

**ACUÍCOLA HIDROPARAISO, S. DE P.R. DE R.L. DE C.V.**

**PRESENTA LA SIGUIENTE**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD**

**PARTICULAR**

**SECTOR PESQUERO, SUB SECTOR ACUÍCOLA.**



**Relativa a la "Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Hidroparaiso, para Cultivo de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*) con Sistema de Recirculación de Agua, Ubicado en el Predio Perihuate, Bellavista, Guasave, Sinaloa, México"**

*Culiacán, Sinaloa, julio del 2017*

## INDICE

### RESUMEN EJECUTIVO

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.</b>	<b>4</b>
<b>II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.</b>	<b>11</b>
<b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, ENCASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO.</b>	<b>48</b>
<b>IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.</b>	<b>57</b>
<b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</b>	<b>109</b>
<b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</b>	<b>127</b>
<b>VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.</b>	<b>134</b>
<b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.</b>	<b>146</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>151</b>

## **ANEXOS.**

### **ANEXO 1.**

COPIA DE CREDENCIAL DE ELECTOR  
CURP DEL REPRESENTANTE.  
RFC  
COMPROBANTE DE DOMICILIO

### **ANEXO 2.**

CARTA BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD

### **ANEXO 3.**

PLANOS GENERALES DEL PROYECTO.

### **ANEXO 4.**

MEMORIA FOTOGRÁFICA.

# **CAPITULO I**

## **DATOS GENERALES DEL PROYECTO**

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

### I.1 Proyecto

#### 1.1.1. Nombre del proyecto.

**“Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Hidroparaiso, para Cultivo de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*) con Sistema de Recirculación de Agua, Ubicado en el Predio Perihuate, Bellavista, Guasave, Sinaloa, México”.**

#### 1.1.2. Ubicación del proyecto (calle, número o identificación postal del domicilio), código postal, localidad, municipio o delegación.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto, se encuentra en el Predio Perihuate, Bellavista, Guasave, Sinaloa, México”.

La localización geográfica del predio donde se pretende desarrollar el proyecto, en dos polígonos y tiene las coordenadas extremas siguientes:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,166.1477	758,302.2764
1	2	N 39°02'53.81" E	768.710	2	2,795,763.1400	758,786.5448
2	3	N 47°46'49.11" W	64.772	3	2,795,806.6654	758,738.5761
3	4	N 49°13'43.26" W	1,255.061	4	2,796,626.2722	757,788.0909
4	5	N 70°24'09.22" W	127.539	5	2,796,669.0500	757,667.9400
5	6	N 56°26'59.53" W	201.599	6	2,796,780.4670	757,499.9269
6	7	S 40°46'16.74" W	723.031	7	2,796,232.8998	757,027.7577
7	8	S 52°52'09.20" E	71.698	8	2,796,189.6200	757,084.9200
8	9	S 52°52'09.20" E	313.185	9	2,796,000.5700	757,334.6100
9	10	S 49°13'43.26" E	639.426	10	2,795,582.9980	757,818.8617
10	1	S 49°13'43.26" E	638.321	1	2,795,166.1477	758,302.2764
<b>SUPERFICIE = 1,260,864.115 m<sup>2</sup></b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				11	2,794,796.6162	758,002.5198
11	12	N 39°02'53.81" E	10.000	12	2,794,804.3823	758,008.8195
12	13	N 50°57'06.19" W	10.000	13	2,794,810.6821	758,001.0533
13	14	S 39°02'53.81" W	10.000	14	2,794,802.9159	757,994.7536
14	11	S 50°57'06.19" E	10.000	11	2,794,796.6162	758,002.5198
<b>SUPERFICIE = 100.000 m<sup>2</sup></b>						



Imagen.- Macrolocalización en coordenadas utm de granja acuícola hidroparaiso, ubicado en el predio Perihuate, Bellavista, Guasave, Sinaloa, México.



Imagen.- Microlocalización en coordenadas utm de granja acuícola hidroparaiso, ubicado en el predio Perihuate, Bellavista, Guasave, Sinaloa, México.

## 1.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.

La superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de 1'260,964.115 m<sup>2</sup> = 126-09-64.115 Has, y se proyecta construir y operar en las siguientes áreas.

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES				
CONCEPTO	DIMENSIONES	CANTIDADES	SUPERFICIE (M2)	SUPERFICIE EN PORCENTAJE (%)
<b>A.- POLÍGONO 1 (Área de producción)</b>				
1.- 10 MODULO ACUÍCOLA EN INVERNADERO CADA UNO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO.				
a.- ESTANQUES CIRCULAR PARA ENGORDA	44.00 m de diámetro, 1,520.53 m <sup>2</sup> c/estanque	180.00	273,695.544	<b>21.705</b>
b.- BORDERIA DE ESTANQUES CIRCULARES DENTRO DEL INVERNADERO	1,306.90 m <sup>2</sup> de c/estanque	180.00	235,242.468	<b>18.656</b>
c.- PASILLOS DENTRO DEL INVERNADERO	DIMENSIONES VARIABLES, ALREDEDOR DE ESTANQUERIA		300,311.99	<b>23.816</b>
			<b>809,250.000</b>	
2.- MODULO DE MATERNIDADES EN INVERNADERO, CON 12 ESTANQUES, CADA UNO DE 20.00 m DE LARGO X 4.00 m DE ANCHO.				
d.- ESTANQUES RECTANGULARES DE MATERNIDADES	20.00 m DE LARGO X 4.00 m DE ANCHO.	12	960.00	<b>0.076</b>
e.- RESERVORIO ESTANQUE CIRCULAR DE MATERNIDADES	12.50 M DE DIÁMETRO	1.00	180.000	<b>0.014</b>
				-
3.- CUARTOS DE MAQUINAS (Cárcamo de bombeo, Subestación eléctrica, planta emergente y controles eléctricos)				
	10.00 m X 10.00 m	7.00	700.000	<b>0.056</b>
4.- ÁREA DE SERVICIOS (SE HABILITARÁ COMO BODEGA, OFICINA Y DORMITORIO)				
	30.00 m X 50.00 m	1.00	1,500.000	<b>0.119</b>
5- ÁREA DE MANIOBRAS				
	DIMENSIONES VARIABLES, ALREDEDOR DEL PROYECTO ACUÍCOLA		283,681.993	<b>22.497</b>
6- ESTANQUE SEDIMENTADOR				
	680.00 m X 162.15 m	1.00	110,262.156	<b>8.744</b>
7.- RESERVORIO PRINCIPAL RECTANGULAR				
	720.00 m X 75.46 m	1.00	<b>54,329.967</b>	<b>4.309</b>
		<b>Sub-Total=</b>	<b>1,260,864.115</b>	
<b>B- POLÍGONO 2 (Obra complementaria)</b>				
8.- CARCAMO DE BOMBEO DE AGUA MARINA EN LA PLAYA				
	10.00 m X 10.00 m	1.00	100.000	<b>0.008</b>
		<b>Sub-Total=</b>	<b>100.000</b>	
<b>ÁREA TOTAL:</b>			<b>1,260,964.115</b>	<b>100.000</b>

#### 1.1.4. Duración del proyecto.

- Total: se refiere a la consideración del período que ocupará el desarrollo de todas las etapas del proyecto y puede concretarse a definirlo en el tiempo estimado de vida útil del proyecto.

La duración del proyecto se estima en 25 años, considerando la vida útil de la obra civil, pero con un buen programa de mantenimiento preventivo, éste período se puede prolongar hasta por otros 10 años más.

La etapa de preparación del sitio será de 6 meses, al cabo de lo cuál iniciará la construcción, con una duración de 4.5 años y una vez terminada, dará inicio la operación de la granja por 25 años dependerá de la rentabilidad del proyecto básicamente.

Ver programa de trabajo en el punto II.3.

### **I.2 Promovente**

[Redacted text block containing multiple lines of blacked-out information]

[Redacted text block]

## **CAPITULO II**

### **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

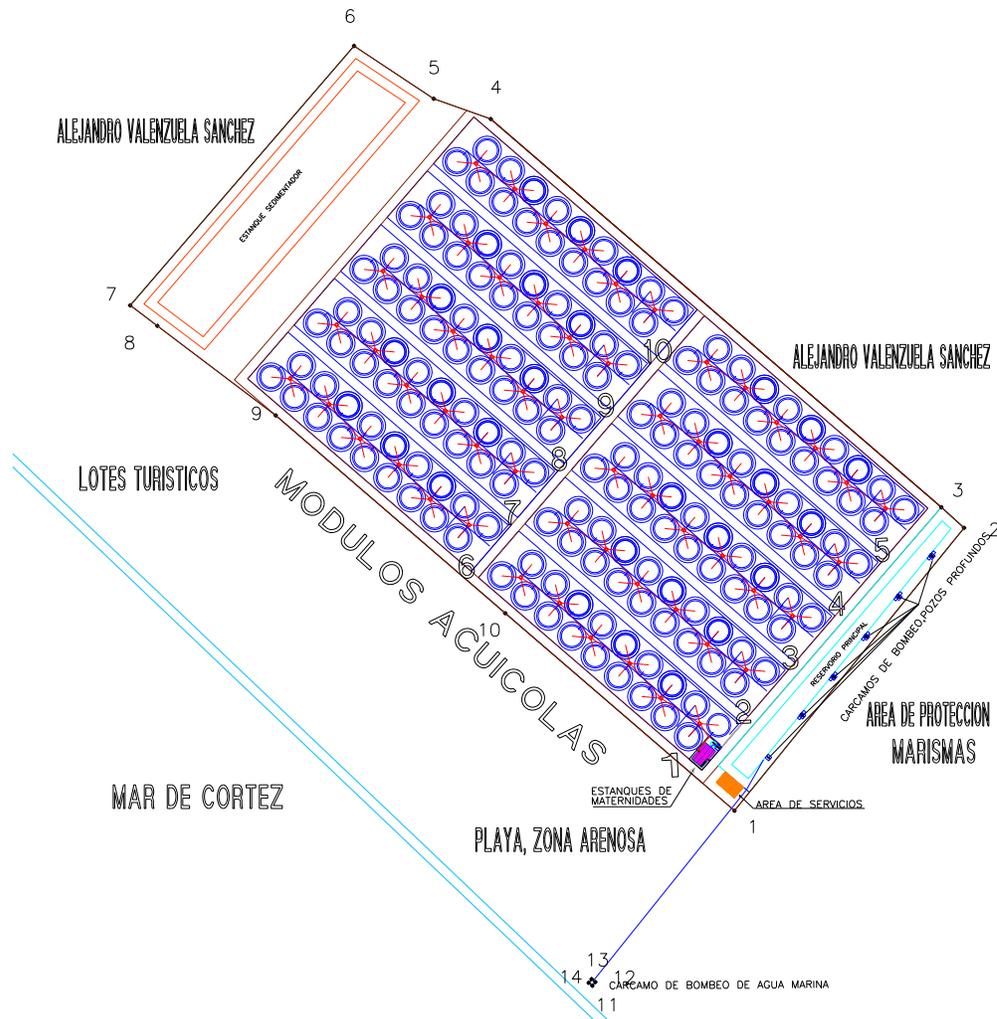
## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto objeto del presente estudio, se pretende desarrollar en terrenos de Predio Perihuate, Bellavista, Guasave, Sinaloa. (Ver en anexo No. 3 plano general de la granja).

La granja, se pretende desarrollar en una superficie de 1,260,964.115 m<sup>2</sup> = 126-09-64.115 has, con 10 módulos acuícolas en invernadero donde se construirán 180 estanques circulares de engorda, un modulo de maternidades con 12 estanques rectangulares, reservorio estanque circular de maternidades, 7 cuartos de maquinas, 1 área de servicios, 1 estanque sedimentador, 1 reservorio principal rectangular, y 1 cárcamo de bombeo de agua marina en la playa.



**Imagen 4.-** Vista de la infraestructura proyectada de la granja.

Infraestructura que se proyecta construir y operar en La Granja, en las siguientes áreas y Superficies:

Las obras a realizar para la construcción de la granja consistirán básicamente en el movimiento de tierras a fin de conformar la bordería que delimitará los 10 módulos acuícolas en invernadero donde se construirán 180 estanques circulares de engorda, un modulo de maternidades con 12 estanques rectangulares, 7 cuartos de máquinas, 1 área de servicios, 1 estanque sedimentador, 1 reservorio principal rectangular, y 1 cárcamo de bombeo de agua marina en la playa.

Cada estanque cuenta con una estructura de cosecha y una tubería de alimentación.

Es importante mencionar que la granja no cuenta con canal de llamada ya que se conectara directamente al agua oceánica del Mar de Cortez, con un cárcamo de bombeo, y 6 pozos mas para mantener la calidad de agua y condiciones necesarias para el correcto desarrollo del cultivo, y cuenta con buena disponibilidad situación por lo cual el incremento de volumen que demandará la granja no comprometerá el abasto.

El motivo principal de la cantidad de superficie proyectada obedece a que la empresa desea hacer sostenible el cultivo de camarón en dicha zona, puesto que resultados en otras acuícolas reflejan que en estanques pequeños y con densidades de siembra altas (100 pl's/m<sup>2</sup>), asistidas por equipos de aireación, se evitan los problemas de estrés y enfermedades de los organismos, a su vez se tiene a su vez ahorro considerable de alimento balanceado y recambios de agua, por lo que los costos de operación y producción son eficientes, lo que hace que el presente proyecto sea un sistema productivo rentable y ambientalmente viable.

### **Tecnología y Características de Cultivo a Implementarse.**

Los organismos a cultivar pertenecen al género *Litopenaeus vannamei*, (camarón blanco).

El criterio para esta selección, se basa en que es la especie de camarón que mejor se han adaptado a las condiciones de cultivo en estanquería rústica, y las que mejor precio y demanda tienen en el mercado tanto nacional y extranjero.

Dado que estas especies son las que se cultivan en la región y se encuentran de manera normal en el medio silvestre y además existe disponibilidad en los laboratorios de la región, se considera que no habrá introducción de especies exóticas.

Se requerirá de organismos que no generará el proyecto, los cuales serán de procedencia externa y no se contempla que sean del medio silvestre, ya que se adquieren en laboratorios de producción de postlarvas existentes tanto en la región, como en el país.

Se pretenden sembrar organismos que se han seleccionado, por la sobrevivencia que presentan a diferentes condiciones adversas, en edades fluctuantes entre PL12 y PL14, y en densidades de 100 orgs/m<sup>2</sup>, con una disponibilidad de 27-36-95.544 has de espejo de agua, requiriéndose un estimado de 27,369,554 post-larvas.

Para iniciar el cultivo de camarón, antes de la siembra, primero se llenarán los estanques.

El agua que se utilizará para el llenado de éstos, proviene directamente al agua oceánica del Mar de Cortez, con un cárcamo de bombeo, y 6 pozos mas, con sus cuartos de maquinas y equipo de bombeo respectivo, para llenar el reservorio principal rectangular, con el que se cuenta en la granja con una longitud de 720.00 m x 75.46 m de ancho y otro reservorio circular de 12.5 metros de diámetro.

Dicha agua al pasar del cárcamo al canal reservorio, será filtrada mediante la utilización de mallas de diferente abertura colocadas a la salida de agua del cárcamo y en las estructuras de entrada de los estanques, y se colocara un Sistema de exclusión de Fauna Acuática, de acuerdo a las especificaciones Nom074 esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable, depredadores y/o competidores de camarón, pero regresándolos al medio natural en las mejores condiciones de sobrevivencia.

#### **Construcción de un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática,**

Para dar cumplimiento a **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-074-PESC-2012** para regular el uso de sistemas de exclusión de fauna acuática (SEFA) en unidades de producción *acuícola para el cultivo de camarón en el estado de Sinaloa. A continuación se presenta el prototipo propuesto:*

**Bolso conectado a registro con tubo excluidor (SEFA-2):** se instala en el reservorio y debe tener los siguientes componentes (Siguiente Figura ):

**Área de amortiguamiento:** forma parte del dispositivo de filtrado, es un bolso de malla antiáfidos, que se conecta por medio de un marco metálico, en un extremo al cárcamo y en el

otro al colector de organismos, debe estar cimentado por un dentellón perimetral de 0.5 m, sobre el que se desplanta una losa de concreto pulido, con un pretil perimetral y postes de concreto a cada 1.5 m, su longitud mínima es de 20 m. Podrá estar soportado en dos tensores de cable de acero inoxidable, forrado con manguera plástica, colocados en los vértices superiores para darle forma al bolso. Deberá de tener bajo el bolso una superficie lisa que evite que el bolso tenga contacto directo con el terreno natural al inicio del bombeo, podrá ser plástico, lona, madera o hasta losa de concreto pulido. Deberá de tener una longitud mínima de 20 m, y para bombas con un diámetro igual o mayor a 36" aumentar 5 m más.

**Dispositivo de filtrado:** formado por un bolso de malla antiáfidos con una luz de malla de 500 µm con medidas mínimas de 6 m de diámetro, y 20 m de largo (Figura 68b).

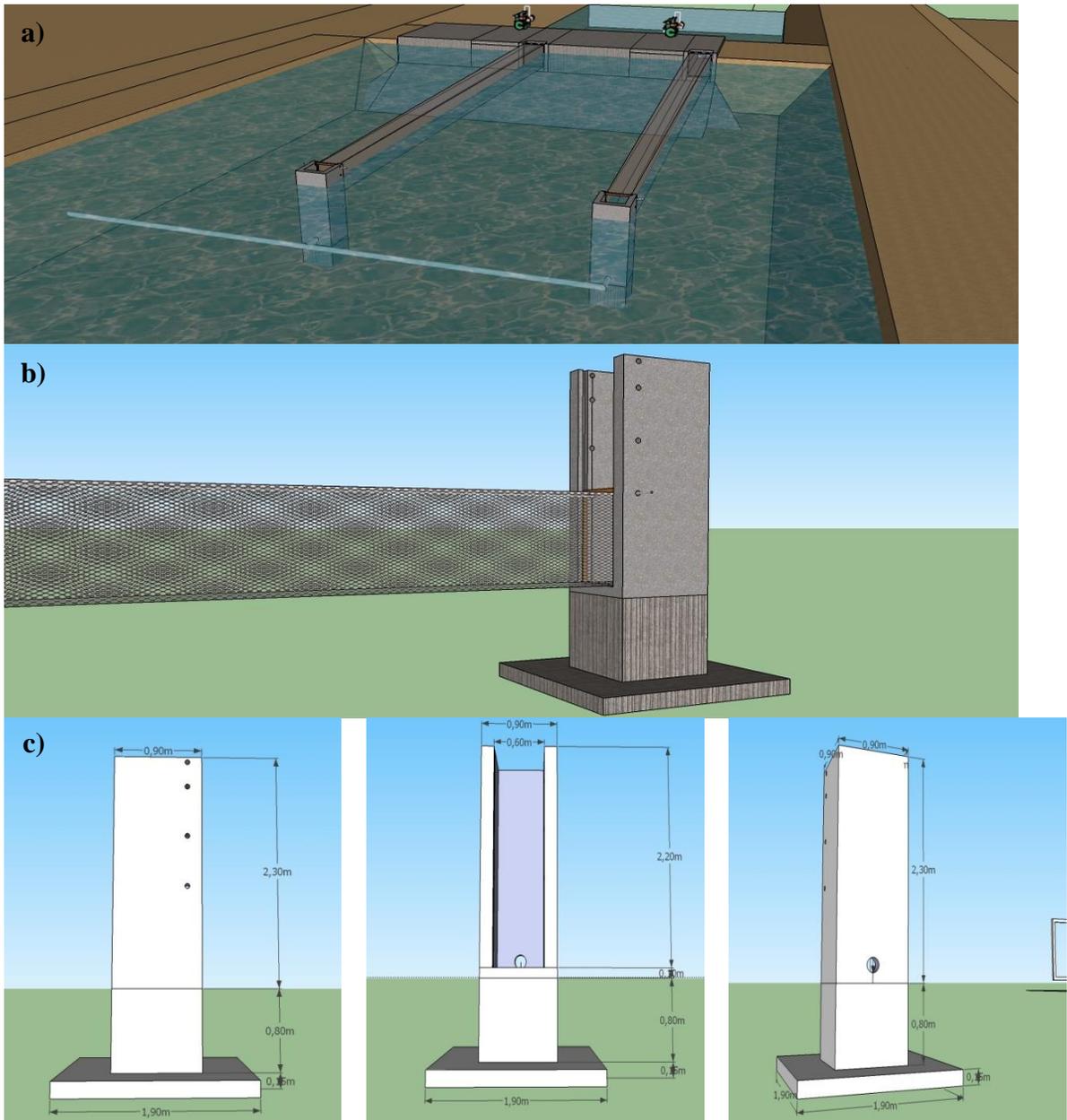


Figura. Sistema excluidor de fauna acuática de prototipo Bolso conectado a registro con tubo excluidor (SEFA-2): a) vista general, b) dispositivo de filtrado y c) especificaciones del colector de organismos.

**Colector de organismos:** es un registro de concreto, al cual se le conecta el bolso por un marco metálico al bastidor, tiene una pared frontal sólida de concreto reforzado, las paredes laterales tienen un hueco para colocar un bastidor con un marco para sujetar la malla de 500  $\mu\text{m}$ . La estructura está construida en concreto reforzado con varillas de 3/8" de diámetro, de 0.15 cm de espesor. Las medidas mínimas son de 0.90 x 0.90 ancho y largo, y la altura tiene que tener mínimo 0.3 m arriba del nivel máximo del reservorio. En la parte baja de la pared frontal tiene un tubo de exclusión de mínimo 6" de diámetro. Está cimentado por un dentellón perimetral de 0.15 m de ancho y 0.8 m de alto, anclado sobre una losa de cimentación de 1.90 x 1.90 m (Figurac).

**Tubería de exclusión:** se conecta al colector de organismos, es de P.V.C. hidráulico de alta densidad, su diámetro dependerá del número de bombas conectadas, si se tiene conectada solo una bomba el tubo es de 8", de 2 a 4 bombas de 10".

**Registro de recuperación:** formado por una losa de concreto para su base, las paredes son de block y mezcla de mortero-cemento-arena. Sus dimensiones son de 0.30 x 0.60 m ancho, largo y su profundidad es variable dependiendo de la topografía del terreno, con una pendiente suave que permita el flujo del agua. El diámetro de la tubería de entrada es el mismo que tiene la tubería de distribución y la salida es de 6".

**Estructura de descarga:** tiene una losa de concreto para su base, las paredes son de block y mezcla de mortero-cemento-arena. Sus dimensiones mínimas son de 1.00 x 1.00 m ancho, largo y el alto de las paredes de 0.3 m. La salida del tubo debe presentar una válvula de P.V.C. con el diámetro similar al de la tubería de distribución.

**Cuerpo receptor:** deberá de tener una profundidad mínima de 0.3 m por debajo del nivel de la bajamar más baja registrada en el cuerpo de agua a donde se van a excluir los organismos. Debe ser independiente al canal de llamada y su descarga debe de estar al menos separada de 1 km de la boca del canal de llamada.

Una vez colocados los filtros y con la compuerta de salida herméticamente sellada, se iniciará el llenado de la estanquería una semana antes de la siembra, el agua deberá cubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos 1.20 m de profundidad antes de introducir los organismos.

La fertilización consistirá en facilitar el desarrollo del fitoplancton mediante un aporte de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo. Se considerarán importantes 2 tipos de fertilización:

- ≈ Fertilización inicial, para inducir la proliferación de microalgas.
- ≈ Fertilización de mantenimiento para mantener la productividad de los estanques durante el ciclo del cultivo.

Es pertinente mencionar que la fertilización se dará en base a los requerimientos del suelo, previo estudio de nutrientes presentes en éste, de lo contrario se corre el riesgo de una sobrefertilización que

podría originar un problema de anoxia nocturna (reducción drástica de oxígeno en el agua) en contra del cual, durante los primeros 15 días de cultivo, no existe remedio, ya que no es posible renovar el agua debido al tamaño de las postlarvas.

Cuando, por ser el primer ciclo de la granja o bien por sus características naturales, el suelo no tiene una gran riqueza en materia orgánica, se aconseja una fertilización inicial calculada según los resultados obtenidos de los análisis del suelo, ya que cada granja tiene características específicas y por consiguiente no se puede aplicar una misma dosis que dé siempre un buen resultado.

Se probarán diferentes calidades y dosis de fertilizantes hasta encontrar la más conveniente. Se aplicarán fertilizantes inorgánicos (superfosfato triple) que dan buenos resultados con dosis bajas y no ocasionen problemas sanitarios.

Se iniciará con una dosis de 1 Kg/Ha de superfosfato triple mismo que se aplicará durante 3 días. La dosis diaria se diluirá con el agua del precriadero en un recipiente colocado encima de la compuerta de entrada, y se verterá paulatinamente durante el transcurso de la mañana.

Una vez que se han solicitado las postlarvas, al igual que la preaclimatación en laboratorio y se ha realizado la verificación del conteo y despacho, se dispondrá a recibir en fecha programada a los organismos en la granja.

En granja se les realizan ciertas pruebas de calidad a las postlarvas como, son:

≈ Análisis de comportamiento:

Este consistirá en colocar para esta prueba una alícuota (muestra) en un recipiente de vidrio transparente para observar su comportamiento. Las postlarvas en buen estado se muestran activas, se distribuyen bien en el agua y tienen un color amarillo cristalino. Las postlarvas en mal estado nadan lentamente en el fondo o en forma errática en la superficie y tienen un color blanquecino.

≈ Análisis al microscopio:

En esta se observará el tubo digestivo, mismo que deberá estar siempre lleno, no deberá tener suciedad en el apéndice, ni tampoco necrosis, además será necesario verificar si hay presencia de protozoarios parásitos.

Una vez que las postlarvas han sido previamente revisadas por el personal técnico de la granja, se dispondrá paulatinamente a aclimatarlas al agua del estanque antes de ser sembradas.

La aclimatación consistirá en colocar a las postlarvas en una tina a una densidad máxima de 500 postlarvas/litro. Si el transporte se hizo en tina, ésta debe tener una válvula en la que se conectará una manguera de una pulgada de diámetro para vaciar las postlarvas directamente a la tina de aclimatación.

Si el transporte se realizó en bolsas, éstas se vaciarán a la tina de aclimatación limpiándolas bien con agua del estanque para evitar que queden algunas adentro. Al tiempo que son vaciadas las postlarvas, debe llenarse la tina de aclimatación con agua del estanque.

El aereador deberá iniciarse con una buena distribución de los difusores. Se deberá utilizar aire y no oxígeno, ya que con una fuerte aireación con aire, el oxígeno llegará al punto de saturación y no varía (aproximadamente 6 ppm).

Además que las grandes burbujas de aire permitirán una mejor distribución de las postlarvas en la tina.

Los parámetros de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, tanto de la tina de aclimatación, como del estanque, se registrarán en la hoja de aclimatación.

Durante esta actividad se deberá verificar el estado de las postlarvas, tomando muestras con un vaso de precipitado cada 15 minutos.

Se deberán alimentar las postlarvas cada 2 horas; dicha alimentación consistirá básicamente en una porción de alimento balanceado microencapsulado o bien alimento vivo (nauplios de *Artemia sp*).

Una vez que los parámetros de la tina de aclimatación se han igualado a los del estanque se dispondrá a iniciar el proceso de siembra, en donde solo será accionada la válvula de la tina, misma que permitirá el ingreso de los organismos al estanque.

Debido a la riqueza fitoplanctónica y por consiguiente de zooplancton existente en el estanque, se considera que los requerimientos nutricionales de los organismos en los primeros días serán satisfechos.

El alimento balanceado empezará a suministrarse a partir de los 0.2 grs. de peso promedio, a razón de 40 Kg diarios para 1'000, 000 de juveniles aproximadamente.

Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, éste deberá suministrarse en dos raciones diarias, 40% por la mañana (6-9 a m) y el 60% restante al atardecer (4-8 p m).

El alimento deberá contener por lo menos un 35% de proteína y una calidad constante. Su tamaño deberá ser de 2 a 3 mm y de menos de 1 cm de largo; eventualmente podrá administrarse en migajas con un peletizado más grande.

El proceso de alimentación podrá darse en charolas o bien al boleo en panga, en donde se realizará una plena distribución de alimento.

### **Monitoreo de Parámetros fisicoquímicos:**

Consistirá esta actividad en valorar la calidad del agua, esto se logrará mediante la evaluación de parámetros fisicoquímicos, tales como temperatura, oxígeno, salinidad, turbidez, pH y fitoplancton (productividad primaria).

La toma de estos parámetros se efectuará en el extremo de la compuerta de salida y a 20 cm de la superficie del agua. Dichos monitoreos se harán 2 veces al día en los horarios de 4-6 a. m y de 3-5 p. m

Se utilizarán equipos tales como el oxímetro de campo con sonda para oxígeno y temperatura, refractómetro para salinidad, disco de secchi para turbidez y potenciómetro de campo para el pH.

Los resultados deberán registrarse en una bitácora, con el fin de contar con el historial de cada estanque y con las herramientas necesarias para la toma oportuna de decisiones en caso de presentarse algún problema en la calidad del agua.

### **Muestreos Poblacionales:**

Estos consistirán al igual que los muestreos de crecimiento, en realizar desde una panga, cierto número de atarrayazos según las dimensiones del estanque, en donde se contarán, pesarán y medirán los camarones extraídos, y se tendrá así una visión de la densidad existente, el porcentaje de sobrevivencia, el peso de los organismos y obviamente de sus necesidades exactas de alimentación, éstos se realizarán semanalmente.

**Recambios de Agua:**

El agua nunca deberá ser un factor limitante para el funcionamiento de una granja.

Existen muchas granjas que carecen de la posibilidad de renovación y que buscan la causa de sus problemas en otros factores, el agua deberá considerarse éste caso como el axioma No. 1 de la granja, ya que funciona como medio de aporte de: oxígeno, nutrientes, factores de crecimiento, etc., así como medio de evacuación de los desechos: heces, urea, amoniaco, materia orgánica, etc.

La renovación o recambio, consistirá en la obtención de agua fresca y rica en nutrientes para el buen desarrollo de los camarones, al realizarla es importante tener cuidado de no autocontaminar el criadero.

La granja es llenada con 301,065.10 m<sup>3</sup> de agua salobre, y por necesidades de mejoramiento de la calidad de agua de cultivo con la intención de reponer volúmenes evaporados, se realizaran recambios diarios del 1% (3,010.65 m<sup>3</sup>). Los cuales se verterán en el estanque de sedimentación, para su tratamiento y mejoramiento de la calidad del agua, para posteriormente reutilizarla en el cultivo.

La descarga del agua residual proveniente de los estanques se reutilizara en el cultivo mismo del camarón, no existiendo así una descarga a un bien nacional

Volumen de Agua con la granja llena (M3)	1 % de Recambio de agua en (M3)
301,065.10	3,010.65
m3	m3

**Cosecha:**

Esta actividad tendrá dos funciones principales; sacar todos los organismos del criadero y evitar la muda de los camarones.

Durante la cosecha se realizarán las siguientes actividades:

- ≈ Disminuir los niveles de agua hasta que solo se cuente con 20 cm de la lámina de agua.
- ≈ Cambiar los filtros por otros de 1 cm de abertura.

≈ Preparar sacos de tierra para sellar las compuertas de entrada y salida, una vez terminada la cosecha.

Se recogerán los camarones que quedan finalmente después del vaciado del mismo, manualmente de manera ordenada y rápida.

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

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

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto, se encuentra en el Predio Perihuate, Bellavista, Guasave, Sinaloa.

La localización geográfica del predio donde se pretende desarrollar el proyecto tiene las coordenadas extremas siguientes:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,166.1477	758,302.2764
1	2	N 39°02'53.81" E	768.710	2	2,795,763.1400	758,786.5448
2	3	N 47°46'49.11" W	64.772	3	2,795,806.6654	758,738.5761
3	4	N 49°13'43.26" W	1,255.061	4	2,796,626.2722	757,788.0909
4	5	N 70°24'09.22" W	127.539	5	2,796,669.0500	757,667.9400
5	6	N 56°26'59.53" W	201.599	6	2,796,780.4670	757,499.9269
6	7	S 40°46'16.74" W	723.031	7	2,796,232.8998	757,027.7577
7	8	S 52°52'09.20" E	71.698	8	2,796,189.6200	757,084.9200
8	9	S 52°52'09.20" E	313.185	9	2,796,000.5700	757,334.6100
9	10	S 49°13'43.26" E	639.426	10	2,795,582.9980	757,818.8617
10	1	S 49°13'43.26" E	638.321	1	2,795,166.1477	758,302.2764
<b>SUPERFICIE = 1,260,864.115 m<sup>2</sup></b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				11	2,794,796.6162	758,002.5198
11	12	N 39°02'53.81" E	10.000	12	2,794,804.3823	758,008.8195
12	13	N 50°57'06.19" W	10.000	13	2,794,810.6821	758,001.0533
13	14	S 39°02'53.81" W	10.000	14	2,794,802.9159	757,994.7536
14	11	S 50°57'06.19" E	10.000	11	2,794,796.6162	758,002.5198
<b>SUPERFICIE = 100.000 m<sup>2</sup></b>						

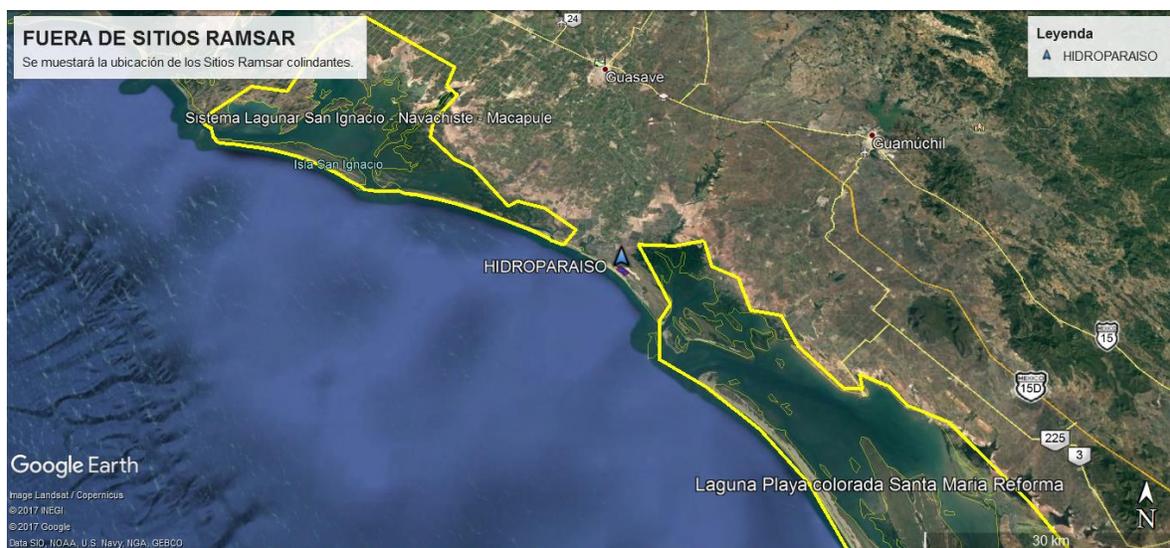
El sitio de donde se abastecerá de agua la granja, será directamente al agua oceánica del Mar de Cortez, con 1 cárcamo de bombeo, y 6 pozos mas para mantener la calidad de agua y condiciones necesarias para el correcto desarrollo del cultivo. (Ver Plano de Polígono y Distribución de Estanquería en el Anexo 3).



Imagen.- Microlocalización en coordenadas utm de granja acuícola hidroparaiso, ubicado en el predio Perihuate, Bellavista, Guasave, Sinaloa, México.

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

En la zona de establecimiento del proyecto de granja no se tiene ningún área natural protegida.



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

No se tiene contemplado en el presente proyecto construir

infraestructura de apoyo.

d) Vías de comunicación.

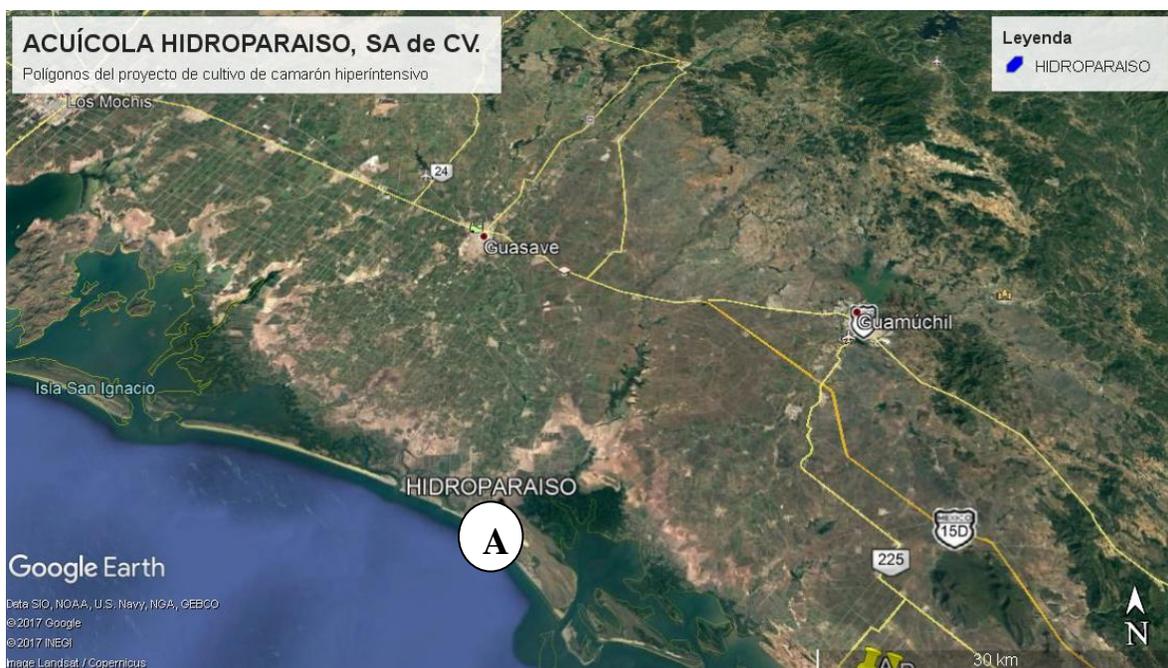
Al predio se puede acceder, por dos vías: terrestre y acuática.

### Vía Terrestre:

Saliendo por la carretera Guasave- Guamuchil, se desvía en el cruce hacia la izquierda, Carretera a Bellavista, pasando por diferentes poblados como La Brecha, se maneja aproximadamente 25 km hasta llegar al Poblado de Bellavista, Se desvía a la izquierda por terracería aproximadamente 3 km llegando a la Acuícola Hidroparaiso. Punto A.

### Vía Acuática:

Al predio también se puede tener acceso por vía acuática, partiendo de La reforma, Angostura por el mar en Lancha o Cerro Cabezon por Guasave, suroeste durante aproximadamente 40 km llegando a Acuícola Hidroparaiso. Punto A.



B. Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo obras y/o actividades asociadas) y colindancias del sitio donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal un recuadro donde se indiquen las coordenadas geográficas y/o UTM. En caso de que el proyecto se ubique dentro de un área natural protegida deberá indicar los límites de esta última, y la ubicación del

proyecto con respecto a dicha área.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto, se encuentra en el Estado de Sinaloa, frente a las Costas del Golfo de California, en marismas pertenecientes al predio Perihuate, Municipio de Guasave, Sinaloa.

El predio colinda y tendrá influencia sobre la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) UGC 11 Sinaloa Norte, la cual es una de las 22 UGA'S que conforman el Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California, cuyo Programa fue expedido en el DOF 15 de Diciembre del año 2006.

El lineamiento ecológico para la UGA colindante al predio, se describe a continuación: Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 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 presión terrestre medio en la parte norte y alto en la parte sur, así como por un nivel de presión marino alto.

Por lo anteriormente descrito puede claramente establecerse que la actividad que desarrollará la Acuícola se enmarca en el lineamiento ecológico del programa del OEM del Golfo de California, puesto que sus procesos están fundamentados en principio estrictos de sustentabilidad, por lo que no considera la deforestación de especies vegetativas y en especial de manglares, la totalidad de sus aguas son y serán tratadas mediante oxidación en sistemas lagunarios y el estricto control sanitario implementado evita enfermedades de camarón las cuales pueden afectar poblaciones silvestres.

C. Presentar un plano de conjunto con la totalidad de la infraestructura (operativa, de servicios, administrativa y las obras asociadas). Para el caso de los proyectos que requieren la construcción de canales o de obras de conducción de agua, deberán indicar en el plano de conjunto lo siguiente:

Las obras a realizar para la construcción de la granja consistirán básicamente en el movimiento de tierras a fin de conformar la bordería que delimitará los 10 módulos acuícolas en invernadero donde se construirán 180 estanques circulares de engorda, un módulo de maternidades con 12 estanques rectangulares, 7 cuartos de máquinas,

1 área de servicios, 1 estanque sedimentador, 1 reservorio principal rectangular, y 1 cárcamo de bombeo de agua marina en la playa.

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

El cuerpo de agua del cual se abastecerá la acuícola será directamente al agua oceánica del Mar de Cortez, y la descarga de las aguas residuales será conducida al Mar de Cortez pero a una distancia de 1.00 km.

2. Los trazos de la obra de toma y de descarga.

Los trazos de la obra hidráulica (Toma y Descarga) se encuentran en los planos de construcción de la obra en el anexo No. 3, e imágenes satelitales.

D. Se recomienda especificar la superficie total requerida para el proyecto, desglosando la información de la siguiente manera:

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

El predio cuenta con una superficie total de 126-09-64.115 has

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

El área de establecimiento del proyecto son marismas sin vegetación.

### **II.1.3 Inversión requerida**

a) Reportar el importe total de la inversión requerida para el proyecto (inversión más capital de trabajo).

La inversión del proyecto asciende a \$ 26'819,147.26 aproximadamente, cantidad referida a la inversión fija del mismo, ya que los gastos de operación serán variables.

b) Precisar el periodo de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

El período de recuperación de la inversión para la construcción y operación de la granja está estimada en 5 años aproximadamente, teniendo en consideración los costos de construcción, los costos de producción y el precio del producto, estimado para tallas de 18 gramos como peso promedio del camarón a talla de cosecha.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

A continuación se presentan los costos que se estima aplicar en las medidas de prevención y de mitigación de los impactos ocasionados por la ejecución del proyecto.

<b>COSTOS DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN</b>				
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P.U.</b>	<b>Importe</b>
Mano de obra para la recolección de basura, considerando 1 persona.	Día	1	\$100.00	\$100.00
Retiro de la basura en camión.	Día	1	\$500.00	\$500.00
Retiro de residuos peligrosos	Litros	600 lts/Ciclo	\$10.00	\$6000.00
Gastos de adquisición de plántulas de mangle (500), monitoreo y vigilancia	Plántula	500	\$ 15.00	\$ 7,500.00
	Años	3	\$26,880.00	\$80,640.00
Gastos de monitoreo de calidad del agua de estanquería, descarga y cuerpo receptor.	Muestras	12/año	\$5,500.00	\$66,000.00
Mantenimiento a letrinas.	Día	1	\$700.00	\$7,000.00
Elaboración y colocaron de letreros, preventivos	Piezas	5	\$400.00	\$2,000.00
Capacitación al personal sobre aspectos de Educación Ambiental y técnicas acuícolas sustentables	Cursos	4/año	5000.00	20,000.00
<b>Total ==&gt;</b>				<b>\$189,740.00</b>

## **II.2 Características particulares del proyecto**

### **II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar.**

a) Especie a cultivar y descripción de sus atributos y/o amenazas potenciales que pudieran derivar de su incorporación al ambiente de la zona donde se desarrollará el proyecto. Esta información deberá derivar de la consulta a fuentes bibliográficas actualizadas (máximo cinco años atrás).

El proyecto objeto del presente estudio, pertenece al ramo acuícola y requiere ser evaluado por el procedimiento de Impacto Ambiental de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental y consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una granja para el cultivo de camarón, mediante el método de cultivo semiintensivo en

estanquería rústica, para lo cual cuenta con las siguientes instalaciones:

Cada estanque cuenta con obras complementarias, como lo son las estructuras de cosecha y alimentación.

Las obras a realizar para la construcción de la granja consistirán básicamente en el movimiento de tierras a fin de conformar los bordos que delimitan los 180 estanques de cultivo y estanquería complementaria.

La especie a cultivar es camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*). La adquisición de las postlarvas se realizará en los laboratorios productores existentes en la región y el país.

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 de 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 sistema de cultivo que se implementará en la granja será el semi-intensivo, manejando una densidades de siembra de 100 post-larvas/m<sup>2</sup> en estadio pl-12 a pl 14 preferentemente, con recambios de agua que van del 1% y estos solo dependerán de la necesidad extrema de mejorar la calidad del agua de engorda, mientras que la fertilización se programará de acuerdo a la cantidad y calidad de la productividad primaria que se registre en cada uno de los estanques.

La aplicación de alimento balanceado estará sujeta al monitoreo de charolas de alimentación colocadas en los estanques, así como de la observación visual de los intestinos de los organismos sembrados.

La duración del ciclo de engorda será entre 100 a 120 días, estimando una sobrevivencia del 40 % y un peso individual estimado al final del ciclo de 15 gr, esperando obtener cosechas con un rendimiento promedio de 6 ton/Ha/ciclo, utilizando dos ciclos por año.

Es pertinente señalar que no se pretende el cultivo de especies exóticas, ya que la que se manejará tiene una amplia distribución en las costas del pacífico (organismos silvestres), además tampoco se pretende

cultivar organismos silvestres ya que se cuenta con suficientes laboratorios de producción tanto en el estado, como en el país, los cuales mantienen una producción de post-larvas de excelente calidad.

### INFRAESTRUCTURA DE LA GRANJA (Descripción)

La infraestructura de la granja consiste solamente de:

**- Estanquería:**

1.- 10 MODULO ACUÍCOLA EN INVERNADERO CADA UNO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO.

La superficie que ocupan los estanques es de 273,695.544 m<sup>2</sup> = 27-36-95.544 ha, representa el **21.705** % de la superficie total del predio, estos estanques son de forma circular para facilitar el manejo de los mismos y el flujo de agua.

Los estanques están conformados por los bordos, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 2.5 m, corona de 3.5.0 m y los taludes de 3:1. Y

Las coordenadas y dimensiones de cada estanque, son las siguientes:

1.- 10 MODULOS ACUÍCOLA EN INVERNADERO CADA UNO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO.

a.- ESTANQUES CIRCULAR PARA ENGORDA

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,756.7050	757,847.1109
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,795,658.2531	757,762.2155
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,795,251.7347	758,233.6485
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,795,350.1866	758,318.5439
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,795,756.7050	757,847.1109
SUPERFICIE = 80,925.000 m <sup>2</sup>						

MODULO ACUÍCOLA 1			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M2
	X	Y	

ESTANQUE 1	758269.1811	2795346.537	1,520.53
ESTANQUE 2	758205.3857	2795322.321	1,520.53
ESTANQUE 3	758219.9552	2795388.985	1,520.53
ESTANQUE 4	758156.1597	2795364.769	1,520.53
ESTANQUE 5	758170.7293	2795431.432	1,520.53
ESTANQUE 6	758106.9338	2795407.217	1,520.53
ESTANQUE 7	758121.5033	2795473.88	1,520.53
ESTANQUE 8	758057.7079	2795449.664	1,520.53
ESTANQUE 9	758072.2774	2795516.328	1,520.53
ESTANQUE 10	758008.4819	2795492.112	1,520.53
ESTANQUE 11	758023.0515	2795558.775	1,520.53
ESTANQUE 12	757959.256	2795534.56	1,520.53
ESTANQUE 13	757973.8255	2795601.223	1,520.53
ESTANQUE 14	757910.0301	2795577.008	1,520.53
ESTANQUE 15	757924.5996	2795643.671	1,520.53
ESTANQUE 16	757860.8041	2795619.455	1,520.53
ESTANQUE 17	757875.3737	2795686.118	1,520.53
ESTANQUE 18	757811.5782	2795661.903	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,870.3033	757,945.0671
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,795,771.8514	757,860.1717
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,795,365.3330	758,331.6047
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,795,463.7849	758,416.5001
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,795,870.3033	757,945.0671
<b>SUPERFICIE = 80,925.000 m2</b>						

MODULO ACUÍCOLA 2			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M2
	X	Y	
ESTANQUE 1	758367.1374	2795460.135	1,520.53
ESTANQUE 2	758303.3419	2795435.92	1,520.53
ESTANQUE 3	758317.9114	2795502.583	1,520.53
ESTANQUE 4	758254.116	2795478.367	1,520.53

ESTANQUE 5	758268.6855	2795545.031	1,520.53
ESTANQUE 6	758204.89	2795520.815	1,520.53
ESTANQUE 7	758219.4596	2795587.478	1,520.53
ESTANQUE 8	758155.6641	2795563.263	1,520.53
ESTANQUE 9	758170.2336	2795629.926	1,520.53
ESTANQUE 10	758106.4382	2795605.71	1,520.53
ESTANQUE 11	758121.0077	2795672.374	1,520.53
ESTANQUE 12	758057.2122	2795648.158	1,520.53
ESTANQUE 13	758071.7818	2795714.821	1,520.53
ESTANQUE 14	758007.9863	2795690.606	1,520.53
ESTANQUE 15	758022.5558	2795757.269	1,520.53
ESTANQUE 16	757958.7604	2795733.054	1,520.53
ESTANQUE 17	757973.3299	2795799.717	1,520.53
ESTANQUE 18	757909.5344	2795775.501	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,983.9016	758,043.0234
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,795,885.4497	757,958.1279
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,795,478.9313	758,429.5609
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,795,577.3832	758,514.4563
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,795,983.9016	758,043.0234
<b>SUPERFICIE = 80,925.000 m<sup>2</sup></b>						

MODULO ACUÍCOLA 3			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M2
	X	Y	
ESTANQUE 1	758465.0936	2795573.733	1,520.53
ESTANQUE 2	758401.2982	2795549.518	1,520.53
ESTANQUE 3	758415.8677	2795616.181	1,520.53
ESTANQUE 4	758352.0722	2795591.966	1,520.53
ESTANQUE 5	758366.6417	2795658.629	1,520.53
ESTANQUE 6	758302.8463	2795634.413	1,520.53
ESTANQUE 7	758317.4158	2795701.077	1,520.53
ESTANQUE 8	758253.6203	2795676.861	1,520.53

ESTANQUE 9	758268.1899	2795743.524	1,520.53
ESTANQUE 10	758204.3944	2795719.309	1,520.53
ESTANQUE 11	758218.9639	2795785.972	1,520.53
ESTANQUE 12	758155.1685	2795761.756	1,520.53
ESTANQUE 13	758169.738	2795828.42	1,520.53
ESTANQUE 14	758105.9425	2795804.204	1,520.53
ESTANQUE 15	758120.5121	2795870.867	1,520.53
ESTANQUE 16	758056.7166	2795846.652	1,520.53
ESTANQUE 17	758071.2861	2795913.315	1,520.53
ESTANQUE 18	758007.4907	2795889.1	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 4						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,796,097.4999	758,140.9796
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,795,999.0480	758,056.0842
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,795,592.5296	758,527.5172
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,795,690.9815	758,612.4126
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,796,097.4999	758,140.9796
<b>SUPERFICIE = 80,925.000 m<sup>2</sup></b>						

MODULO ACUÍCOLA 4			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M2
	X	Y	
ESTANQUE 1	758563.0498	2795687.332	1,520.53
ESTANQUE 2	758499.2544	2795663.116	1,520.53
ESTANQUE 3	758513.8239	2795729.779	1,520.53
ESTANQUE 4	758450.0285	2795705.564	1,520.53
ESTANQUE 5	758464.598	2795772.227	1,520.53
ESTANQUE 6	758400.8025	2795748.012	1,520.53
ESTANQUE 7	758415.372	2795814.675	1,520.53
ESTANQUE 8	758351.5766	2795790.459	1,520.53
ESTANQUE 9	758366.1461	2795857.123	1,520.53
ESTANQUE 10	758302.3506	2795832.907	1,520.53
ESTANQUE 11	758316.9202	2795899.57	1,520.53

ESTANQUE 12	758253.1247	2795875.355	1,520.53
ESTANQUE 13	758267.6942	2795942.018	1,520.53
ESTANQUE 14	758203.8988	2795917.802	1,520.53
ESTANQUE 15	758218.4683	2795984.466	1,520.53
ESTANQUE 16	758154.6728	2795960.25	1,520.53
ESTANQUE 17	758169.2424	2796026.913	1,520.53
ESTANQUE 18	758105.4469	2796002.698	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 5						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,796,211.0982	758,238.9358
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,796,112.6463	758,154.0404
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,795,706.1279	758,625.4734
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,795,804.5798	758,710.3688
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,796,211.0982	758,238.9358
<b>SUPERFICIE = 80,925.000 m2</b>						

MODULO ACUÍCOLA 5			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M2
	X	Y	
ESTANQUE 1	758661.0061	2795800.93	1,520.53
ESTANQUE 2	758597.2106	2795776.715	1,520.53
ESTANQUE 3	758611.7801	2795843.378	1,520.53
ESTANQUE 4	758547.9847	2795819.162	1,520.53
ESTANQUE 5	758562.5542	2795885.825	1,520.53
ESTANQUE 6	758498.7588	2795861.61	1,520.53
ESTANQUE 7	758513.3283	2795928.273	1,520.53
ESTANQUE 8	758449.5328	2795904.058	1,520.53
ESTANQUE 9	758464.1023	2795970.721	1,520.53
ESTANQUE 10	758400.3069	2795946.505	1,520.53
ESTANQUE 11	758414.8764	2796013.169	1,520.53
ESTANQUE 12	758351.0809	2795988.953	1,520.53
ESTANQUE 13	758365.6505	2796055.616	1,520.53
ESTANQUE 14	758301.855	2796031.401	1,520.53
ESTANQUE 15	758316.4245	2796098.064	1,520.53
ESTANQUE 16	758252.6291	2796073.848	1,520.53

ESTANQUE 17	758267.1986	2796140.512	1,520.53
ESTANQUE 18	758203.4031	2796116.296	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 6						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,796,176.2842	757,360.5315
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,796,077.8323	757,275.6361
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,795,671.3139	757,747.0690
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,795,769.7658	757,831.9644
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,796,176.2842	757,360.5315
<b>SUPERFICIE = 80,925.000 m<sup>2</sup></b>						

MODULO ACUÍCOLA 6			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M2
	X	Y	
ESTANQUE 1	757782.6017	2795766.1160	1,520.53
ESTANQUE 2	757718.8063	2795741.9005	1,520.53
ESTANQUE 3	757733.3758	2795808.5637	1,520.53
ESTANQUE 4	757669.5803	2795784.3482	1,520.53
ESTANQUE 5	757684.1498	2795851.0114	1,520.53
ESTANQUE 6	757620.3544	2795826.7959	1,520.53
ESTANQUE 7	757634.9239	2795893.4591	1,520.53
ESTANQUE 8	757571.1285	2795869.2436	1,520.53
ESTANQUE 9	757585.6980	2795935.9068	1,520.53
ESTANQUE 10	757521.9025	2795911.6913	1,520.53
ESTANQUE 11	757536.4720	2795978.3545	1,520.53
ESTANQUE 12	757472.6766	2795954.1390	1,520.53
ESTANQUE 13	757487.2461	2796020.8022	1,520.53
ESTANQUE 14	757423.4506	2795996.5867	1,520.53
ESTANQUE 15	757438.0202	2796063.2499	1,520.53
ESTANQUE 16	757374.2247	2796039.0344	1,520.53
ESTANQUE 17	757388.7942	2796105.6976	1,520.53
ESTANQUE 18	757324.9988	2796081.4821	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 7						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,796,289.8825	757,458.4877
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,796,191.4306	757,373.5923
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,795,784.9122	757,845.0253
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,795,883.3641	757,929.9207
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,796,289.8825	757,458.4877
<b>SUPERFICIE = 80,925.000 m<sup>2</sup></b>						

MODULO ACUÍCOLA 7			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M <sup>2</sup>
	X	Y	
ESTANQUE 1	757880.5579	2795879.7143	1,520.53
ESTANQUE 2	757816.7625	2795855.4988	1,520.53
ESTANQUE 3	757831.3320	2795922.1620	1,520.53
ESTANQUE 4	757767.5366	2795897.9465	1,520.53
ESTANQUE 5	757782.1061	2795964.6097	1,520.53
ESTANQUE 6	757718.3106	2795940.3942	1,520.53
ESTANQUE 7	757732.8801	2796007.0574	1,520.53
ESTANQUE 8	757669.0847	2795982.8419	1,520.53
ESTANQUE 9	757683.6542	2796049.5051	1,520.53
ESTANQUE 10	757619.8588	2796025.2896	1,520.53
ESTANQUE 11	757634.4283	2796091.9528	1,520.53
ESTANQUE 12	757570.6328	2796067.7373	1,520.53
ESTANQUE 13	757585.2023	2796134.4005	1,520.53
ESTANQUE 14	757521.4069	2796110.1850	1,520.53
ESTANQUE 15	757535.9764	2796176.8482	1,520.53
ESTANQUE 16	757472.1809	2796152.6327	1,520.53
ESTANQUE 17	757486.7505	2796219.2959	1,520.53
ESTANQUE 18	757422.9550	2796195.0804	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 8						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,796,403.4808	757,556.4439
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,796,305.0289	757,471.5485
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,795,898.5105	757,942.9815
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,795,996.9624	758,027.8769
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,796,403.4808	757,556.4439
<b>SUPERFICIE = 80,925.000 m<sup>2</sup></b>						

MODULO ACUÍCOLA 8			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M2
	X	Y	
ESTANQUE 1	757978.5142	2795993.3126	1,520.53
ESTANQUE 2	757914.7187	2795969.0971	1,520.53
ESTANQUE 3	757929.2883	2796035.7603	1,520.53
ESTANQUE 4	757865.4928	2796011.5448	1,520.53
ESTANQUE 5	757880.0623	2796078.2080	1,520.53
ESTANQUE 6	757816.2669	2796053.9925	1,520.53
ESTANQUE 7	757830.8364	2796120.6557	1,520.53
ESTANQUE 8	757767.0409	2796096.4402	1,520.53
ESTANQUE 9	757781.6104	2796163.1034	1,520.53
ESTANQUE 10	757717.8150	2796138.8879	1,520.53
ESTANQUE 11	757732.3845	2796205.5511	1,520.53
ESTANQUE 12	757668.5891	2796181.3356	1,520.53
ESTANQUE 13	757683.1586	2796247.9988	1,520.53
ESTANQUE 14	757619.3631	2796223.7833	1,520.53
ESTANQUE 15	757633.9326	2796290.4465	1,520.53
ESTANQUE 16	757570.1372	2796266.2310	1,520.53
ESTANQUE 17	757584.7067	2796332.8942	1,520.53
ESTANQUE 18	757520.9112	2796308.6787	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 9						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,796,517.0791	757,654.4002
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,796,418.6272	757,569.5048
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,796,012.1088	758,040.9377
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,796,110.5607	758,125.8331
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,796,517.0791	757,654.4002
<b>SUPERFICIE = 80,925.000 m<sup>2</sup></b>						

MODULO ACUÍCOLA 9			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M2
	X	Y	
ESTANQUE 1	758076.4704	2796106.911	1,520.53
ESTANQUE 2	758012.675	2796082.695	1,520.53
ESTANQUE 3	758027.2445	2796149.359	1,520.53
ESTANQUE 4	757963.449	2796125.143	1,520.53
ESTANQUE 5	757978.0186	2796191.806	1,520.53
ESTANQUE 6	757914.2231	2796167.591	1,520.53
ESTANQUE 7	757928.7926	2796234.254	1,520.53
ESTANQUE 8	757864.9972	2796210.039	1,520.53
ESTANQUE 9	757879.5667	2796276.702	1,520.53
ESTANQUE 10	757815.7712	2796252.486	1,520.53
ESTANQUE 11	757830.3407	2796319.149	1,520.53
ESTANQUE 12	757766.5453	2796294.934	1,520.53
ESTANQUE 13	757781.1148	2796361.597	1,520.53
ESTANQUE 14	757717.3194	2796337.382	1,520.53
ESTANQUE 15	757731.8889	2796404.045	1,520.53
ESTANQUE 16	757668.0934	2796379.829	1,520.53
ESTANQUE 17	757682.6629	2796446.493	1,520.53
ESTANQUE 18	757618.8675	2796422.277	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 10						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,796,630.6774	757,752.3564
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,796,532.2255	757,667.4610
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,796,125.7072	758,138.8940
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,796,224.1590	758,223.7894
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,796,630.6774	757,752.3564
<b>SUPERFICIE = 80,925.000 m<sup>2</sup></b>						

MODULO ACUÍCOLA 10			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M2
	X	Y	
ESTANQUE 1	758174.4267	2796220.5092	1,520.53
ESTANQUE 2	758110.6312	2796196.2937	1,520.53
ESTANQUE 3	758125.2007	2796262.9569	1,520.53
ESTANQUE 4	758061.4053	2796238.7414	1,520.53
ESTANQUE 5	758075.9748	2796305.4046	1,520.53
ESTANQUE 6	758012.1793	2796281.1891	1,520.53
ESTANQUE 7	758026.7489	2796347.8523	1,520.53
ESTANQUE 8	757962.9534	2796323.6368	1,520.53
ESTANQUE 9	757977.5229	2796390.3000	1,520.53
ESTANQUE 10	757913.7275	2796366.0845	1,520.53
ESTANQUE 11	757928.2970	2796432.7477	1,520.53
ESTANQUE 12	757864.5015	2796408.5322	1,520.53
ESTANQUE 13	757879.0710	2796475.1954	1,520.53
ESTANQUE 14	757815.2756	2796450.9799	1,520.53
ESTANQUE 15	757829.8451	2796517.6431	1,520.53
ESTANQUE 16	757766.0497	2796493.4276	1,520.53
ESTANQUE 17	757780.6192	2796560.0908	1,520.53
ESTANQUE 18	757716.8237	2796535.8753	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

## 2.- MODULO DE MATERNIDADES EN INVERNADERO.

Construcción de un modulo cubierto con invernadero, en donde se construirán 12 estanques, cada uno de 20.00 m de largo x 4.00 m de ancho, forrados con linner, para evitar cualquier perdida por filtración. Serán construidos estos, con cimentación y dalas de concreto reforzado con varillas de  $\frac{3}{4}$  de pulgada, sus paredes serán de block prefabricado de concreto relleno, para reforzar la estructura.

Cada uno de los estanques contara con su tubería de llenado, ductos para la inyección de oxigeno, y su drenaje será por medio de tubería que conduce a registros de cosecha.

### ESTANQUES RECTANGULARES DE MATERNIDADES

ESTANQUES MATERNIDADES	SUPERFICIE M2
ESTANQUE 1	80.00
ESTANQUE 2	80.00
ESTANQUE 3	80.00
ESTANQUE 4	80.00
ESTANQUE 5	80.00
ESTANQUE 6	80.00
ESTANQUE 7	80.00
ESTANQUE 8	80.00
ESTANQUE 9	80.00
ESTANQUE 10	80.00
ESTANQUE 11	80.00
ESTANQUE 12	80.00
TOTAL	960

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,272.7342	758,246.2765
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,275.3463	758,243.2472
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,260.1999	758,230.1864
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,257.5877	758,233.2157
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,272.7342	758,246.2765
<b>SUPERFICIE = 80.000 m<sup>2</sup></b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,276.1953	758,242.2627
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,278.8074	758,239.2334
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,263.6610	758,226.1726
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,261.0488	758,229.2019
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,276.1953	758,242.2627
<b>SUPERFICIE = 80.000 m<sup>2</sup></b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,278.9054	758,239.1198
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,281.5176	758,236.0906
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,266.3711	758,223.0297
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,263.7590	758,226.0590
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,278.9054	758,239.1198
<b>SUPERFICIE = 80.000 m<sup>2</sup></b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 4						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,282.3665	758,235.1060
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,284.9787	758,232.0767
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,269.8322	758,219.0159
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,267.2201	758,222.0452
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,282.3665	758,235.1060
<b>SUPERFICIE = 80.000 m<sup>2</sup></b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 5						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,285.0766	758,231.9631
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,287.6888	758,228.9339
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,272.5424	758,215.8730
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,269.9302	758,218.9023
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,285.0766	758,231.9631
SUPERFICIE = 80.000 m <sup>2</sup>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 6						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,288.5378	758,227.9493
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,291.1499	758,224.9201
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,276.0035	758,211.8592
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,273.3913	758,214.8885
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,288.5378	758,227.9493
SUPERFICIE = 80.000 m <sup>2</sup>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 7						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,291.1371	758,262.1454
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,293.7493	758,259.1162
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,278.6028	758,246.0553
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,275.9906	758,249.0846
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,291.1371	758,262.1454
SUPERFICIE = 80.000 m <sup>2</sup>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 8						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,294.5982	758,258.1316
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,297.2104	758,255.1023
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,282.0639	758,242.0415
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,279.4518	758,245.0708
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,294.5982	758,258.1316
SUPERFICIE = 80.000 m <sup>2</sup>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 9						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,297.3083	758,254.9887
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,299.9205	758,251.9595
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,284.7741	758,238.8986
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,282.1619	758,241.9279
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,297.3083	758,254.9887
SUPERFICIE = 80.000 m <sup>2</sup>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 10						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,300.7694	758,250.9749
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,303.3816	758,247.9457
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,288.2352	758,234.8848
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,285.6230	758,237.9141
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,300.7694	758,250.9749
SUPERFICIE = 80.000 m <sup>2</sup>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 12						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,306.9407	758,243.8182
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,309.5529	758,240.7890
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,294.4064	758,227.7281
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,291.7943	758,230.7574
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,306.9407	758,243.8182
SUPERFICIE = 80.000 m <sup>2</sup>						

**- Estructuras de cosecha:**

En el Estanque de Maternidades y Estanques de Circulares de Engorda se cuenta con tubería hidráulica de distribución, llenado y alimentación, para su llenado. De la misma manera para el drenaje, se efectuará por medio de una tubería en el centro de los estanques, que será dirigida a estructuras de cosecha o registros, conectados entre ellos, para dirigir el agua hasta el estanque de sedimentación.

Serán construidos a base de concreto armado y reforzadas con varilla.

La altura de cada estructura llega al límite de la corona del bordo, para evitar derrame y el azolvamiento de la estructura, el piso de la misma esta hecho de concreto con un espesor de 10 cm.

La entrada y salida de agua a través de los muros es por medio de un ducto de PVC de 12" de diámetro.

A la salida del tubo que descarga, cuenta con una estructura de cosecha o registros, lo que facilita las actividades al momento de la cosecha. Y estarán regulados por una válvula de control.

**e.- RESERVORIO ESTANQUE CIRCULAR DE MATERNIDADES**

Estanque circular de estructura de acero forrado de liner, con tubería de llenado perimetral y una tubería central para el drenado, con dimensiones de 12.50 m de diámetro, y 2.50 metros de altura.

CUADRO DE CONSTRUCCION RESERVORIO ESTANQUE CIRCULAR DE MATERNIDADES						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,305.9777	758,251.3948
1	2	N 90°00'00" E CENTRO DE CURVA DELTA = 180°0'0.00" RADIO = 6.250	12.500	2 3	2,795,305.9777 2,795,305.9777	758,263.8948 758,257.6448
						LONG. CURVA = 19.635
2	1	N 90°00'00" W CENTRO DE CURVA DELTA = 180°0'0.00" RADIO = 6.250	12.500	4 1	2,795,305.9777 2,795,305.9777	758,251.3948 758,257.6448
						LONG. CURVA = 19.635
SUPERFICIE = 122.719 m <sup>2</sup>						

**3.- CUARTOS DE MAQUINAS (Cárcamo de bombeo, Subestación eléctrica, planta emergente y controles eléctricos).**

Se construirán cuartos de maquinas con un ancho y largo de 10.00 m, una altura promedio de 2.10 m. Con un piso de concreto reforzado de 12 cm de espesor, cimentaciones con zapatas corridas, dalas de cimentación y cerramiento, asi como losa y techos de concreto armado. Los muros serán de block rellenos y con acabado liso. Serán utilizados para el resguardo y operación de Cárcamo de bombeo, Subestación eléctrica, planta emergente y controles eléctricos

CUADRO DE CONSTRUCCION CUARTOS DE MAQUINA 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,299.7725	758,274.4114
1	2	N 49°13'43.26" W	10.000	2	2,795,306.3029	758,266.8382
2	3	S 40°46'16.74" W	10.000	3	2,795,298.7297	758,260.3078
3	4	S 49°13'43.26" E	10.000	4	2,795,292.1993	758,267.8810
4	1	N 40°46'16.74" E	10.000	1	2,795,299.7725	758,274.4114
<b>SUPERFICIE = 100.000 m2</b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION CUARTO DE MAQUINA 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,278.7948	758,380.9649
1	2	N 49°13'43.26" W	10.000	2	2,795,285.3252	758,373.3917
2	3	S 40°46'16.74" W	10.000	3	2,795,277.7520	758,366.8613
3	4	S 49°13'43.26" E	10.000	4	2,795,271.2216	758,374.4345
4	1	N 40°46'16.74" E	10.000	1	2,795,278.7948	758,380.9649
<b>SUPERFICIE = 100.000 m2</b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION CUARTO DE MAQUINA 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,367.0867	758,452.5856
1	2	N 49°13'43.26" W	10.000	2	2,795,373.6171	758,445.0123
2	3	S 40°46'16.74" W	10.000	3	2,795,366.0439	758,438.4819
3	4	S 49°13'43.26" E	10.000	4	2,795,359.5135	758,446.0551
4	1	N 40°46'16.74" E	10.000	1	2,795,367.0867	758,452.5856
<b>SUPERFICIE = 100.000 m2</b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION CUARTO DE MAQUINA 4						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,455.0495	758,511.0687
1	2	S 40°46'16.74" W	10.000	2	2,795,447.4763	758,504.5383
2	3	S 49°13'43.26" E	10.000	3	2,795,440.9459	758,512.1115
3	4	N 40°46'16.74" E	10.000	4	2,795,448.5191	758,518.6419
4	1	N 49°13'43.26" W	10.000	1	2,795,455.0495	758,511.0687
<b>SUPERFICIE = 100.000 m2</b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION CUARTO DE MAQUINA 5						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,533.4692	758,587.5517
1	2	N 49°13'43.26" W	10.000	2	2,795,539.9996	758,579.9785
2	3	S 40°46'16.74" W	10.000	3	2,795,532.4264	758,573.4481
3	4	S 49°13'43.26" E	10.000	4	2,795,525.8959	758,581.0213
4	1	N 40°46'16.74" E	10.000	1	2,795,533.4692	758,587.5517
SUPERFICIE = 100.000 m <sup>2</sup>						

CUADRO DE CONSTRUCCION CUARTO DE MAQUINA 6						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,624.1637	758,648.2508
1	2	S 40°46'16.74" W	10.000	2	2,795,616.5905	758,641.7204
2	3	S 49°13'43.26" E	10.000	3	2,795,610.0601	758,649.2936
3	4	N 40°46'16.74" E	10.000	4	2,795,617.6333	758,655.8240
4	1	N 49°13'43.26" W	10.000	1	2,795,624.1637	758,648.2508
SUPERFICIE = 100.000 m <sup>2</sup>						

CUADRO DE CONSTRUCCION CUARTO DE MAQUINA 7						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,703.9893	758,725.8743
1	2	N 49°13'43.26" W	10.000	2	2,795,710.5197	758,718.3011
2	3	S 40°46'16.74" W	10.000	3	2,795,702.9465	758,711.7707
3	4	S 49°13'43.26" E	10.000	4	2,795,696.4161	758,719.3439
4	1	N 40°46'16.74" E	10.000	1	2,795,703.9893	758,725.8743
SUPERFICIE = 100.000 m <sup>2</sup>						

**4.- ÁREA DE SERVICIOS (SE HABILITARÁ COMO BODEGA, OFICINA Y DORMITORIO)**

**Área de servicios.-** El área de servicios consiste en estacionamiento de 1,000 m<sup>2</sup>, pasillos y andadores de 100 m<sup>2</sup>, sumando 1,100 m<sup>2</sup>, y en edificaciones se tienen 400 m<sup>2</sup>, distribuidos de la siguiente manera: una bodega de 100 m<sup>2</sup>, un sanitario ecológico en seco de 50 m<sup>2</sup>, un aljibe de 25 m<sup>2</sup> y una oficina de 50 m<sup>2</sup>, con un dormitorio de 50 m<sup>2</sup>, un comedor de 100 m<sup>2</sup>, y un almacén de residuos peligrosos de 25 m<sup>2</sup> (todas con 2.5 de altura y el material utilizado es concreto en su loza y muros de

block, castillos y techumbre de concreto armado). Además de servir de resguardo para el personal que vigila la granja, también sirve para el almacenamiento del alimento balanceado, fertilizantes, herramienta y equipos menores. Sumando una superficie de 1,500.00 m<sup>2</sup>.

ÁREA DE SERVICIOS	Cantidades	Ancho (m)	Largo (m)	Superficie (m2)
Estacionamiento	1	Variable	Variable	1,000
Pasillos y andadores	1	Variable	Variable	100
Bodega	1	10	10	100
Sanitario ecológico en seco	1	5	10	50
Aljibe	1	5	5	25
Oficina	1	5	10	50
Dormitorios	1	5	10	50
Comedor	1	10	10	100
Almacén de residuos peligrosos	1	5	5	25
				<b>1,500.00</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE SERVICIO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,248.3327	758,283.5326
1	2	S 40°46'16.74" W	30.000	2	2,795,225.6130	758,263.9413
2	3	S 49°13'43.26" E	50.000	3	2,795,192.9610	758,301.8075
3	4	N 40°46'16.74" E	30.000	4	2,795,215.6806	758,321.3987
4	1	N 49°13'43.26" W	50.000	1	2,795,248.3327	758,283.5326
<b>SUPERFICIE = 1,500.000 m2</b>						

## 6- ESTANQUE SEDIMENTADOR.

El estanque sedimentador está conformado por material del terreno natural, producto de excavación, con bordos compactados. Será recubierto con linner para evitar filtraciones al subsuelo y manto freático. Cuenta con una forma rectangular, y sus dimensiones son 680.00 m X 162.15 m. Tiene una profundidad de 2.5 metros y una capacidad de almacenamiento de 275,655.390 m<sup>3</sup>.

Concepto	Profundidad (m)	Capacidad (m3)
Estanque sedimentador	2.5	275,655.390

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE SEDIMENTADOR						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,796,664.9242	757,637.9734
1	2	N 56°26'59.53" W	161.279	2	2,796,754.0578	757,503.5629
2	3	S 40°46'16.74" W	684.092	3	2,796,235.9797	757,056.8224
3	4	S 52°52'09.20" E	160.324	4	2,796,139.2026	757,184.6419
4	1	N 40°46'16.74" E	694.185	1	2,796,664.9242	757,637.9734
SUPERFICIE = 110,262.156 m <sup>2</sup>						

## - 7.- RESERVORIO PRINCIPAL RECTANGULAR.

El reservorio principal está conformado por material del terreno natural, producto de excavación, con bordos compactados. Será recubierto con linner para evitar pérdidas por filtración. Cuenta con una forma rectangular, y sus dimensiones son 720.00 m X 75.46 m. Tiene una profundidad de 2.5 metros y una capacidad de almacenamiento de 135,824.916 m<sup>3</sup>.

Concepto	Profundidad (m)	Capacidad (m3)
RESERVORIO PRINCIPAL RECTANGULAR	2.5	135,824.916

CUADRO DE CONSTRUCCION RESERVORIO RECTANGULAR						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,763.1400	758,786.5448
1	2	N 47°46'49.11" W	64.772	2	2,795,806.6654	758,738.5761
2	3	S 40°46'16.74" W	720.000	3	2,795,261.3935	758,268.3862
3	4	S 49°13'43.26" E	86.361	4	2,795,204.9960	758,333.7894
4	1	N 39°02'53.81" E	718.688	1	2,795,763.1400	758,786.5448
SUPERFICIE = 54,329.967 m <sup>2</sup>						

## 8.- CARCAMO DE BOMBEO DE AGUA MARINA EN LA PLAYA

Edificación con un ancho y largo de 10.00 m, una altura promedio de 2.10 m. Con un piso de concreto reforzado de 12 cm de espesor, cimentaciones con zapatas corridas, dalas de cimentación y cerramiento, así como losa y techos de concreto armado. Los muros serán de block rellenos y con acabado liso.

El cárcamo de bombeo, mismo que cuenta con 1 bombas tipo caracol de 40 pulgadas, se conectara con una tubería de succión directamente del de la agua oceánica, enterrada playa adentro, por lo que no afectara la flora ni la fauna. Este sistema de succión, es con un tubo ranurado en la parte final, el cual estará enterrado bajo la arena, succionando el agua con un a previa filtración. Posteriormente se conducirá al reservorio, pero previamente se colocará un excluidor de fauna acuática, para garantizar que no se dañe un solo organismo natural.

A la zona adyacente al cárcamo con tanque de combustible (diesel) con capacidad de 10,000 litros, el cual cuenta con muro de contención de derrames de 1 metro de altura y piso de concreto a fin de prevenir contaminación en caso de presentarse un posible derrame, se contará con campamento de block y concreto de 20 m<sup>2</sup>, así como un almacén de residuos peligrosos de 16 m<sup>2</sup>.

CUADRO DE CONSTRUCCION CARCAMO BOMBEO PLAYA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,794,796.6162	758,002.5198
1	2	N 39°02'53.81" E	10.000	2	2,794,804.3823	758,008.8195
2	3	N 50°57'06.19" W	10.000	3	2,794,810.6821	758,001.0533
3	4	S 39°02'53.81" W	10.000	4	2,794,802.9159	757,994.7536
4	1	S 50°57'06.19" E	10.000	1	2,794,796.6162	758,002.5198
SUPERFICIE = 100.000 m <sup>2</sup>						

### PROGRAMA DE OPERACIÓN.

#### 1) Toma de Agua:

Para iniciar el cultivo de camarones, antes de la siembra, primero se llenan los estanques, los cuales serán llevados hasta 1.5 m de altura en la columna de agua.

El agua que se utiliza para el llenado de éstos, proviene directamente al agua oceánica del Mar de Cortez, con un tubo ranurado enterrado playa adentro, mismo que conduce el agua hasta la dársena del cárcamo de bombeo de donde el agua es enviada hacia el reservorio principal mediante la utilización una bomba de 40" de diámetro.

Dicha agua al pasar del cárcamo al canal reservorio, es filtrada mediante la utilización de mallas de diferente abertura colocadas a la salida de agua del cárcamo y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón). Cuenta con Sistema de Exclusión de Fauna Acuático SEFA.

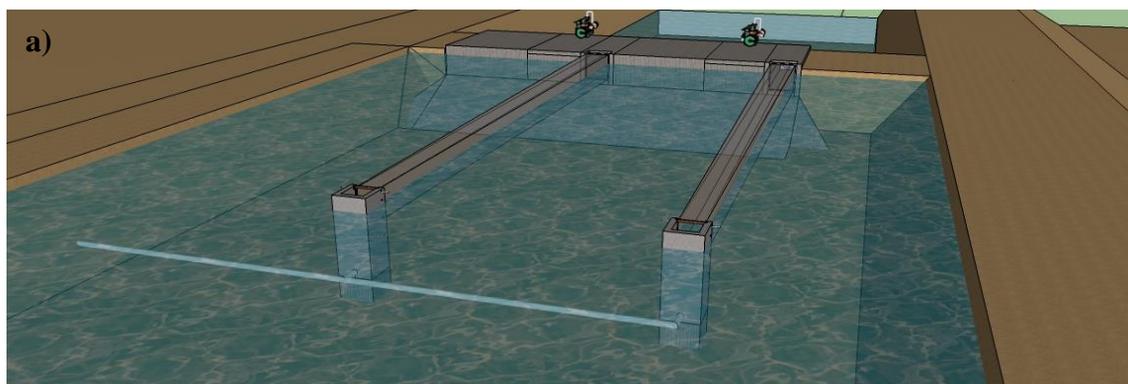
### **Construcción de un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática,**

Para dar cumplimiento al proyecto de **NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-074-PESC-2012** para regular el uso de sistemas de exclusión de fauna acuática (SEFA) en unidades de producción *acuícola para el cultivo de camarón en el estado de Sinaloa*. A continuación se presenta el prototipo propuesto:

**Bolso conectado a registro con tubo excluidor (SEFA-2):** se instala en el reservorio y debe tener los siguientes componentes (Siguiente Figura ):

**Área de amortiguamiento:** forma parte del dispositivo de filtrado, es un bolso de malla antiáfidos, que se conecta por medio de un marco metálico, en un extremo al cárcamo y en el otro al colector de organismos, debe estar cimentado por un dentellón perimetral de 0.5 m, sobre el que se desplanta una losa de concreto pulido, con un pretil perimetral y postes de concreto a cada 1.5 m, su longitud mínima es de 20 m. Podrá estar soportado en dos tensores de cable de acero inoxidable, forrado con manguera plástica, colocados en los vértices superiores para darle forma al bolso. Deberá de tener bajo el bolso una superficie lisa que evite que el bolso tenga contacto directo con el terreno natural al inicio del bombeo, podrá ser plástico, lona, madera o hasta losa de concreto pulido. Deberá de tener una longitud mínima de 20 m, y para bombas con un diámetro igual o mayor a 36" aumentar 5 m más.

**Dispositivo de filtrado:** formado por un bolso de malla antiáfidos con una luz de malla de 500 µm con medidas mínimas de 6 m de diámetro, y 20 m de largo (Figura 68b).



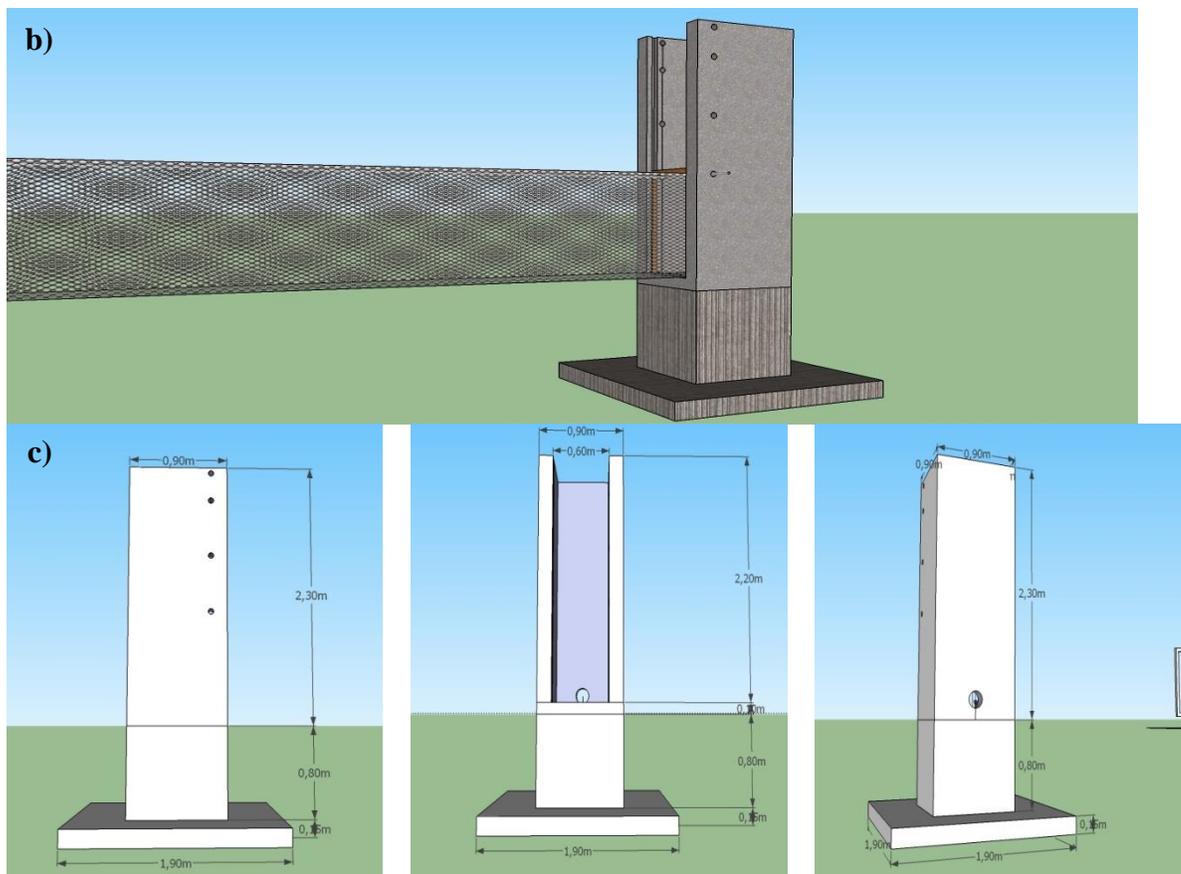


Figura. Sistema excluidor de fauna acuática de prototipo Bolso conectado a registro con tubo excluidor (SEFA-2): a) vista general, b) dispositivo de filtrado y c) especificaciones del colector de organismos.

**Colector de organismos:** es un registro de concreto, al cual se le conecta el bolso por un marco metálico al bastidor, tiene una pared frontal sólida de concreto reforzado, las paredes laterales tienen un hueco para colocar un bastidor con un marco para sujetar la malla de 500  $\mu\text{m}$ . La estructura está construida en concreto reforzado con varillas de 3/8" de diámetro, de 0.15 cm de espesor. Las medidas mínimas son de 0.90 x 0.90 ancho y largo, y la altura tiene que tener mínimo 0.3 m arriba del nivel máximo del reservorio. En la parte baja de la pared frontal tiene un tubo de exclusión de mínimo 6" de diámetro. Esta cimentado por un dentellón perimetral de 0.15 m de ancho y 0.8 m de alto, anclado sobre una losa de cimentación de 1.90 x 1.90 m (Figurac).

**Tubería de exclusión:** se conecta al colector de organismos, es de P.V.C. hidráulico de alta densidad, su diámetro dependerá del número de bombas conectadas, si se tiene conectada solo una bomba el tubo es de 8", de 2 a 4 bombas de 10".

**Registro de recuperación:** formado por una losa de concreto para su base, las paredes son de block y mezcla de mortero-cemento-arena. Sus dimensiones son de 0.30 x 0.60 m ancho, largo y su profundidad es variable dependiendo de la topografía del terreno, con una pendiente suave que permita el flujo del agua. El diámetro de la tubería de entrada es el mismo que tiene la tubería de distribución y la salida es de 6".

**Estructura de descarga:** tiene una losa de concreto para su base, las paredes son de block y mezcla de mortero-cemento-arena. Sus dimensiones mínimas son de 1.00 x 1.00 m ancho, largo

y el alto de las paredes de 0.3 m. La salida del tubo debe presentar una válvula de P.V.C. con el diámetro similar al de la tubería de distribución.

**Cuerpo receptor:** deberá de tener una profundidad mínima de 0.3 m por debajo del nivel de la bajamar más baja registrada en el cuerpo de agua a donde se van a excluir los organismos. Debe ser independiente al canal de llamada y su descarga debe de estar al menos separada de 1 km de la boca del canal de llamada.

## **2) Llenado de Estanques:**

Una vez colocados los filtros y con las compuertas de salida herméticamente selladas, se inicia el llenado de la estanquería una semana antes de la siembra, el agua deberá recubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos 1.20 m de profundidad antes de introducir los organismos.

## **3) Fertilización:**

En forma esporádica se utiliza fertilizante nitrogenado (Nutrilake) con aplicación disuelta en agua a razón de 15 kg/Ha inicial, en caso de requerirse, 10 kg/ha primer mes y 5 kg/Ha para mantenimiento. Esto depende de los índices de turbidez por productividad primaria (fitoplancton y zooplancton), determinado por un estudio de nutrientes apoyados con el uso de espectrofotómetro, y de manera practica por un disco de Secchi, cuando sea visible claramente su figura y color a 35 cm de profundidad.

Un **disco Secchi**, es un instrumento de medición de la penetración luminosa en el agua y por tanto de la turbidez en ríos, lagos y mares. En este caso la turbidez que nos interesa es la producida en el agua por la presencia de células de fitoplancton y zooplancton.

## **Preparación de Estanquería (en general):**

- Después de cada operación, preferentemente el estanque deberá dejarse hasta un secado total por espacio de una a dos semanas, volteando a la capa superficial con rastreo con maquinaria agrícola (20 cm) para un mejor efecto de acción oxidación-reducción. Este secado tiene 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/m<sup>2</sup> o una solución de cloro aplicado con bomba de esparido (sol. Saturada 4.5 g/m<sup>3</sup>).
- Se limpian las compuertas de entrada y salida, eliminando fijaciones de almejas, conchas de ostión, balanos y algas.

- Colocar tablonces 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 tablonces como bastidores quedaron debidamente sellados.
- Previo al tubo de entrada del cárcamo de bombeo se coloca malla doble para evitar presencia de organismos que puedan ser succionados por el bombeo.
- 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:

APLICACIÓN DE CAL	
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.

- La alimentación es el costo más elevado en los cultivos semi-intensivos e intensivos de camarón, llegando a representar hasta dos terceras partes de los costos de operación de las granjas acuícolas (**Morales, 1993**). Existen diferentes medios de cultivo donde la alimentación del camarón contribuye de manera significativa a elevar el costo de producción, por lo que se impone la búsqueda de medios más eficientes para hacer rentable esta actividad. Uno de los procedimientos utilizados para disminuir costos de la alimentación del camarón en cultivo en estanquería es el de fertilizar. El objetivo de la fertilización es promover el crecimiento de plantas (fitoplancton y algas). Estos organismos constituyen el primer escalón en la cadena alimenticia del ecosistema del estanque de cultivo. El fitoplancton es responsable de convertir la energía solar y nutriente en biomasa y este proceso es referido como productividad primaria. El fitoplancton

y la meiofauna (invertebrados, que no superan 1 mm localizados en el bentos de los estanques) constituyen las fuentes de alimento para la productividad secundaria, organismos tales como el zooplancton que a su vez son comidos por los camarones. En este caso se pretende utilizar el fertilizante Nutrilake, desarrollado en forma exclusiva para la Industria Acuícola, destaca por sus resultados en cuanto a las concentraciones de diatomeas obtenidas (lo que enriquece su sabor y fortalece su concha o "cascara"), disminuyendo así el costo de producción.

- 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.
- La composición del Nutrilake es la siguiente:

<b>COMPONENTE QUIMICO DEL NUTRILAKE</b>	<b>%</b>
<b>Nitrógeno</b>	15.0
<b>Silicato</b>	3.5
<b>Sodio</b>	23.2
<b>Boro</b>	0.035
<b>Magnesio</b>	0.15
<b>Azufre</b>	0.08
<b>Potasio</b>	1.37
<b>Humedad máxima</b>	0.15

- La aplicación del fertilizante 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 doméesticamente en tiboires 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.

Los fertilizantes y la cal su presentación comercial es en sacos de papel o de polietileno por lo cual es fácil su almacenamiento en lugares cubiertos y sobre tarimas.

#### **4) Recepción y Aclimatación de Postlarvas:**

Una vez que se han solicitado las postlarvas, al igual que la preaclimatación en laboratorio y se ha realizado la verificación del conteo y despacho, se dispondrá a recibir en fecha programada a los organismos en la granja, una vez en ella, a los organismos se les realizan ciertas pruebas de calidad, tales como:

- ≈ Análisis de comportamiento: Con esta prueba se colocará una alícuota (muestra) en un recipiente de vidrio transparente para observar su comportamiento. Las postlarvas en buen estado se muestran activas, se distribuyen bien en el agua y tienen un color amarillo cristalino, sin embargo las post-larvas en mal estado nadan lentamente en el fondo o en forma errática en la superficie y tienen un color blanquecino.
- ≈ Análisis al microscopio: En esta se observará el tubo digestivo, el cual deberá estar siempre lleno, no tener suciedad en el apéndice, ni tampoco necrosis, además será necesario verificar si hay presencia de protozoarios parásitos.

Una vez que las postlarvas han sido previamente revisadas por el personal técnico de la acuícola, se dispondrá paulatinamente a aclimatarlas al agua de la estanquería antes de llevar a cabo la siembra.

**Aclimatación:**

La aclimatación consiste en colocar a las postlarvas en una tina a una densidad máxima de 500 postlarvas/litro. Si el transporte se hizo en tina, ésta deberá tener una válvula en la que se conecte una manguera de una pulgada de diámetro para vaciar las postlarvas directamente a la tina de aclimatación.

Si la transportación se llevó a cabo en bolsas de polietileno, éstas se vaciarán a la tina de aclimatación, limpiándolas bien con agua del estanque para evitar que queden algunas adentro. Al tiempo que serán vaciadas las postlarvas, deberá llenarse la tina de aclimatación con agua del estanque. La aireación deberá iniciarse con una buena distribución de los difusores, utilizándose aire comprimido y no oxígeno, ya que con una fuerte aireación con aire, el oxígeno llegar, al punto de saturación y no varía (aproximadamente 6 ppm). Además que las grandes burbujas de aire permitirán una mejor distribución de las postlarvas en la tina.

Los parámetros de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, tanto de la tina como del estanque, se registran en la hoja de aclimatación.

Durante esta actividad se deberá verificar el estado de las postlarvas, tomando muestras con un vaso de precipitado cada 15 minutos.

Las postlarvas se alimentarán cada 2 horas; dicha alimentación consistirá básicamente en una porción de alimento balanceado microencapsulado o bien alimento vivo (nauplios de *Artemia sp*).

**5) Siembra:**

Una vez que los parámetros de la tina de aclimatación se han igualado a los del estanque se dispondrá a iniciar el proceso de siembra, en donde solo será accionada la válvula de la tina, misma que permitirá el ingreso de los organismos al estanque.

**6) Alimentación:**

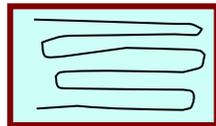
Debido a la riqueza planctónica (fitoplancton y zooplancton), existente en el estanque, se considera que los requerimientos nutricionales de los organismos en los primeros días estarán satisfechos.

El alimento balanceado empezará a suministrarse a partir de los 0.5 grs. de peso promedio, a razón de 40 Kg diarios para 1'000, 000 de juveniles aprox. de alimento con un 40 % de proteínas.

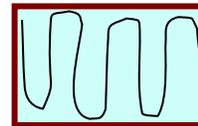
Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, éste deberá suministrarse en dos raciones diarias, 40 % por la mañana (6-9 a. m.) y el 60% restante al atardecer (4-7 p. m.).

El alimento deberá contener por lo menos un 35% de proteína y una calidad constante. Su tamaño deberá ser de 2 a 3 mm de espesor y de menos de 1 cm de largo; eventualmente puede administrarse en migajas con un peletizado más grande.

El alimento podrá darse en charolas dispuestas a lo largo y ancho del estanque, o bien al boleó en panga, en donde se realizará una plena distribución del alimento de acuerdo al siguiente esquema.



Mañana



Tarde

La cantidad de alimento administrado mensualmente será fluctuante según las necesidades o requerimientos alimenticios de los organismos y en concordancia con la tabla abajo descrita; sin embargo, se estiman promedios de 500-800 Kg.

El alimento balanceado se adquiere en las empresas comercializadoras que actualmente operan en el Estado, mismas que ya suman 5 en la región.

Tabla Semanal Teórica de Alimentación  
Semanas de cultivo vs porcentaje de alimento a suministrar:

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
%	10	10	8	8	6	6	6	4	4	4	3	3	3	2	2	1	1

Según los requerimientos se solicitan a las empresas las toneladas de alimento, mismas que serán dispuestas en el almacén de insumos localizado en la granja, en donde se estibarán sobre tarimas de madera.

El tipo de alimento que se utilizará para la alimentación tanto de postlarvas como de juveniles será balanceado con un porcentaje de proteína del 35% para organismos mayores de 0.5 g al 40% para menores de 0.5g, suministrando éste en migas y pelet, según el tamaño de los camarones.

**7) Monitoreo de Parámetros Físicoquímicos y Ambientales:**

Esta actividad consistirá en valorar la calidad del agua, lo cual se logra mediante la medición de los parámetros físicoquímicos, tales como: temperatura del agua, oxígeno disuelto, salinidad, turbidez, pH, amonía, temperatura ambiental, nubosidad, velocidad y dirección del viento.

La toma de éstos parámetros se efectuará en el extremo de un muelle de 15 m de largo ubicado cerca de la compuerta de salida y a 20 cm de la superficie del agua, será recomendable hacer dichos monitoreos dos veces al día en los horarios de 4-6 a. m. y de 3-5 p. m.

Para la toma de los parámetros anteriormente señalados, se deberán utilizar equipos tales como el oxímetro de campo con sonda para oxígeno y temperatura, refractómetro para salinidad, disco de secchi para turbidez y potenciómetro de campo para el pH y disponer de una estación meteorológica para los parámetros ambientales.

Se registrarán los resultados en una bitácora, con el fin de contar con el historial de cada estanque y con las herramientas necesarias para la toma oportuna de decisiones en caso de presentarse algún problema en la calidad del agua.

Otros muestreos que deberán considerarse, y no menos importantes que los arriba mencionados serán la demanda bioquímica de oxígeno, la demanda química de oxígeno, la productividad primaria, la concentración de amonía o nitrógeno amoniacal y la cantidad y tipo de microalgas existentes en los estanques.

También será necesario evaluar por lo menos una vez por año la presencia de metales pesados y agroquímicos en los sedimentos, sobre todo en áreas con zonas agrícolas cercanas al área de establecimiento del proyecto.

### **8) Muestreos Poblacionales:**

Estos consisten al igual que los muestreos de crecimiento, en realizar desde una panga, cierto número de atarrayazos según las dimensiones del estanque, en donde se contarán, pesarán y medirán los camarones extraídos, y se tendrá así una visión de la densidad poblacional existente, el porcentaje de sobrevivencia, el peso de los organismos y obviamente de sus necesidades exactas de alimentación, debiéndose realizar semanalmente.

### **9) Recambios de Agua:**

El agua nunca deberá ser un factor limitante para el funcionamiento de la granja, considerando que las bombas pierden rápidamente su eficiencia, se deberá considerar éste como el axioma No. 1 de la granja.

El agua funciona como:

≈ Medio de aporte de: oxígeno, nutrientes, factores de crecimiento, etc.

≈ Medio de evacuación de los desechos: heces, urea, amoníaco, materia orgánica, etc.

La renovación o recambio, consistirá en la obtención de agua fresca y rica en nutrientes para el buen desarrollo de los camarones, al realizarla es importante tener cuidado de no autocontaminar el criadero.

## **10) Cosecha:**

Esta actividad tiene dos funciones principales:

- a) Sacar todos los camarones del criadero.
- b) Evitar la muda de los camarones.

Durante la cosecha se realizarán las siguientes acciones:

- a) Disminuir los niveles de agua hasta que solo se cuente con aprox. 20 cm de la lámina de agua.
- b) Cambiar los filtros por otros de 1 cm de abertura.
- c) Preparar sacos de tierra para sellar las compuertas de entrada y salida, una vez terminada la cosecha.

Finalmente los camarones que quedan después del vaciado del estanque, serán recogidos manualmente de manera ordenada y rápida.

El proceso de producción anteriormente descrito, es el típico, implementado por todas las granjas de la región, en donde dicho proceso comienza por el análisis y tratado de suelos en caso de ser requerido, con el fin de eliminar impurezas y contaminantes que durante el proceso de siembra y engorda pudiesen tener consecuencias severas sobre la calidad del agua y la salud del camarón.

Una vez tratado el suelo, se continúa con el lavado y llenado de estanques, en donde se aplicarán a su vez fertilizantes, mismos que permitirán el desarrollo de la productividad primaria de la cual se alimentarán los organismos a cultivar.

Se hace la solicitud de compra-venta de las post-larvas necesarias para el cultivo al laboratorio de producción de post-larvas, donde se programa la entrega de los organismos en la granja.

Una vez que dichas post-larvas son recibidas y previamente aclimatadas, son sembradas en los estanques con una densidad de siembra promedio de 6-8 orgs/m<sup>2</sup>, posteriormente se dispone a realizar los monitoreos de parámetros poblacionales y fisicoquímicos, los que permitirán caracterizar el medio y determinar las necesidades nutricionales del camarón.

Al alcanzarse el peso promedio deseado del camarón, se dispone finalmente a programar y efectuar las actividades de cosecha y comercialización del producto final. El principal mercado hacia donde se destinará el producto cosechado será el nacional.

La comercialización se efectúa directamente de la granja a través de intermediarios nacionales, aplicando las normas de calidad sanitaria que en su caso requiera.

b) Indicar el origen de los organismos a cultivar y registrar el número de organismos necesarios y las fases de su ciclo de vida (crías, semillas, postlarvas, juveniles, adultos reproductivos) que serán utilizados a todo lo largo del proceso productivo.

El origen de los organismos a cultivar son de laboratorio, ya que éstos garantizan las mejores condiciones sanitarias mediante la expedición de un certificado que garantiza el estado de salud de las postlarvas.

El número de organismos necesarios para el primer ciclo productivo será de 27,369,554 organismos, para obtener una producción de 164.22 toneladas con un peso promedio de 15 gr., (producción estimada).

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

No se pretende cultivar ninguna especie exótica, ya que los organismos objeto de cultivo son residentes del Pacífico Mexicano y Golfo de California, por lo que no será necesaria la introducción de ninguna especie, además las especies que se producen en la región son las que se pretende cultivar.

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

No aplica ya que la especie a cultivar es nativa de las costas del Pacífico mexicano y Golfo de California.

c.2 Derivado de la consulta de fuentes documentales publicadas y recientes (de no más de cinco años atrás), realizar una descripción de las características biológicas de las especies, en particular de aspectos tales como: las probables relaciones que pudieran establecerse con otras poblaciones silvestres, los flujos potenciales de depredación, competencia por alimento y espacio; probable diseminación de enfermedades, parásitos y vectores y en general los posibles efectos perjudiciales para la conservación de la diversidad biológica característica de la zona seleccionada para el establecimiento del proyecto.

No aplica, ya que la especie, como ya se mencionó en el inciso c, es residente de la zona zoogeográfica donde se realizará el cultivo, existiendo poblaciones silvestres de éstos organismos en los cuerpos de agua circundantes al área y en las costas del litoral adyacente, así como disponibilidad suficiente en los laboratorios productores de post-larvas de la región.

d) Si pretende el cultivo de especies forrajeras como sustento o complemento alimenticio a la (s) especie (s) principal (es), desarrollará para estas la misma información solicitada para la especie principal.

No se pretende el cultivo de especie forrajera alguna, ya que los organismos a cultivar se alimentan de elementos del plancton comúnmente encontrados en el agua proveniente de la fuente de abastecimiento de la zona, además se les proporcionará alimento suplementario, por lo cual no será necesaria la introducción de especies forrajeras.

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

a) Número de ciclos de producción al año.

El número de ciclos de cultivo al año para la especie oscila entre 2 y 2.5, dependiendo del manejo que se le dé a la especie, aunque para el proyecto se pretende realiza solo dos ciclos por año mediante la técnica de producción semi-intensiva.

b) Biomosas: iniciales y esperadas. Se sugiere relacionar esta información con cálculos estimados de la producción de metabolitos y excretas, de su acumulación en el fondo de los estanques, recipientes o cuerpos de agua y de la posibilidad de favorecer la eutrofización del ambiente acuático.

La biomasa inicial será de 6.236 toneladas, con un peso máximo aproximado de 0.5 g por organismo y la esperada a la cosecha será de 164.22 toneladas de camarón con cabeza, con un peso estimado final 15 gr.

c) Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento; en caso de utilizar alimentos balanceados es recomendable que se haga un análisis de sus características de durabilidad en el agua y del tipo de residuos que genera al no ser consumido por los organismos en cultivo y depositarse en el fondo del estanque o del recipiente de cultivo. Lo anterior es aún más recomendable si el alimento tiene algún compuesto químico que enriquece su fórmula o que le otorga características especiales (por ejemplo medicamentos, antibióticos), proyectar planta de alimentos se describirá el proceso inherente.

El tipo de alimento a suministrar será, dependiendo de la talla de los organismos y de su requerimiento nutricional: pelet no mayor de un cm

de longitud (rango de 1-3 mm) y con un contenido proteico del 40 % para tallas pequeñas (PI-12 a 3 gr) y con un 30 % para las tallas mayores hasta concluir el cultivo (eventualmente utilizado en migas, con un peletizado mas grande). La cantidad de alimento suministrado dependerá solamente de la densidad de siembra y estará determinado por la tabla semanal teórica de alimentación descrita anteriormente. Cabe destacar que durante todo el desarrollo del cultivo se propiciará la productividad primaria de los estanques de cultivo debido a que tanto el fitoplancton como el zooplancton son la base alimenticia de los camarones y la utilización del alimento balanceado solo es un suplemento de su nutrición.

Por otro lado, la utilización de alimento medicado o la utilización de medicamentos tales como antibióticos u otro tipo de sustancias solo dependerá de las condiciones sanitarias de los organismos, por lo que la utilización de éste tipo de químicos será restringida.

Respecto a la durabilidad o permanencia del alimento en el agua, éste dependerá de la marca utilizada y el grado de compactación del pelet, aunque generalmente no sobrepasa los 8 min. Los residuos generados serán solo orgánicos, producto de la oxidación de la materia orgánica de que están compuestos, los cuales son biodegradables en su totalidad (dentro del proyecto no se contempla la construcción de una planta de producción de alimento balanceado).

d) Características de los tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar, formas y cantidades de suministro, almacenamiento.

Los fertilizantes que se utilizarán para la inducción de la productividad primaria de los estanques serán principalmente inorgánicos, tales como: nitratos, fosfatos sulfatos y/o urea como fuente de nitrógeno, las cantidades se determinarán de acuerdo a la presencia de estos tanto en sedimento, como en agua, mediante la realización de los análisis de éstos; la forma de almacenamiento será en el almacén de la granja y las cantidades almacenadas se determinará en base a los requerimientos del cultivo.

## **II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto**

La granja operará bajo el sistema de cultivo intensivo en estanquería circular, requerirá a su vez de la construcción de obras consistirán básicamente en el movimiento de tierras a fin de conformar la bordería que delimitará los con 10 módulos acuícolas en invernadero donde se construirán 180 estanques circulares de engorda, un modulo de maternidades con 12 estanques rectangulares, reservorio estanque

circular de maternidades, 7 cuartos de maquinas, 1 área de servicios, 1 estanque sedimentador, 1 reservorio principal rectangular, y 1 cárcamo de bombeo de agua marina en la playa.

### II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

La empresa acuícola plantea la construcción de obras asociadas al proyecto, como lo es una línea de conducción de eléctrica, sobre los caminos de acceso y zonas ya impactadas. Para contar con lo todo lo necesario en el desarrollo satisfactorio del proceso de producción.

### II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

La Acuícola, no considera necesaria la instalación de obras provisionales.

### II.3 Programa de Trabajo.

ETAPA	CONSTRUCCIÓN					SIGUIENTES 25 AÑOS				
	AÑOS					A 5	A 10	A 15	A 20	A 25
	1	2	3	4	5	Años	Años	Años	Años	Años
<b>A).- ETAPA DE PREPARACIÓN</b>	X	X	X	X	X					
Levantamiento Topográfico	X	X	X	X	X					
Introducción de maquinaria	X	X	X	X	X					
Deshierbe y limpieza	X									
Nivelación y compactación.	X	X	X	X	X					
<b>B).- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>										
Introducción de maquinaria y materiales	X									
Conformación de drenes y bordos perimetrales	X	X								
Colocación de tubería	X	X								
Construcción de cárcamo	X									
Conformación de drenes y bordos divisorios	X	X	X	X	X					
Construcción de compuertas	X	X	X	X	X					
Construcción de áreas de servicio	X									
<b>C).- ETAPA DE OPERACIÓN</b>										
Llenado y fertilización	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aclimatación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Siembra	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Engorda (alimentación)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cosecha	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Recambio de agua	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoreo de calidad de agua	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Muestreo biométrico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>D).- ETAPA DE MANTENIMIENTO</b>						X	X	X	X	X
<b>E).- ABANDONO DEL SITIO</b>										X

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

a) Preparación del Predio: Esta etapa requerirá del desarrollo de actividades como:

Levantamiento topográfico  
 Introducción de maquinaria  
 Deshierbe y Limpieza  
 Nivelación y compactación

### *Levantamiento topográfico*

Esta actividad consiste en conocer las curvas de nivel del suelo, para así realizar una mejor distribución de las obras.

### *Introducción de Maquinaria*

Sera introducida la maquinaria necesaria para la limpieza, trazo y nivelación del predio.

### *Deshierbe y Limpieza*

Dado que área destinada para el proyecto es una marisma sin vegetación. No se eliminara vegetación incluida en alguna categoría de protección especial.

### *Nivelación y Compactación*

Se nivelara y compactara el suelo en las áreas donde existan elevaciones o irregularidades dentro del área del proyecto.

Esta etapa tendrá una duración estimada de 6 meses, dependiendo de la rapidez con que se realicen los trabajos arriba mencionados, así como de las condiciones ambientales prevaletientes al momento de la realización de los mismos.

b) Etapa de Construcción.

El inicio de la construcción, se realizará una vez que se cuente con los materiales necesarios para ello.

La superficie que ocupan los estanques es de 273,695.544 m<sup>2</sup>, representa el 21.70 % de la superficie total del predio, estos estanques son de forma irregular pero tendiendo a un rectángulo para facilitar el manejo de los mismos y el flujo de agua.

Los estanques están conformados por los bordos, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 2.5 m, corona de 3.5 m y los taludes de 3:1.

1.- 10 MODULO ACUÍCOLA EN INVERNADERO CADA UNO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO.

La superficie que ocupan los estanques es de 273,695.544 m<sup>2</sup> = 27-36-95.544 ha, representa el **21.705** % de la superficie total del predio, estos estanques son de forma circular para facilitar el manejo de los mismos y el flujo de agua.

Los estanques están conformados por los bordos, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 2.5 m, corona de 3.5.0 m y los taludes de 3:1. Y

Las coordenadas y dimensiones de cada estanque, son las siguientes:

1.- 10 MODULOS ACUÍCOLA EN INVERNADERO CADA UNO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO.

a.- ESTANQUES CIRCULAR PARA ENGORDA

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,756.7050	757,847.1109
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,795,658.2531	757,762.2155
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,795,251.7347	758,233.6485
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,795,350.1866	758,318.5439
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,795,756.7050	757,847.1109
SUPERFICIE = 80,925.000 m <sup>2</sup>						
MODULO ACUÍCOLA 1						
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.						

ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M2
	X	Y	
ESTANQUE 1	758269.1811	2795346.537	1,520.53
ESTANQUE 2	758205.3857	2795322.321	1,520.53
ESTANQUE 3	758219.9552	2795388.985	1,520.53
ESTANQUE 4	758156.1597	2795364.769	1,520.53
ESTANQUE 5	758170.7293	2795431.432	1,520.53
ESTANQUE 6	758106.9338	2795407.217	1,520.53
ESTANQUE 7	758121.5033	2795473.88	1,520.53
ESTANQUE 8	758057.7079	2795449.664	1,520.53
ESTANQUE 9	758072.2774	2795516.328	1,520.53
ESTANQUE 10	758008.4819	2795492.112	1,520.53
ESTANQUE 11	758023.0515	2795558.775	1,520.53
ESTANQUE 12	757959.256	2795534.56	1,520.53
ESTANQUE 13	757973.8255	2795601.223	1,520.53
ESTANQUE 14	757910.0301	2795577.008	1,520.53
ESTANQUE 15	757924.5996	2795643.671	1,520.53
ESTANQUE 16	757860.8041	2795619.455	1,520.53
ESTANQUE 17	757875.3737	2795686.118	1,520.53
ESTANQUE 18	757811.5782	2795661.903	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,870.3033	757,945.0671
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,795,771.8514	757,860.1717
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,795,365.3330	758,331.6047
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,795,463.7849	758,416.5001
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,795,870.3033	757,945.0671
<b>SUPERFICIE = 80,925.000 m2</b>						

MODULO ACUÍCOLA 2			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M2
	X	Y	
ESTANQUE 1	758367.1374	2795460.135	1,520.53

ESTANQUE 2	758303.3419	2795435.92	1,520.53
ESTANQUE 3	758317.9114	2795502.583	1,520.53
ESTANQUE 4	758254.116	2795478.367	1,520.53
ESTANQUE 5	758268.6855	2795545.031	1,520.53
ESTANQUE 6	758204.89	2795520.815	1,520.53
ESTANQUE 7	758219.4596	2795587.478	1,520.53
ESTANQUE 8	758155.6641	2795563.263	1,520.53
ESTANQUE 9	758170.2336	2795629.926	1,520.53
ESTANQUE 10	758106.4382	2795605.71	1,520.53
ESTANQUE 11	758121.0077	2795672.374	1,520.53
ESTANQUE 12	758057.2122	2795648.158	1,520.53
ESTANQUE 13	758071.7818	2795714.821	1,520.53
ESTANQUE 14	758007.9863	2795690.606	1,520.53
ESTANQUE 15	758022.5558	2795757.269	1,520.53
ESTANQUE 16	757958.7604	2795733.054	1,520.53
ESTANQUE 17	757973.3299	2795799.717	1,520.53
ESTANQUE 18	757909.5344	2795775.501	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,983.9016	758,043.0234
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,795,885.4497	757,958.1279
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,795,478.9313	758,429.5609
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,795,577.3832	758,514.4563
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,795,983.9016	758,043.0234
<b>SUPERFICIE = 80,925.000 m2</b>						

MODULO ACUÍCOLA 3			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M2
	X	Y	
ESTANQUE 1	758465.0936	2795573.733	1,520.53
ESTANQUE 2	758401.2982	2795549.518	1,520.53
ESTANQUE 3	758415.8677	2795616.181	1,520.53
ESTANQUE 4	758352.0722	2795591.966	1,520.53
ESTANQUE 5	758366.6417	2795658.629	1,520.53

ESTANQUE 6	758302.8463	2795634.413	1,520.53
ESTANQUE 7	758317.4158	2795701.077	1,520.53
ESTANQUE 8	758253.6203	2795676.861	1,520.53
ESTANQUE 9	758268.1899	2795743.524	1,520.53
ESTANQUE 10	758204.3944	2795719.309	1,520.53
ESTANQUE 11	758218.9639	2795785.972	1,520.53
ESTANQUE 12	758155.1685	2795761.756	1,520.53
ESTANQUE 13	758169.738	2795828.42	1,520.53
ESTANQUE 14	758105.9425	2795804.204	1,520.53
ESTANQUE 15	758120.5121	2795870.867	1,520.53
ESTANQUE 16	758056.7166	2795846.652	1,520.53
ESTANQUE 17	758071.2861	2795913.315	1,520.53
ESTANQUE 18	758007.4907	2795889.1	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 4						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,796,097.4999	758,140.9796
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,795,999.0480	758,056.0842
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,795,592.5296	758,527.5172
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,795,690.9815	758,612.4126
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,796,097.4999	758,140.9796
<b>SUPERFICIE = 80,925.000 m<sup>2</sup></b>						

MODULO ACUÍCOLA 4			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M <sup>2</sup>
	X	Y	
ESTANQUE 1	758563.0498	2795687.332	1,520.53
ESTANQUE 2	758499.2544	2795663.116	1,520.53
ESTANQUE 3	758513.8239	2795729.779	1,520.53
ESTANQUE 4	758450.0285	2795705.564	1,520.53
ESTANQUE 5	758464.598	2795772.227	1,520.53
ESTANQUE 6	758400.8025	2795748.012	1,520.53
ESTANQUE 7	758415.372	2795814.675	1,520.53
ESTANQUE 8	758351.5766	2795790.459	1,520.53

ESTANQUE 9	758366.1461	2795857.123	1,520.53
ESTANQUE 10	758302.3506	2795832.907	1,520.53
ESTANQUE 11	758316.9202	2795899.57	1,520.53
ESTANQUE 12	758253.1247	2795875.355	1,520.53
ESTANQUE 13	758267.6942	2795942.018	1,520.53
ESTANQUE 14	758203.8988	2795917.802	1,520.53
ESTANQUE 15	758218.4683	2795984.466	1,520.53
ESTANQUE 16	758154.6728	2795960.25	1,520.53
ESTANQUE 17	758169.2424	2796026.913	1,520.53
ESTANQUE 18	758105.4469	2796002.698	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 5						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,796,211.0982	758,238.9358
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,796,112.6463	758,154.0404
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,795,706.1279	758,625.4734
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,795,804.5798	758,710.3688
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,796,211.0982	758,238.9358
<b>SUPERFICIE = 80,925.000 m<sup>2</sup></b>						

MODULO ACUÍCOLA 5			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M2
	X	Y	
ESTANQUE 1	758661.0061	2795800.93	1,520.53
ESTANQUE 2	758597.2106	2795776.715	1,520.53
ESTANQUE 3	758611.7801	2795843.378	1,520.53
ESTANQUE 4	758547.9847	2795819.162	1,520.53
ESTANQUE 5	758562.5542	2795885.825	1,520.53
ESTANQUE 6	758498.7588	2795861.61	1,520.53
ESTANQUE 7	758513.3283	2795928.273	1,520.53
ESTANQUE 8	758449.5328	2795904.058	1,520.53
ESTANQUE 9	758464.1023	2795970.721	1,520.53
ESTANQUE 10	758400.3069	2795946.505	1,520.53
ESTANQUE 11	758414.8764	2796013.169	1,520.53
ESTANQUE 12	758351.0809	2795988.953	1,520.53
ESTANQUE 13	758365.6505	2796055.616	1,520.53

ESTANQUE 14	758301.855	2796031.401	1,520.53
ESTANQUE 15	758316.4245	2796098.064	1,520.53
ESTANQUE 16	758252.6291	2796073.848	1,520.53
ESTANQUE 17	758267.1986	2796140.512	1,520.53
ESTANQUE 18	758203.4031	2796116.296	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 6						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,796,176.2842	757,360.5315
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,796,077.8323	757,275.6361
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,795,671.3139	757,747.0690
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,795,769.7658	757,831.9644
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,796,176.2842	757,360.5315
<b>SUPERFICIE = 80,925.000 m2</b>						

MODULO ACUÍCOLA 6			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M2
	X	Y	
ESTANQUE 1	757782.6017	2795766.1160	1,520.53
ESTANQUE 2	757718.8063	2795741.9005	1,520.53
ESTANQUE 3	757733.3758	2795808.5637	1,520.53
ESTANQUE 4	757669.5803	2795784.3482	1,520.53
ESTANQUE 5	757684.1498	2795851.0114	1,520.53
ESTANQUE 6	757620.3544	2795826.7959	1,520.53
ESTANQUE 7	757634.9239	2795893.4591	1,520.53
ESTANQUE 8	757571.1285	2795869.2436	1,520.53
ESTANQUE 9	757585.6980	2795935.9068	1,520.53
ESTANQUE 10	757521.9025	2795911.6913	1,520.53
ESTANQUE 11	757536.4720	2795978.3545	1,520.53
ESTANQUE 12	757472.6766	2795954.1390	1,520.53
ESTANQUE 13	757487.2461	2796020.8022	1,520.53
ESTANQUE 14	757423.4506	2795996.5867	1,520.53
ESTANQUE 15	757438.0202	2796063.2499	1,520.53
ESTANQUE 16	757374.2247	2796039.0344	1,520.53

ESTANQUE 17	757388.7942	2796105.6976	1,520.53
ESTANQUE 18	757324.9988	2796081.4821	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 7						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,796,289.8825	757,458.4877
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,796,191.4306	757,373.5923
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,795,784.9122	757,845.0253
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,795,883.3641	757,929.9207
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,796,289.8825	757,458.4877
<b>SUPERFICIE = 80,925.000 m<sup>2</sup></b>						

MODULO ACUÍCOLA 7			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M2
	X	Y	
ESTANQUE 1	757880.5579	2795879.7143	1,520.53
ESTANQUE 2	757816.7625	2795855.4988	1,520.53
ESTANQUE 3	757831.3320	2795922.1620	1,520.53
ESTANQUE 4	757767.5366	2795897.9465	1,520.53
ESTANQUE 5	757782.1061	2795964.6097	1,520.53
ESTANQUE 6	757718.3106	2795940.3942	1,520.53
ESTANQUE 7	757732.8801	2796007.0574	1,520.53
ESTANQUE 8	757669.0847	2795982.8419	1,520.53
ESTANQUE 9	757683.6542	2796049.5051	1,520.53
ESTANQUE 10	757619.8588	2796025.2896	1,520.53
ESTANQUE 11	757634.4283	2796091.9528	1,520.53
ESTANQUE 12	757570.6328	2796067.7373	1,520.53
ESTANQUE 13	757585.2023	2796134.4005	1,520.53
ESTANQUE 14	757521.4069	2796110.1850	1,520.53
ESTANQUE 15	757535.9764	2796176.8482	1,520.53
ESTANQUE 16	757472.1809	2796152.6327	1,520.53
ESTANQUE 17	757486.7505	2796219.2959	1,520.53
ESTANQUE 18	757422.9550	2796195.0804	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 8						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,796,403.4808	757,556.4439
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,796,305.0289	757,471.5485
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,795,898.5105	757,942.9815
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,795,996.9624	758,027.8769
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,796,403.4808	757,556.4439
<b>SUPERFICIE = 80,925.000 m<sup>2</sup></b>						

MODULO ACUÍCOLA 8			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M2
	X	Y	
ESTANQUE 1	757978.5142	2795993.3126	1,520.53
ESTANQUE 2	757914.7187	2795969.0971	1,520.53
ESTANQUE 3	757929.2883	2796035.7603	1,520.53
ESTANQUE 4	757865.4928	2796011.5448	1,520.53
ESTANQUE 5	757880.0623	2796078.2080	1,520.53
ESTANQUE 6	757816.2669	2796053.9925	1,520.53
ESTANQUE 7	757830.8364	2796120.6557	1,520.53
ESTANQUE 8	757767.0409	2796096.4402	1,520.53
ESTANQUE 9	757781.6104	2796163.1034	1,520.53
ESTANQUE 10	757717.8150	2796138.8879	1,520.53
ESTANQUE 11	757732.3845	2796205.5511	1,520.53
ESTANQUE 12	757668.5891	2796181.3356	1,520.53
ESTANQUE 13	757683.1586	2796247.9988	1,520.53
ESTANQUE 14	757619.3631	2796223.7833	1,520.53
ESTANQUE 15	757633.9326	2796290.4465	1,520.53
ESTANQUE 16	757570.1372	2796266.2310	1,520.53
ESTANQUE 17	757584.7067	2796332.8942	1,520.53
ESTANQUE 18	757520.9112	2796308.6787	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 9						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,796,517.0791	757,654.4002
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,796,418.6272	757,569.5048
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,796,012.1088	758,040.9377
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,796,110.5607	758,125.8331
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,796,517.0791	757,654.4002
<b>SUPERFICIE = 80,925.000 m<sup>2</sup></b>						

MODULO ACUÍCOLA 9			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M2
	X	Y	
ESTANQUE 1	758076.4704	2796106.911	1,520.53
ESTANQUE 2	758012.675	2796082.695	1,520.53
ESTANQUE 3	758027.2445	2796149.359	1,520.53
ESTANQUE 4	757963.449	2796125.143	1,520.53
ESTANQUE 5	757978.0186	2796191.806	1,520.53
ESTANQUE 6	757914.2231	2796167.591	1,520.53
ESTANQUE 7	757928.7926	2796234.254	1,520.53
ESTANQUE 8	757864.9972	2796210.039	1,520.53
ESTANQUE 9	757879.5667	2796276.702	1,520.53
ESTANQUE 10	757815.7712	2796252.486	1,520.53
ESTANQUE 11	757830.3407	2796319.149	1,520.53
ESTANQUE 12	757766.5453	2796294.934	1,520.53
ESTANQUE 13	757781.1148	2796361.597	1,520.53
ESTANQUE 14	757717.3194	2796337.382	1,520.53
ESTANQUE 15	757731.8889	2796404.045	1,520.53
ESTANQUE 16	757668.0934	2796379.829	1,520.53
ESTANQUE 17	757682.6629	2796446.493	1,520.53
ESTANQUE 18	757618.8675	2796422.277	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 10						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,796,630.6774	757,752.3564
1	2	S 40°46'16.74" W	130.000	2	2,796,532.2255	757,667.4610
2	3	S 49°13'43.26" E	622.500	3	2,796,125.7072	758,138.8940
3	4	N 40°46'16.74" E	130.000	4	2,796,224.1590	758,223.7894
4	1	N 49°13'43.26" W	622.500	1	2,796,630.6774	757,752.3564
<b>SUPERFICIE = 80,925.000 m<sup>2</sup></b>						

MODULO ACUÍCOLA 10			
INVERNADERO DE 622.50 m DE LARGO X 130.00 m DE ANCHO, CON 18 ESTANQUES CIRCULARES DE 44.00 M DE DIÁMETRO.			
ESTANQUES CIRCULARES DE GEOMEMBRANAS	COORDENADAS UTM, REGIÓN 12R		SUPERFICIE M2
	X	Y	
ESTANQUE 1	758174.4267	2796220.5092	1,520.53
ESTANQUE 2	758110.6312	2796196.2937	1,520.53
ESTANQUE 3	758125.2007	2796262.9569	1,520.53
ESTANQUE 4	758061.4053	2796238.7414	1,520.53
ESTANQUE 5	758075.9748	2796305.4046	1,520.53
ESTANQUE 6	758012.1793	2796281.1891	1,520.53
ESTANQUE 7	758026.7489	2796347.8523	1,520.53
ESTANQUE 8	757962.9534	2796323.6368	1,520.53
ESTANQUE 9	757977.5229	2796390.3000	1,520.53
ESTANQUE 10	757913.7275	2796366.0845	1,520.53
ESTANQUE 11	757928.2970	2796432.7477	1,520.53
ESTANQUE 12	757864.5015	2796408.5322	1,520.53
ESTANQUE 13	757879.0710	2796475.1954	1,520.53
ESTANQUE 14	757815.2756	2796450.9799	1,520.53
ESTANQUE 15	757829.8451	2796517.6431	1,520.53
ESTANQUE 16	757766.0497	2796493.4276	1,520.53
ESTANQUE 17	757780.6192	2796560.0908	1,520.53
ESTANQUE 18	757716.8237	2796535.8753	1,520.53
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>27,369.55</b>

2.- MODULO DE MATERNIDADES EN INVERNADERO.

Construcción de un modulo cubierto con invernadero, en donde se construirán 12 estanques, cada uno de 20.00 m de largo x 4.00 m de ancho, forrados con linner, para evitar cualquier perdida por filtración.

Serán construidos estos, con cimentación y dalas de concreto reforzado con varillas de  $\frac{3}{4}$  de pulgada, sus paredes serán de block prefabricado de concreto relleno, para reforzar la estructura.

Cada uno de los estanques contara con su tubería de llenado, ductos para la inyección de oxígeno, y su drenaje será por medio de tubería que conduce a registros de cosecha.

#### ESTANQUES RECTANGULARES DE MATERNIDADES

ESTANQUES MATERNIDADES	SUPERFICIE M2
ESTANQUE 1	80.00
ESTANQUE 2	80.00
ESTANQUE 3	80.00
ESTANQUE 4	80.00
ESTANQUE 5	80.00
ESTANQUE 6	80.00
ESTANQUE 7	80.00
ESTANQUE 8	80.00
ESTANQUE 9	80.00
ESTANQUE 10	80.00
ESTANQUE 11	80.00
ESTANQUE 12	80.00
TOTAL	960

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,272.7342	758,246.2765
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,275.3463	758,243.2472
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,260.1999	758,230.1864
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,257.5877	758,233.2157
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,272.7342	758,246.2765
<b>SUPERFICIE = 80.000 m<sup>2</sup></b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,276.1953	758,242.2627
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,278.8074	758,239.2334
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,263.6610	758,226.1726
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,261.0488	758,229.2019
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,276.1953	758,242.2627
<b>SUPERFICIE = 80.000 m<sup>2</sup></b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,278.9054	758,239.1198
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,281.5176	758,236.0906
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,266.3711	758,223.0297
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,263.7590	758,226.0590
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,278.9054	758,239.1198
<b>SUPERFICIE = 80.000 m<sup>2</sup></b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 4						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,282.3665	758,235.1060
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,284.9787	758,232.0767
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,269.8322	758,219.0159
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,267.2201	758,222.0452
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,282.3665	758,235.1060
<b>SUPERFICIE = 80.000 m<sup>2</sup></b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 5						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,285.0766	758,231.9631
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,287.6888	758,228.9339
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,272.5424	758,215.8730
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,269.9302	758,218.9023
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,285.0766	758,231.9631
SUPERFICIE = 80.000 m <sup>2</sup>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 6						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,288.5378	758,227.9493
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,291.1499	758,224.9201
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,276.0035	758,211.8592
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,273.3913	758,214.8885
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,288.5378	758,227.9493
SUPERFICIE = 80.000 m <sup>2</sup>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 7						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,291.1371	758,262.1454
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,293.7493	758,259.1162
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,278.6028	758,246.0553
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,275.9906	758,249.0846
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,291.1371	758,262.1454
SUPERFICIE = 80.000 m <sup>2</sup>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 8						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,294.5982	758,258.1316
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,297.2104	758,255.1023
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,282.0639	758,242.0415
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,279.4518	758,245.0708
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,294.5982	758,258.1316
SUPERFICIE = 80.000 m <sup>2</sup>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 9						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,297.3083	758,254.9887
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,299.9205	758,251.9595
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,284.7741	758,238.8986
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,282.1619	758,241.9279
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,297.3083	758,254.9887
SUPERFICIE = 80.000 m <sup>2</sup>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 10						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,300.7694	758,250.9749
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,303.3816	758,247.9457
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,288.2352	758,234.8848
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,285.6230	758,237.9141
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,300.7694	758,250.9749
SUPERFICIE = 80.000 m <sup>2</sup>						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE DE MATERNIDADES 12						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,306.9407	758,243.8182
1	2	N 49°13'43.26" W	4.000	2	2,795,309.5529	758,240.7890
2	3	S 40°46'16.74" W	20.000	3	2,795,294.4064	758,227.7281
3	4	S 49°13'43.26" E	4.000	4	2,795,291.7943	758,230.7574
4	1	N 40°46'16.74" E	20.000	1	2,795,306.9407	758,243.8182
SUPERFICIE = 80.000 m <sup>2</sup>						

- **Estructuras de cosecha:**

En el Estanque de Maternidades y Estanques de Circulares de Engorda se cuenta con tubería hidráulica de distribución, llenado y alimentación, para su llenado. De la misma manera para el drenaje, se efectuará por medio de una tubería en el centro de los estanques, que será dirigida a estructuras de cosecha o registros, conectados entre ellos, para dirigir el agua hasta el estanque de sedimentación.

Serán construidos a base de concreto armado y reforzadas con varilla.

La altura de cada estructura llega al límite de la corona del bordo, para evitar derrame y el azolvamiento de la estructura, el piso de la misma esta hecho de concreto con un espesor de 10 cm.

La entrada y salida de agua a través de los muros es por medio de un ducto de PVC de 12" de diámetro.

A la salida del tubo que descarga, cuenta con una estructura de cosecha o registros, lo que facilita las actividades al momento de la cosecha. Y estarán regulados por una válvula de control.

**e.- RESERVORIO ESTANQUE CIRCULAR DE MATERNIDADES**

Estanque circular de estructura de acero forrado de liner, con tubería de llenado perimetral y una tubería central para el drenado, con dimensiones de 12.50 m de diámetro, y 2.50 metros de altura.

CUADRO DE CONSTRUCCION RESERVORIO ESTANQUE CIRCULAR DE MATERNIDADES						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,305.9777	758,251.3948
1	2	N 90°00'00" E CENTRO DE CURVA DELTA = 180°0'0.00" RADIO = 6.250	12.500 LONG. CURVA = 19.635	2	2,795,305.9777	758,263.8948
				3	2,795,305.9777	758,257.6448
2	1	N 90°00'00" W CENTRO DE CURVA DELTA = 180°0'0.00" RADIO = 6.250	12.500 LONG. CURVA = 19.635	4	2,795,305.9777	758,251.3948
				1	2,795,305.9777	758,257.6448
SUPERFICIE = 122.719 m <sup>2</sup>						

**3.- CUARTOS DE MAQUINAS (Cárcamo de bombeo, Subestación eléctrica, planta emergente y controles eléctricos).**

Se construirán cuartos de maquinas con un ancho y largo de 10.00 m, una altura promedio de 2.10 m. Con un piso de concreto reforzado de 12 cm de espesor, cimentaciones con zapatas corridas, dalas de cimentación y cerramiento, así como losa y techos de concreto armado. Los muros serán de block rellenos y con acabado liso. Serán utilizados para el resguardo y operación de Cárcamo de bombeo, Subestación eléctrica, planta emergente y controles eléctricos

CUADRO DE CONSTRUCCION CUARTOS DE MAQUINA 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,299.7725	758,274.4114
1	2	N 49°13'43.26" W	10.000	2	2,795,306.3029	758,266.8382
2	3	S 40°46'16.74" W	10.000	3	2,795,298.7297	758,260.3078
3	4	S 49°13'43.26" E	10.000	4	2,795,292.1993	758,267.8810
4	1	N 40°46'16.74" E	10.000	1	2,795,299.7725	758,274.4114
<b>SUPERFICIE = 100.000 m<sup>2</sup></b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION CUARTO DE MAQUINA 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,278.7948	758,380.9649
1	2	N 49°13'43.26" W	10.000	2	2,795,285.3252	758,373.3917
2	3	S 40°46'16.74" W	10.000	3	2,795,277.7520	758,366.8613
3	4	S 49°13'43.26" E	10.000	4	2,795,271.2216	758,374.4345
4	1	N 40°46'16.74" E	10.000	1	2,795,278.7948	758,380.9649
<b>SUPERFICIE = 100.000 m<sup>2</sup></b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION CUARTO DE MAQUINA 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,367.0867	758,452.5856
1	2	N 49°13'43.26" W	10.000	2	2,795,373.6171	758,445.0123
2	3	S 40°46'16.74" W	10.000	3	2,795,366.0439	758,438.4819
3	4	S 49°13'43.26" E	10.000	4	2,795,359.5135	758,446.0551
4	1	N 40°46'16.74" E	10.000	1	2,795,367.0867	758,452.5856
<b>SUPERFICIE = 100.000 m<sup>2</sup></b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION CUARTO DE MAQUINA 4						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,455.0495	758,511.0687
1	2	S 40°46'16.74" W	10.000	2	2,795,447.4763	758,504.5383
2	3	S 49°13'43.26" E	10.000	3	2,795,440.9459	758,512.1115
3	4	N 40°46'16.74" E	10.000	4	2,795,448.5191	758,518.6419
4	1	N 49°13'43.26" W	10.000	1	2,795,455.0495	758,511.0687
<b>SUPERFICIE = 100.000 m<sup>2</sup></b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION CUARTO DE MAQUINA 5						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,533.4692	758,587.5517
1	2	N 49°13'43.26" W	10.000	2	2,795,539.9996	758,579.9785
2	3	S 40°46'16.74" W	10.000	3	2,795,532.4264	758,573.4481
3	4	S 49°13'43.26" E	10.000	4	2,795,525.8959	758,581.0213
4	1	N 40°46'16.74" E	10.000	1	2,795,533.4692	758,587.5517
SUPERFICIE = 100.000 m <sup>2</sup>						

CUADRO DE CONSTRUCCION CUARTO DE MAQUINA 6						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,624.1637	758,648.2508
1	2	S 40°46'16.74" W	10.000	2	2,795,616.5905	758,641.7204
2	3	S 49°13'43.26" E	10.000	3	2,795,610.0601	758,649.2936
3	4	N 40°46'16.74" E	10.000	4	2,795,617.6333	758,655.8240
4	1	N 49°13'43.26" W	10.000	1	2,795,624.1637	758,648.2508
SUPERFICIE = 100.000 m <sup>2</sup>						

CUADRO DE CONSTRUCCION CUARTO DE MAQUINA 7						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,703.9893	758,725.8743
1	2	N 49°13'43.26" W	10.000	2	2,795,710.5197	758,718.3011
2	3	S 40°46'16.74" W	10.000	3	2,795,702.9465	758,711.7707
3	4	S 49°13'43.26" E	10.000	4	2,795,696.4161	758,719.3439
4	1	N 40°46'16.74" E	10.000	1	2,795,703.9893	758,725.8743
SUPERFICIE = 100.000 m <sup>2</sup>						

#### 4.- ÁREA DE SERVICIOS (SE HABILITARÁ COMO BODEGA, OFICINA Y DORMITORIO)

**Área de servicios.**- El área de servicios consiste en estacionamiento de 1,000 m<sup>2</sup>, pasillos y andadores de 100 m<sup>2</sup>, sumando 1,100 m<sup>2</sup>, y en edificaciones se tienen 400 m<sup>2</sup>, distribuidos de la siguiente manera: una bodega de 100 m<sup>2</sup>, un sanitario ecológico en seco de 50 m<sup>2</sup>, un aljibe de 25 m<sup>2</sup> y una oficina de 50 m<sup>2</sup>, con un dormitorio de 50 m<sup>2</sup>, un comedor de 100 m<sup>2</sup>, y un almacén de residuos peligrosos de 25 m<sup>2</sup> (todas con 2.5 de altura y el material utilizado es concreto en su loza y muros de block, castillos y techumbre de concreto armado). Además

de servir de resguardo para el personal que vigila la granja, también sirve para el almacenamiento del alimento balanceado, fertilizantes, herramienta y equipos menores. Sumando una superficie de 1,500.00 m<sup>2</sup>.

ÁREA DE SERVICIOS	Cantidades	Ancho (m)	Largo (m)	Superficie (m2)
Estacionamiento	1	Variable	Variable	1,000
Pasillos y andadores	1	Variable	Variable	100
Bodega	1	10	10	100
Sanitario ecológico en seco	1	5	10	50
Aljibe	1	5	5	25
Oficina	1	5	10	50
Dormitorios	1	5	10	50
Comedor	1	10	10	100
Almacén de residuos peligrosos	1	5	5	25
				<b>1,500.00</b>

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE SERVICIO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,248.3327	758,283.5326
1	2	S 40°46'16.74" W	30.000	2	2,795,225.6130	758,263.9413
2	3	S 49°13'43.26" E	50.000	3	2,795,192.9610	758,301.8075
3	4	N 40°46'16.74" E	30.000	4	2,795,215.6806	758,321.3987
4	1	N 49°13'43.26" W	50.000	1	2,795,248.3327	758,283.5326
<b>SUPERFICIE = 1,500.000 m2</b>						

### 6- ESTANQUE SEDIMENTADOR.

El estanque sedimentador está conformado por material del terreno natural, producto de excavación, con bordos compactados. Será recubierto con linner para evitar filtraciones al subsuelo y manto freático. Cuenta con una forma rectangular, y sus dimensiones son 680.00 m X 162.15 m. Tiene una profundidad de 2.5 metros y una capacidad de almacenamiento de 275,655.390 m<sup>3</sup>. Y una vez

sedimentadas las aguas se reutilizarán en el cultivo de camarón de nuevo.

Concepto	Profundidad (m)	Capacidad (m <sup>3</sup> )
Estanque sedimentador	2.5	275,655.390

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE SEDIMENTADOR						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,796,664.9242	757,637.9734
1	2	N 56°26'59.53" W	161.279	2	2,796,754.0578	757,503.5629
2	3	S 40°46'16.74" W	684.092	3	2,796,235.9797	757,056.8224
3	4	S 52°52'09.20" E	160.324	4	2,796,139.2026	757,184.6419
4	1	N 40°46'16.74" E	694.185	1	2,796,664.9242	757,637.9734
SUPERFICIE = 110,262.156 m <sup>2</sup>						

## - 7.- RESERVORIO PRINCIPAL RECTANGULAR.

El reservorio principal está conformado por material del terreno natural, producto de excavación, con bordos compactados. Será recubierto con linner para evitar pérdidas por filtración. Cuenta con una forma rectangular, y sus dimensiones son 720.00 m X 75.46 m. Tiene una profundidad de 2.5 metros y una capacidad de almacenamiento de 135,824.916 m<sup>3</sup>.

Concepto	Profundidad (m)	Capacidad (m <sup>3</sup> )
RESERVORIO PRINCIPAL RECTANGULAR	2.5	135,824.916

CUADRO DE CONSTRUCCION RESERVORIO RECTANGULAR						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,795,763.1400	758,786.5448
1	2	N 47°46'49.11" W	64.772	2	2,795,806.6654	758,738.5761
2	3	S 40°46'16.74" W	720.000	3	2,795,261.3935	758,268.3862
3	4	S 49°13'43.26" E	86.361	4	2,795,204.9960	758,333.7894
4	1	N 39°02'53.81" E	718.688	1	2,795,763.1400	758,786.5448
SUPERFICIE = 54,329.967 m <sup>2</sup>						

## 8.- CARCAMO DE BOMBEO DE AGUA MARINA EN LA PLAYA

Edificación con un ancho y largo de 10.00 m, una altura promedio de 2.10 m. Con un piso de concreto reforzado de 12 cm de espesor, cimentaciones con zapatas corridas, dalas de cimentación y cerramiento, así como losa y techos de concreto armado. Los muros serán de block rellenos y con acabado liso.

El cárcamo de bombeo, mismo que cuenta con 1 bombas tipo caracol de 40 pulgadas, se conectara con una tubería de succión directamente del de la agua oceánica, enterrada playa adentro, por lo que no afectara la flora ni la fauna. Este sistema de succión, es con un tubo ranurado en la parte final, el cual estará enterrado bajo la arena, succionando el agua con un a previa filtración. Posteriormente se conducirá al reservorio, pero previamente se colocará un excluidor de fauna acuática, para garantizar que no se dañe un solo organismo natural.

A la zona adyacente al cárcamo con tanque de combustible (diesel) con capacidad de 10,000 litros, el cual cuenta con muro de contención de derrames de 1 metro de altura y piso de concreto a fin de prevenir contaminación en caso de presentarse un posible derrame, se contará con campamento de block y concreto de 20 m<sup>2</sup>, así como un almacén de residuos peligrosos de 16 m<sup>2</sup>.

CUADRO DE CONSTRUCCION CARCAMO BOMBEO PLAYA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,794,796.6162	758,002.5198
1	2	N 39°02'53.81" E	10.000	2	2,794,804.3823	758,008.8195
2	3	N 50°57'06.19" W	10.000	3	2,794,810.6821	758,001.0533
3	4	S 39°02'53.81" W	10.000	4	2,794,802.9159	757,994.7536
4	1	S 50°57'06.19" E	10.000	1	2,794,796.6162	758,002.5198
SUPERFICIE = 100.000 m <sup>2</sup>						

### II.6.3. Etapa de Operación.

Suministro de agua.- El agua provendrá del Mar de Cortez, por medio de una bomba hidráulica. Los volúmenes requeridos se describen en la tabla siguiente:

Debido a la densidad que se manejará en los estanques se debe mantener una calidad del agua aceptable. Los 180 estanques circulares de engorda, un módulo de maternidades con 12 estanques rectangulares estarán siempre llenas a una profundidad promedio de 1.10 m y tienen una capacidad de 301,065.10 m<sup>3</sup>, debido a la densidad que se manejará en los estanques se debe mantener una calidad de agua aceptable por lo que se tendrá una tasa de recambio de 1% del volumen total de los estanques en 24 horas. Es decir se tendrá un recambio de 3,010.65 m<sup>3</sup>/día, que durante el ciclo representa un volumen de 316,118.35 m<sup>3</sup> (el ciclo comprende 120 días o 4 meses), lo anterior más el volumen de llenado que es de 301,065.10 m<sup>3</sup> y un porcentaje de evaporación del 3.07% que es de 18,947.53 m<sup>3</sup>, tenemos que el volumen total necesario para producir camarón cada ciclo anual es de 1,272,261.97 m<sup>3</sup>.

CONCEPTO	CANTIDADES
Superficie del Predio para el proyecto (m2)	33,500.994
Superficie de espejo de agua (m2)	8,000.00
Volumen de llenado (m <sup>3</sup> )	8,800.00
Tasa de recambio al día (%)	1
Volumen de recambio al día (m <sup>3</sup> )	88.00
Meses de cultivo	4
% Evaporación	3.07
Volumen total 1 ciclo	19,954.35
<b>Volumen Anual</b>	<b>59,863.06</b>

Volumen de llenado de agua del	Recambio o diario (%)	Recambio diario Volumen	Volumen anual por recambio	Factor de evaporación (%)	Volumen de agua del proyecto	Volumen de agua requerido	Volumen de agua requerido

proyecto (m3)		(m3 /Día)	(m3 /ciclo)		por evaporación (m3)	por CICLO (m3)	por AÑO (m3)
301,065.10	1.00	3,010.65	316,118.35	3.07	18,947.53	<b>636,130.98</b>	<b>1,272,261.97</b>

Siembra de larvas.- Para la siembra de las larvas a los tanques, estos previamente se llenan de agua proveniente del Mar de Cortez.

La técnica de cultivo a emplear será de un sistema intensivo que se llevará a cabo en tres etapas: precría, preengorda y engorda. Para cada una de ellas serán destinados 1, 2 y 3 tanques de cultivo.

Larvas de talla entre 0.5 a 1 gr serán sembrados a una densidad de 750 organismos por metro cúbico en el tanque destinado para su precría; por tanto serán requeridos un total de 2,200,000.00 crías totales por ciclo.

Una vez terminada esta etapa, las larvas serán trasladados y repartidos según sus tallas en estanque de precría 2 y 3. En esta etapa de preengorda los peces serán colocados a una densidad de 250 organismos por metro cúbico. Esta etapa tendrá una duración aproximada de 1.5 meses, después de los cuales los camarones alcanzarán una talla promedio de 5 grs.

En la etapa de engorda, los organismos serán trasladados y repartidos según sus tallas a una densidad de 250 organismos por metro cúbico. Después de 2.5 meses de cultivo aproximadamente, los organismos alcanzarán una talla de cosecha de 18 grs.

Se estima una sobrevivencia del 80% a cosecha a una talla de 18 gramos. La producción esperada por módulo es de 31.68 toneladas de camarón en peso vivo por ciclo, con una duración total de 4 meses. Produciendo por 4 ciclos al año, para una producción anual de 95.40 toneladas peso vivo de camarón.

Conceptos	Unidades	Cantidades
-----------	----------	------------

Densidad de siembra:	Org/m <sup>3</sup>	250
Superficie espejo de agua	m <sup>2</sup>	8,000.00
Volumen de agua del proyecto	m <sup>3</sup>	8,800.00
Numero de Crias	Org.	2,200,000.00
Sobrevivencia del cultivo	%	80
Peso esperado del organismo	Kg.	0.018
Producción en peso vivo por ciclo	Ton.	31.68

Engorda.- El alimento balanceado a utilizar durante el proceso de engorda se pretende sea de primera calidad.

Como ya es conocido en la industria acuícola, el alimento balanceado representa más del 60% de los costos de producción, por tanto su manejo se convierte en clave para mejorar la rentabilidad del proyecto.

El costo estimado de este concepto por ciclo por módulo es de \$141,373.00 (Ciento cuarenta y un mil trescientos setenta y tres pesos 00/100 M.N.). Este monto podrá ser menor en la medida en que se lleve a cabo un buen manejo de este insumo. A continuación se presenta una tabla con los volúmenes y costo aproximado de alimento balanceado requerido para llevar a cabo este cultivo.

Alimentación.- Se les brindará alimento balanceado a las larvas a partir de que logren una talla de 2 gramos. Se utilizará alimento balanceado a lo largo del cultivo, el cual será adquirido por distribuidores locales. Se espera un Factor de Conversión Alimenticia de 1.38:1.

Recambio de agua.- Debido a la densidad que se manejará en los estanques se debe mantener una calidad del agua aceptable por lo que se tendrá una tasa de recambio del 1 % del volumen total de los estanques en 24 horas. Es decir, se tendrá un recambio de 3,010.65 m<sup>3</sup>/día, que durante el ciclo representa un volumen de **636,130.98** m<sup>3</sup>.

Monitoreo de la calidad del agua.- Monitorear constantemente las condiciones del medio así como revisar cuidadosamente el estado de

salud de los organismos, disminuye riesgos y permite elevar la tasa de sobrevivencia de la población hasta la cosecha.

Los parámetros básicos que se deberán estar monitoreando constantemente son: oxígeno disuelto, temperatura, ph, amonio, nitritos y dióxido de carbono.

**Parámetros físico-químicos y frecuencias de muestreo en el cuerpo de agua donde se desarrollará el proyecto.**

<b>Parámetro</b>	<b>Frecuencia del muestreo</b>
<b>Temperatura.</b>	3 x día
<b>Oxígeno disuelto (ppm)</b>	3 x día
<b>Salinidad</b>	3 x día
<b>pH</b>	4 x semana
<b>Amonio (ppm)</b>	1 x semana
<b>Nitritos (ppm)</b>	1 x semana
<b>Nitratos (ppm)</b>	1 x semana
<b>Sulfuros (ppm)</b>	1 x semana
<b>Fosfatos (ppm)</b>	1 x semana
<b>Turbidez (cms)</b>	2 x semana
<b>Conteo de Fitoplactón (cel/ml)</b>	2 x semana

Muestreo biométrico.- El desarrollo de los organismos se monitoreará una vez a la semana, debiéndose registrar el peso y talla, ya que estos registros proporcionarán información sobre la conversión alimenticia y las condiciones de la calidad del agua.

Cosecha.- Para realizar la cosecha se extraerán los camarones con un cedazo de malla, depositándose en una pileta con agua y hielo, para pesar, enhielar y embarcar. No se realizara el descabece en el predio.

#### **II.6.4. Etapa de Mantenimiento.**

Se les dará mantenimiento periódico a las instalaciones en general con el fin de prolongar el tiempo de vida, como son; reforzamiento de bordos, rastreo y encalado de fondos dos veces al año, etc.

#### **II.7. Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

Se tiene contemplado la implementación de planes de manejo y disposición de los mismos, así como la capacitación constante de los empleados, en las diferentes etapas del proyecto se generaran los siguientes tipos de residuos:

##### **Etapa de Preparación del Predio**

- a) Residuos Sólidos.- Los residuos generados serán restos de alimento, envolturas y envases de diferente naturaleza como lo es vidrio, plástico, cartón y aluminio. Estos residuos serán almacenados temporalmente en el predio para después ser enviados al basuron autorizado más próximo al predio.
- b) Residuos Líquidos.- No se generaran residuos líquidos provenientes de las necesidades fisiológicas de los trabajadores debido a que se instalaran sanitarios ecológicos secos.
- c) Emisiones a la Atmósfera.- Se generan emisiones a la atmósfera provenientes del uso de la maquinaria para la preparación del predio, las emisiones no rebasaran el límite permisible y las condiciones del aire se restauraran rápido debido a las corrientes de aire en la zona.
- d) Residuos Peligrosos.- No se generan residuos peligrosos ya que no se realizaran cambios de aceite de la maquinaria en el predio.

##### **Etapa de Construcción**

- a) Residuos Sólidos.- Los residuos generados serán restos de madera, clavos, láminas de cartón y/o aluminio, los cuales son residuos generados de la obra civil para la construcción del campamento, también se tendrán restos de alimentos, papel y envases que provendrán de los trabajadores.
- e) Residuos Líquidos.- No se generaran residuos líquidos provenientes de las necesidades fisiológicas de los trabajadores debido a que se instalaran sanitarios ecológicos secos.
- b) Emisiones a la Atmósfera.- Se generan emisiones a la atmósfera provenientes del uso de la maquinaria para la construcción de los estanques, las emisiones no rebasaran el límite permisible y las condiciones del aire se restauraran rápido debido a las corrientes de aire en la zona.
- c) Residuos Peligrosos.- No se generan residuos peligrosos ya que no se realizaran cambios de aceite de la maquinaria en el predio.

### **Etapa de Operación y Mantenimiento**

- a) Residuos Sólidos.- Los residuos generados serán restos de alimento, envolturas y envases de diferente naturaleza, estos residuos se almacenarán temporalmente y después serán enviados al más próximo basurón autorizado.
- b) Residuos Líquidos.- Los residuos generados serán los provenientes del recambio de agua de los estanques, y estos serán reutilizados para el mismo cultivo de camarón, proyecto del promovente.
- c) Emisiones a la Atmósfera.- No se generaran.
- d) Los residuos peligrosos.- Debido a que se utilizara energía eléctrica para la operación del cárcamo de bombeo no se generaran residuos peligrosos como son aceites usados, estopas impregnadas de aceite y grasa, filtros usados, etc., pero la promovente se registrara como pequeño generador de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIRS) y su Reglamento.

***Las medidas del almacén temporal son de 4.20 m x 9.00 m de ancho.***

### **Operación y Mantenimiento**

Cabe señalar que por tratarse solamente de un almacén temporal se propone implementar prácticas de operación y mantenimiento, con el fin de lograr condiciones seguras y adecuadas en referencia al manejo de materiales

peligrosos en este almacén. Las medidas de inmediata aplicación, que buscan cumplir con estos objetivos, y con la normatividad ambiental tienden a lo siguiente:

- Llevar un control en el almacenaje de residuos peligrosos, a través del reporte mensual de residuos peligrosos almacenados.
- Adecuar el diseño del almacén temporal de residuos peligrosos en cumplimiento a la reglamentación aplicable para lograr un almacenamiento seguro de los residuos peligrosos que se llegaran a generar.
- Poner a la disposición del personal involucrado, que manejen sustancias y residuos peligrosos, los procedimientos básicos para:
  - a) Reconocimiento y manejo de derrames de materiales peligrosos.
  - b) Plan de atención a contingencias.
  - c) "Guía de respuestas en caso de emergencia 2004": Una guía para los que responden primero en la fase inicial de un incidente ocasionado por materiales peligrosos<sup>1</sup>.
  - d) Condiciones para el adecuado almacenamiento de sustancias químicas.
  - e) Norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente<sup>2</sup>.
- Consultar el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los Códigos "Penal Federal y Federal de procedimientos penales". Título Vigésimo Quinto: Delitos Contra el Ambiente y la Gestión Ambiental; Capítulo Primero: De las actividades tecnológicas y peligrosas<sup>3</sup>.
- Programar la adquisición de equipo de protección personal para el manejo de materiales peligrosos. Dicho equipo de protección deberá conservarse en buenas condiciones de trabajo.
- Programar Capacitación para el personal que maneje residuos peligrosos.

Cabe resaltar que estas medidas, son las bases para lograr condiciones más seguras en el desarrollo de las actividades en el almacén, y para cumplir con las disposiciones legales en materia de manejo de materiales peligrosos que establece el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

---

<sup>1</sup> Disponible en línea en:

[http://www.proteccioncivil.gob.mx/upLoad/Publicaciones/ergo2004\\_esp.pdf](http://www.proteccioncivil.gob.mx/upLoad/Publicaciones/ergo2004_esp.pdf)

<sup>2</sup> Diario Oficial de la Federación, 23 de junio de 2006.

<sup>3</sup> Diario Oficial de la Federación, 6 de febrero del 2002.

### II.3.2 Etapa de abandono del sitio

El promovente del Proyecto no contempla la fase de abandono, no obstante esta sí se evalúa en el presente estudio y se hace del conocimiento a los responsables de la operación, por lo anterior se manifiesta lo siguiente:

El proyecto tendrá una vida de 30 años, para el logro de ello se deberá dar mantenimiento constante a las instalaciones como se describió anteriormente; la operación del proyecto así como su mantenimiento no alterará la dinámica poblacional de la zona.

Dado que el proyecto se construirá a base de materiales del mismo predio, y pequeñas cantidades de concreto, no generará problema severo la remoción de sus instalaciones, en donde podrán desarrollarse otras actividades, obviamente en beneficio de la comunidad.

### II.3.3 Otros insumos

Durante la operación de los proyectos acuícolas del promovente solo se utiliza combustible, (diesel) grasas y aceites, las cuales son utilizadas para el buen funcionamiento de los motores de las bombas instalados en la Granja.

#### RELACIÓN DE SUSTANCIAS NO PELIGROSAS MANEJADAS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	TOTAL ANUAL
Urea	Cianamida	Sólido	Variable	Variable	Variable
Alimento Balanceado	Alimento Balanceado	Sólido	Variable	Variable	Variable
Otros Fertilizantes	Na, K, P, N	Sólido	Variable	Variable	Variable
Agentes Bactericidas	Oxitetraciclina, Nuflor, etc.	Sol./Líqu.	Variable	Variable	Variable

#### RELACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS MANEJADAS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	TOTAL ANUAL
Diesel	Diesel	Líquido	Variable	Variable	Variable
Grasas	Grasas	Sólido	Variable	Variable	Variable
Aceite	Aceite	Líquido	Variable	Variable	Variable
Cal	Cal química	Sólido	Variable	Variable	Variable

\* El almacenamiento y consumo de estas sustancias es de acuerdo a los requerimientos del cultivo, (densidad de siembra, productividad en estanques condiciones sanitarias de los organismos y recambios de agua).

**CAPITULO III**  
**VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS**  
**APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN CASO, CON LA**  
**REGULACION SOBRE EL USO DE SUELO.**

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

El proyecto aquí planteado “**Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Hidroparaiso, para Cultivo de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*) con Sistema de Recirculación de Agua, Ubicado en el Predio Perihuate, Bellavista, Guasave, Sinaloa, México**”, 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 las fracciones **X, XII y XIII**.

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, Incisos R (Fracción I) y U (Fracción I)**.

#### A.- TABLA DE VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (Última reforma publicada DOF 23-02-2005)		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 28, Penúltimo Párrafo.- “...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”, ...	Al proyecto le aplica la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su <b>Artículo 28</b> , dado que queda comprendido dentro de las <b>actividades que requieren de</b>	Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.

<p>Incisos:</p> <p><b>X.-</b> Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o <b>zonas federales;</b></p> <p><b>XII.-</b> Son <b>actividades acuícolas</b> que pueden poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas;</p> <p><b>XIII.-</b> <b>Obras o actividades que corresponden a asuntos de competencia federal, que pueden causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.</b></p>	<p><b>Manifestación de Impacto Ambiental.</b> Se refiere a la Construcción, operación y mantenimiento de una Granja productora de camarones: <b>Litopenaeus vannamei</b>, a partir de la engorda en cautiverio. La granja contara con 10 módulos acuícolas en invernadero donde se construirán 180 estanques circulares de engorda, un módulo de maternidades con 12 estanques rectangulares, 1 estanque sedimentador, 1 reservorio principal rectangular, 7 cuartos de máquinas, 1 área de servicios y 1 cárcamo de bombeo de agua marina en la playa.</p>	
---	---	--

<p align="center"><b>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL</b> (D.O.F. de fecha 30 de mayo de 2000).</p>		
<p>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:</p> <p>Inciso:</p>	<p>El proyecto se refiere al objetivo de construir una granja productora de camarón de engorda, de tal manera de que sin que se deje de operar en la actividad para lo que fue Se refiere, a partir de la engorda en cautiverio.</p>	<p>Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.</p>

<p><b>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</b></p> <p>Fracción:</p> <p><b>I. Cualquier tipo de obra civil,</b> con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en éstos ecosistemas, y;</p> <p>El Inciso:</p> <p><b>U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS</b> QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:</p> <p><b>I. Construcción y operación de granjas, estanques</b> 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;</p>		
---	--	--

<b>LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE</b> <b>Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000</b> <b>TEXTO VIGENTE</b> <b>Última reforma publicada DOF 30-11-2010</b>		
<p><b>Artículo 60 TER.-</b> 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.</p> <p>Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p>	<p>El proyecto se refiere al objetivo de realizar adecuaciones a una granja productora de camarón de engorda ya construida y en operación, de tal manera de que sin que se deje de operar en la actividad para lo que fue Se refiere al <b>Cultivo de Camarón Blanco, Protegidas por Invernadero y reutilización del agua</b>, a partir de la engorda en cautiverio.</p> <p>El proyecto se encuentra localizado a 1050 m colindante a una zona de manglar, no así el área seleccionada para el proyecto.</p>	<p>El proyecto contempla la exclusión de áreas que contengan vegetación de manglar, o que se encuentren en las demás prohibiciones a que hace referencia el <b>Artículo 60 TER.</b></p>

<b>NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLICAN EN EL PROYECTO.</b>		
<b>NOM</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003; En lo referente al <b>Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la norma oficial mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003,</b></p>	<p>El área seleccionada para desarrollar el proyecto carece de vegetación de manglar en cualquiera de las especies, pero es</p>	<p>El proyecto no contempla áreas con vegetación de manglar y dentro de sus actividades de construcción,</p>

<p><b>que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar</b></p> <p><b>Artículo Único.-</b> 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."</p>	<p>colindante con áreas que si tienen esta vegetación.</p> <p>Referido a la prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22:</p> <p><b>4.4</b> 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. <b>(No le aplica)</b></p> <p><b>4.22</b> No se permite la construcción de <b>infraestructura acuícola</b> en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.</p> <p>Es de señalarse que el proyecto se asienta en un área que carece de vegetación de manglar en el conjunto de obras que comprende, estanquería, bordos, canales e instalaciones y</p>	<p>operación y mantenimiento de la Granja no afectará la vegetación aledaña, sea esta de cualquier tipo.</p> <p>Dentro de los procesos de alimentación de agua salobre a la estanquería y en los procesos de cultivo de camarón se tomaran las previsiones de medidas preventivas y de mitigación, a fin de no afectar flora y fauna del sistema ecológico donde este proyecto se inserta. Se abunda al respecto en el Capítulo VI de esta MIA-P.</p>
--	---	---

	<p>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 productivas.</p> <p>En referencia a los numerales 4.14 y 4.16, el primero de los casos <b>no le aplica</b>, y en cuanto al segundo, la actividad acuícola del proyecto planteado es en colindancia a población de manglar de la especie conocida como botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>) y el proyecto contempla medidas para evitar su afectación, como lo es el de mantener el área donde existe fuera de inundación permanente, lo cual afecta su fisiología, provocándole la afectación de raíz y tallo por hongos y bacterias (pudrición), con la muerte de los ejemplares afectados.</p>	
<p>NOM-EM-001-PESC-2000, 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).</p>	<p>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.</p>	<p>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</p>

		por 4 a 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en las estructuras de engorda de la granja.
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMIANTE EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. <b>(ACLARACIÓN D.O.F. 30-ABRIL-1997).</b></p> <p><b>4.5.</b> 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:</p> <p><b>b)</b> Las descargas no municipales tendrán como plazo límite hasta las fechas de cumplimiento establecidas en la Tabla 5. El cumplimiento es gradual y progresivo, dependiendo de la mayor carga contaminante, expresada como demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) 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.</p>	<p>No se realizará descarga de aguas residuales, como producto de la actividad realizada en la granja productora de camarón.</p> <p>No existirán descargas de agua ya que esta será reutilizada para el cultivo, ya que se tiene contemplado hacer un cultivo constante, de 4 ciclos anuales, cada uno de 3 meses. Se recirculará el agua, ya que en el proceso de cultivo se le aplicarán nutrientes y se mantendrá la calidad del agua en mejores condiciones, para el camarón de cultivo.</p>	<p>En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada.</p> <p>Desde el momento mismo del inicio de actividades de la granja se dará el cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES*.</p> <p>El agua de recambio de los estanques descarga al estanque sedimentador que cumple las funciones de sedimentar, los sólidos en suspensión en el agua, a la vez de oxidar estos elementos y una vez sedimentadas las aguas se reutilizarán en el cultivo de camarón de nuevo.</p>
<p>NOM-089-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores, provenientes de</p>	<p>El proyecto se refiere a una granja acuícola productora de camarón en engorda.</p>	<p>En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada.</p>

<p>las actividades del cultivo acuícola.</p>		
<p><b>NOM-010-SEMARNAT-1996;</b> 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</p>	<p>Se requiere en los procesos de siembra, simiente proveniente de laboratorios de producción de postlarvas.</p>	<p>La obtención de postlarvas se empleará primordialmente la producida en laboratorios certificados.</p>
<p><b>NOM-011-SEMARNAT-2011;</b> 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 cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en los Estados Unidos mexicanos.</p>	<p>Se han detectado en distintas granjas acuícolas en operación en el estado, infecciones virales que merman su producción.</p>	<p>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.</p>
<p><b>NOM-052-SEMARNAT-2005;</b> Establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p>	<p>El proyecto aborda procesos de <b>generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones;</b> 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</p>	<p>A pesar de que no se considera la producción en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.</p>

	<p>de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad.</p> <p>En este proyecto <b>no se considera factible la generación de residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM.</b></p>	
<p><b>NOM-053-SEMARNAT-1993;</b> 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.</p>	<p>El proyecto aborda procesos de <b>generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones;</b> 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.</p> <p>En este proyecto <b>no se considera factible la generación de residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM.</b></p>	<p>A pesar de que no se considera la producción en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.</p>
<p><b>NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su</b></p>	<p>Respecto a flora y fauna en el área del proyecto, es posible establecer:</p> <p><b>FLORA.</b></p> <p>El área seleccionada</p>	<p>Se excluye cualquier en el proyecto y en todas las etapas de este, actividades que puedan afectar a la población de mangle existente en el</p>

<p><b><i>inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo</i></b></p>	<p>para el proyecto no se encuentra ninguna especie en cualquier categoría establecida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero en el caso de manglar, existe en el sistema donde se inserta el proyecto, aunque fuera del área de ubicación física.</p> <p><b>FAUNA.</b></p> <p>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.</p>	<p>sistema fuera del área del proyecto. Referente a la fauna no se ha detectado ninguna especie en alguna categoría establecida por esta NOM.</p>
<p><b>NOM-076-SEMARNAT-2012.-</b> 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.</p>	<p>Las máquinas y los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, durante la rehabilitación y construcción de obras del proyecto son vehículos que funcionan a base de combustible diesel y peso bruto vehicular descargado es correspondiente del señalado.</p>	<p>Se vigilará el funcionamiento en buen estado de maquinaria y los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.</p>
<p><b>NOM-044-SEMARNAT-2006.-</b> 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</p>	<p>Los camiones de volteo utilizados para el transporte de materiales, son vehículos que funcionan a base de combustible diesel y peso bruto vehicular descargado es alrededor de los</p>	<p>Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.</p>

<p>motores nuevos que usan diesel 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.</p>	<p>señalados.</p>	
<p><b>NOM-041-SEMARNAT-2006,</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Esta (NOM) es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los <b>vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.</b></p>	<p>Los vehículos utilizados deberán cumplir con esta NOM y las verificaciones correspondientes que aplican.</p>
<p><b>NOM-045-SEMARNAT-1996.</b> Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, Modificada de acuerdo al DIARIO OFICIAL de la Federación del día Jueves 13 de septiembre de 2007, como:</p>	<p><b>1. Objetivo y campo de aplicación.</b>  Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores</p>	<p>Dado que como lo establece la mencionada NOM: <b>Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se</b></p>

<p>NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.  <b>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 diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</b></p>	<p><b>excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</b></p> <p>Considerando que el proyecto en alguna de sus etapas requiere de camiones de carga, consideramos que la <b>NOM-044-SEMARNAT</b> 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.</p>
<p><b>NOM-080-SEMARNAT-2006,</b> 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.</p>	<p><b>1. OBJETO</b></p> <p>Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los <b>vehículos automotores,</b> motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> <p><b>2. CAMPO DE APLICACION</b></p>	<p>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 un camino de acceso común para toda el área colindante con el proyecto, incluida la</p>

	<p>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 <b>tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción</b> y los que transitan por riel.</p>	<p>zona agrícola y la comunidad.</p>
<p><b>NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-2006</b>, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>En los términos del proyecto la NOM propiamente <b>no aplica</b>.</p> <p><b><u>Solo se tomará como referente el normativo para el ruido producido en el sitio del proyecto.</u></b></p>	<p>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. Inclusive solo la realización de actividades de extracción de materiales y transportación en horas hábiles del día.</p>

<p><b>NOM-089-SEMARNAT-2006;</b> Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las actividades de cultivo acuícola.</p>	<p>Las descargas de aguas residuales provenientes de las actividades del cultivo acuícola deben cumplir con las especificaciones que se indican en la NOM.</p>	<p>La mencionada NOM será de observancia obligatoria.</p>
--	--	---

**\*TABLA 5.-** Plazo límite hasta las fechas de cumplimiento (**NOM-001-SEMARNAT-1996, Fracción 4.5, Inciso a**).

<p><b>NOM-022-SEMARNAT-2003,</b> Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.</p>	<p>Las especificaciones de esta norma son las siguientes:                  4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal, en la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo.                  Integridad del flujo hidrológico del humedal costero.                  La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental.                  Su productividad natural.                  Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.                  La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente.                  Cambios de las</p>	<p>La construcción de la granja no interrumpe el flujo hidrológico del humedal costero, cumpliendo con esta especificación de la norma.                   El proyecto es compatible con el uso del suelo ya que la <b>Granja</b>, se situara en tierras que son aptas para el aprovechamiento acuícola, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa.                  No habrá descargas de aguas residuales.                   La Granja no afectara sitios de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.                   El proyecto no interfiere escurrimientos naturales, ni modifica dunas costeras.</p>
		<p>El proyecto no modificará las características ecológicas de la zona, ya que no interrumpirá el flujo hidrológico hacia</p>

	<p>características ecológicas. Servicios ecológicos y ecofisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).</p> <p>El proyecto se vincula con esta especificación de la norma para mantener la integridad del ecosistema, así como del flujo hidrológica del humedal y la productividad del mismo, ya que de este depende la operación de la Granja, al ser el cuerpo abastecedor de agua para el cultivo de camarón.</p>	<p>el océano. Por último el proyecto no afectará los servicios ecológicos que brinda, al ser tratada el agua residual del cultivo de camarón, ya que no habrá descargas de aguas residuales.</p>
	<p><b>4.1</b> Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</p>	<p>El presente proyecto no interrumpirá el flujo hidrológico hacia el manglar, ya que no se abrirá un canal de llamada, la toma será mediante un tubo de pvc hidráulico, por lo tanto, se estará cumpliendo con este apartado.</p>

	Esta especificación de la norma, se vincula con la toma de agua de la Granja.	
	<p><b>4.2</b> Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja</p>	Se considera que con la operación de la Granja se estará propagando aún más el manglar de manera natural.
	<p><b>4.3</b> La promotora de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja</p>	El presente proyecto contempla operar sin canal de llamada, por lo tanto, no abrirá canales nuevos que fragmenten el ecosistema.
<p>LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)</p>	<p><b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b></p>	<p>CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO</p>
	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	Es importante mencionar que una vez conformados los bordos y estanquería la restauración de manglar se realiza de forma natural, ya que las mareas depositan las plántulas de mangle en las orillas y hacen que

	<p>por objeto el mantenimiento o restauración de ésta. La Granja, no considera establecer infraestructura que gane terreno a la zona de manglar.</p>	<p>estos crezcan al tener las condiciones óptimas de humedad, creciendo a los lados del canal reservorio. Por lo que el presente proyecto no ganará terrenos a la unidad hidrológica en zonas de manglar.</p>
	<p>4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja</p>	<p>Se tendrá presente NO BLOQUERAR POR ALGUNA ACTIVIDAD U OBRA EL FLUJO DEL AGUA HACIA EL HUMEDAL.</p>
	<p>4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.</p>	<p>Se contribuirá a mantener libre de contaminación y asolvamiento el humedal, esto conviene a la Granja, a fin de tener una calidad de agua adecuada para el cultivo de camarón, se mantendrá una malla para retener residuos que ocurran en el agua y serán retirados, de este modo se evitará la degradación del humedal. Además, el agua residual producto del cultivo de camarón será tratada en el estanque sedimentador y reutilizada en el proceso de cultivo de camarón de nueva cuenta.</p>
<p>LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)</p>	<p>VINCULACION CON EL PROYECTO</p>	<p>CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO</p>
	<p>4.7 La persona física o moral que utilice o vierta</p>	<p>El presente proyecto para su operación</p>

	<p>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.</p> <p>El presente proyecto no tomará o vertirá agua proveniente de la cuenca que alimenta al humedal.</p>	<p>tomará agua oceánica del mar de Cortez y no tendrá descargas, ya que reutilizara el agua en el proceso de cultivo de camarón.</p>
	<p>4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites o combustibles modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con</p>	<p>No habrá descargas de agua.</p> <p>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES de este manifiesto de impacto ambiental:</p> <p>Se realizará recambios de agua del 1%, El agua residual producto del cultivo de camarón será reutilizada en el cultivo de camarón.</p> <p>Con estas medidas se cumplirá con las normas de calidad de agua y con este apartado de la norma NOM-022-SEMARNAT-2003.</p>

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<p>la descarga de agua residual de la Granja</p> <p>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.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con la descarga de agua residual de la Granja</p>	<p>Se solicitará a la Comisión Nacional del Agua, el permiso correspondiente.</p>
	<p>4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p>	<p>El presente proyecto contempla la apertura de 6 pozos de agua para extracción de agua subterránea, sin afectar el balance hidrológico de la sona</p>
	<p>4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el</p>	<p>El presente proyecto no contempla la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, sólo se realizará el cultivo de la especie nativas <i>Litopenaeus vannamei</i>, camarón blanco.</p>

	<p>daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p>	
	<p>4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</p> <p>El presente proyecto no irrumpe el flujo hidrológico continental, por lo que se mantendrá dichos aportes al cuerpo de agua, manteniéndose las condiciones estuarinas.</p>	<p>La mar de cortés las variaciones de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto son normales y semejantes a otros ecosistemas costeros de la región. Los cambios en salinidad están directamente relacionados con los aportes de agua dulce, ocurren los valores bajos en las zonas donde descargan los escurrimientos continentales, mientras que los más altos y estables corresponden a las zonas de mayor influencia de las mareas. El presente proyecto no irrumpe el flujo hidrológico continental, por lo que se mantendrá dichos aportes al cuerpo de agua, manteniéndose las condiciones estuarinas.</p>
	<p>4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso</p>	<p>El presente proyecto no contempla trazar una vía de comunicación en el humedal.</p>

	<p>de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p>	
<p>LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)</p>	<p>VINCULACION CON EL PROYECTO</p>	<p>CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO</p>
	<p>4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p>	<p>El presente proyecto no contempla la construcción de vías de comunicación.</p>
	<p>4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir</p>	<p>El presente proyecto no contempla la instalación de postes, ductos, torres y líneas.</p>

	<p>alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p>	
	<p>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 o de apoyo. Esta especificación de la norma, se vincula con la Granja al ser usuaria de la bahía Ensenada Pabellones para la operación de la Granja.</p>	<p>Se delimito el área de protección de manglar, dejándolo fuera del polígono, no habiendo deterioro de la vegetación de manglar, y es importante mencionar que una vez construida la granja se estara expandiendo de manera natural en la Granja, por lo que la actividad productiva no intefiere con el desarrollo natural de la vegetación de manglar.</p>
	<p>4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</p>	<p>El presente proyecto no requiere de bancos de material para construcción, ya que la misma excavación se harán los préstamos para los bordos.</p>

	Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	
	4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla realizar este tipo de actividades.
	4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, sin embargo, será tenida en cuenta esta especificación	Se mantendrá libre de material de dragado la zona de manglar y se evitará obstruir los escurrimientos hacia el mar, a fin de tener una calidad de agua adecuada para el cultivo de camarón.
LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.20 Queda prohibida la disposición de residuos	Se informara al personal que labore en

	<p>sólidos en humedales costeros. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, sin embargo, será tenida en cuenta esta especificación</p>	<p>la Granja sobre esta prohibición, en caso de detectar residuos, se enviará una brigada para su recolección y darles su adecuada disposición en el relleno sanitario.</p>
	<p>4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto y su ubicación respecto a la zona de manglar, por lo que hace uso de zonas de marismas y terrenos elevados.</p>	<p>La Granja, se encuentra en una parcela agrícola donde se siembra cártamo y pastizal para ganado, por lo que se cumple con este apartado.</p>
	<p>En el punto 4.22 de esta norma se cita que</p>	<p>El presente proyecto no contempla realizar</p>

	<p>No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales</p>	<p>desmontes de manglar y operará con las obras de toma y descarga existentes y no construirá infraestructura acuícola en áreas con vegetación de manglar.</p>
	<p>4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto ya que no se realizará canalización en áreas de manglar y menos deforestación, ni desviación o rectificación de canales naturales</p>	<p>El presente proyecto no tendrá canal de llamada, solo tendrá un cárcamo de bombeo no se abrirá nuevos canales.</p>
	<p>4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma y descarga de agua, diferente a la</p>	<p>El presente proyecto operará sin canal de llamada.</p>

	<p>canalización.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, en relación al tipo de toma de agua y descarga, siendo la que se utilizará la de forma tradicional tipo canal de llamada, y dren de descarga, sin embargo se utilizará las obras existentes y no se realizará canalización nueva, además no se afecta áreas de manglar.</p>	
	<p>El punto 4.25 de esta norma cita que: La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto ya que la operación del proyecto se basa en la engorda de postlarvas de camarón.</p>	<p>La operación de esta granja se hará con postlarvas adquiridas de laboratorio, con las cuales se tendrá más certeza de su estado de salud y un mayor porcentaje de sobrevivencia en el cultivo, no afectando poblaciones silvestres</p>
	<p>El punto 4.26 de esta norma cita que: 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.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto al momento de tomar agua del canal de llamada para operar la estanquería y efectuar la engorda de</p>	<p>El presente proyecto contempla implementar en el cárcamo de bombeo y canal reservorio mallas filtradoras con excluidor de fauna acuática, de este modo se estará evitando su afectación.</p>

	<p>las postlarvas de camarón por el posible acarreo de fauna de acompañamiento en el agua que se extrae.</p>	
	<p>4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p>	<p>El presente proyecto no contempla actividades relacionadas con la producción de sal.</p>
	<p><b>4.28</b> La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p>	<p>El presente proyecto no contempla la instalación de infraestructura turística.</p>

LEGISLACION <b>Normas Oficiales Mexicanas (NOM)</b>	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
--	-----------------------------	---------------------------

	<p><b>4.29</b> Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p>	<p>El presente proyecto no contempla actividades de turismo náutico en el humedal.</p>
	<p><b>4.30</b> En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p>	<p>El presente proyecto no contempla utilizar motores fuera de borda en el humedal.</p>
	<p><b>4.31</b> El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas</p>	<p>El presente proyecto no contempla llevar a cabo turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero.</p>

	<p>flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p>	
	<p><b>4.32</b> Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud. del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p>	<p>El presente proyecto no contempla la fragmentación del humedal costero con caminos de acceso al humedal, ya que se tiene acceso desde el interior de la Granja al cárcamo de bombeo que está en contacto con el humedal.</p>
	<p>4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que</p>	<p>El presente proyecto operará con un cárcamo de bombeo por lo que solo se conectara a el, evitando de este modo fragmentar el ecosistema con nuevos canales, y se ha integrado como una vena más de la Bahía Jitzamuri.</p>

	<p>tienda a reducir el número de canales en los manglares. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto en relación al canal de llamada y evitar fragmentar el ecosistema con su construcción, sin embargo, el proyecto no contempla construir canales, al existir el canal de llamada y operará con éste, sin fragmentar el ecosistema.</p>	
	<p><b>4.34</b> Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.</p>	<p>No se realizará la compactación de sedimentos en el humedal y marismas. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que en la granja estará restringido el acceso a ganado, por cuestiones sanitarias, y el personal sólo se estará desplazando dentro del área de la infraestructura acuícola y sobre los bordos de las obras, por lo que no se estará afectando la zona del humedal.</p>
	<p><b>4.35</b> Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que</p>	<p><i>Se estará dando pláticas al personal de la Granja, para que respete las plantas de manglar y permanezcan en el ecosistema.</i> Se prohibirá el aprovechamiento de estas especies, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre, la cual podría depositarse sobre éstas afectando posiblemente su</p>

	<p>faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, ya que desde la construcción de la granja se ha favorecido con la obra canal de llamada el crecimiento de manglar, asimismo al interior de la Granja en el canal reservorio, y se espera que con la operación de la Granja, estas obras propicien aún más el crecimiento del manglar y su permanencia en la zona</p>	<p>permanencia.</p>
	<p><b>4.36</b> Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada, ya que en este ocurre en sus orillas vegetación de manglar por lo que se brindará protección a éste, sin embargo cabe destacar que el manglar en esta zona</p>	<p><i>Se estará dando pláticas al personal de la Granja, para que respete las plantas de manglar y permanezcan en el ecosistema.</i> Se prohibirá el aprovechamiento de estas especies, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre, la cual podría depositarse sobre éstas afectando posiblemente su permanencia.</p>

	del canal de llamada no constituye un corredor biológico.	
	<p><b>4.37</b> Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetal y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, ya que habrá descarga de agua al humedal y por lo tanto se le tendrá que brindar un tratamiento antes de su vertimiento al humedal (bahía de pabellones), por otro parte, el proyecto no afecta los escurrimientos superficiales hacia el estero.</p>	No habrá descargas de agua.
<p>LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)</p>	<p><b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b></p>	<p>CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO</p>
	<p><b>4.38</b> Los programas</p>	<p>El presente proyecto no</p>

	<p>proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla afectar vegetación de manglar, al estar ya construida la Granja y haber realizado en su momento en 1985 la siembra de manglar para restauración y cuyos resultados se pueden apreciar a la fecha, creciendo manglar en las orillas del canal de llamada y canal reservorio de la Granja, por lo que no aplica para este proyecto, al pretender operar la infraestructura acuícola existente.</p>	<p>afectara manglar, por lo que no se contempla ejecutar proyectos de restauración de manglar.</p>
<p>LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)</p>	<p><b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b></p>	<p>CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO</p>
	<p><b>4.39</b> La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies</p>	<p>El presente proyecto no implica la restauración de humedales costeros con zonas de manglar.</p>

	<p>nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla afectar vegetación de manglar</p>	
	<p><b>4.40</b> Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla realizar actividades de restauración del humedal</p>	No aplica al proyecto
	<p><b>4.41</b> La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.</p>	Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla realizar actividades de restauración del humedal.
	<p><b>4.42</b> Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad</p>	La presente manifestación de impacto ambiental considera la relación del proyecto Granja con el mar de Cortez, analizando las

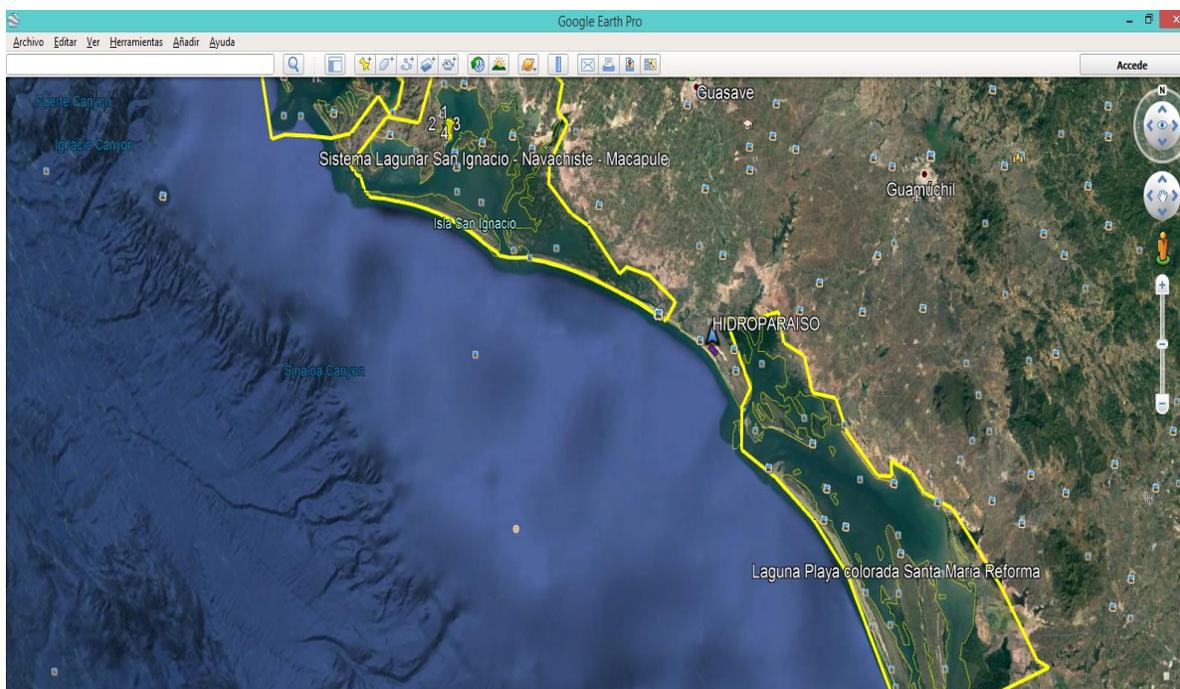
	<p>hidrológica donde se ubican los humedales costeros. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, ya que se analiza la interacción del humedal con las actividades que hacen uso de él y la del presente proyecto con las condiciones ecológicas del humedal que permitan su aprovechamiento sustentable, sin comprometer la estabilidad del sistema.</p>	<p>condiciones de la unidad hidrológica en base al ordenamiento ecológico costero, el ordenamiento ecológico marino del Golfo de California, las regiones prioritarias de la CONABIO, cartas temáticas del INEGI, normas oficiales mexicanas, planes estatales, y análisis de calidad del agua del humedal, los cuales deriven en la factibilidad de ejecución del proyecto.</p>
--	---	--

**B.- REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.**

**B.1.- OTROS ORDENAMIENTOS APLICABLES.**

Vale señalar en la MIA-P que se presenta, y 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, reserva (Marismas Nacionales), 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.

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ningún **sitio RAMSAR**.



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. Los países en la conservación de los humedales existentes en sus territorios participan y proponen sitios para ser inscritos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, cuando estos cumplen con los criterios establecidos por la Convención Ramsar. Los países, entre ellos México, que se adhieren a dicha Convención asumen entre otros, los siguientes compromisos:

- Las Partes Contratantes tienen el deber general de incluir la conservación de los humedales en sus planes nacionales de uso del suelo.
- Las Partes Contratantes se comprometen a establecer reservas de naturaleza en humedales, estén o no inscritas en la Lista de Ramsar, y se espera que promuevan la capacitación en materia de estudio, manejo y custodia de los humedales.

Asimismo, es un área con diversos reconocimientos nacionales e internacionales por su biodiversidad y servicios ambientales, siendo estos:

- *Región terrestre Prioritaria 22, Marismas Topolobampo Caimanero*

Se estará dando pláticas al personal de la Granja, para que respete dichas especies y permanezcan en el ecosistema, de este modo, se contribuirá a la conservación de la biodiversidad y al buen trato a la flora y fauna silvestres.

Siendo el propósito central de los Sitos Ramsar y de la Región Terrestre Prioritaria RTP-22 la conservación de los humedales reconocidos como humedales prioritarios y dado que el proyecto pretende la extracción de agua de uno de dichos humedales prioritarios, se debe garantizar la no afectación del sistema natural por el desarrollo del proyecto, por lo que el promovente se compromete a lo siguiente:

No se realizarán descargas de aguas residuales para cumplir con las disposiciones de la NOM-001-SEMARNAT-1996, LÍMITES MÁXIMO PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

No se realizarán descargas sanitarias a ningún cuerpo de agua ya que se utilizarán sanitarios secos.

También se atenderán las recomendaciones descritas en el "Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Camarón para la Inocuidad Alimentaria", (CIAD-MAZATLÁN, 2003).

- *Región Hidrológica Prioritaria 19, Bahía de Ohuira – Ensenada Pabellón*

**La cual presenta la siguiente problemática:**

Modificación del entorno: por agricultura intensiva, construcción de presas, deforestación, azolvamiento acelerado por las tierras agrícolas, desecación de pantanos y canales para uso agrícola.

Contaminación: por trampas de agroquímicos y descargas de ingenios, aguas residuales domésticas y metales pesados.

Uso de recursos: especies de Anátidos y Ardeidos en riesgo. Especies introducidas de lirio acuático *Eichhornia crassipes* y tilapia azul *Oreochromis aureus*. Los manglares actúan como filtro de agroquímicos y metales pesados.

**CAPITULO IV**  
**DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y**  
**SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL**  
**DETECTADA EN EL AREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.**

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

##### **Caracterización y análisis del sistema ambiental**

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y de agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

El área del proyecto se delimitó tomando como base la Microcuenca La Brecha, la cual forma parte del Sistema Nacional de Microcuencas, mismas que ha establecido la CONAGUA y por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrá alguna interacción el proyecto.



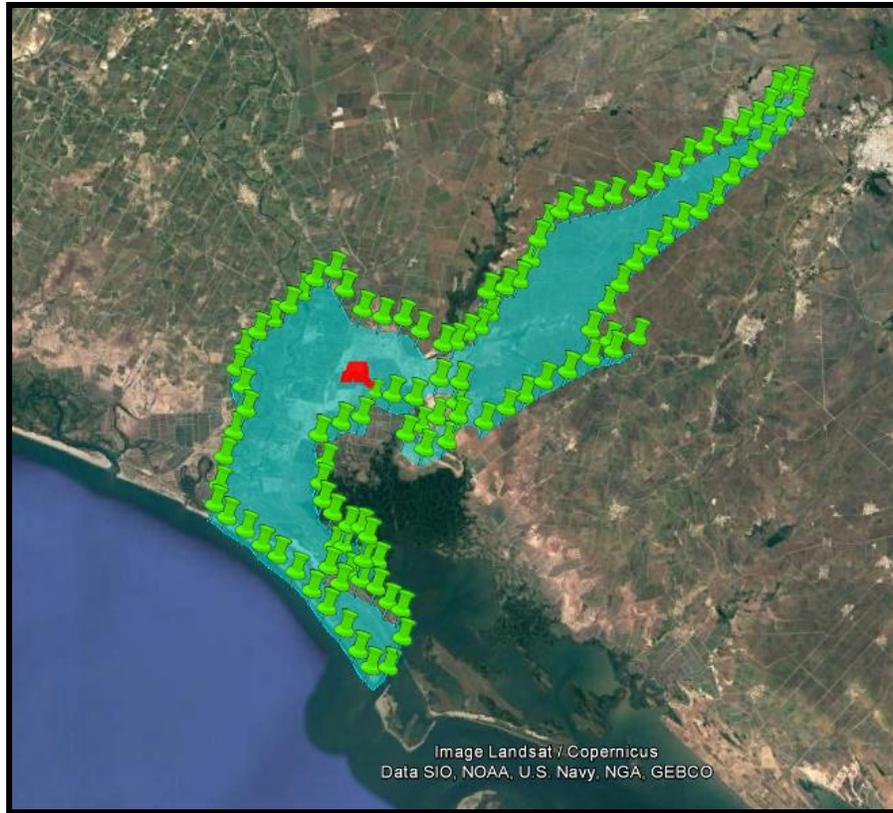
De acuerdo a lo anterior, el Sistema Ambiental del presente proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-10 Sinaloa, en el Estado de Sinaloa, en la Cuenca Río Mocorito y en la Subcuenca Bajo Fuerte-Culiacán- Elota 5, y está conformado por la Microcuenca La Brecha,

comprende un área de 24613.40516 Ha, lo cual se puede verificar en la etiqueta correspondiente que proporciona la CONAGUA en la siguiente imagen.



**FiguralV.2.-UbicacióndelSistema Ambiental del Proyecto**

A continuación se presentan los vértices del polígono del Sistema Ambiental del proyecto



**Figura IV.3.** Vértices de las coordenadas extremas del SA

Las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 12 de cada uno de los vértices del polígono del Sistema Ambiental y la superficie total que este cubre, se proporcionan en la siguiente tabla:

**TablaIV.1 Cuadro de Construcción del SA**

No	Coordenadas		EST	P. V.	DISTANCIA	RUMBO				Doble superficie.	
	X	Y				Grad.	Min.	Seg.	Direcc.		

1	787128.52	2821762.47									
2	787746.31	2821903.65	1	2	633.7162	77 °	7 ' 39.24 "	NE	2.2212E+12	2.22283E+12	
3	788320.15	2822040.58	2	3	589.9510	76 °	34 ' 44.49 "	NE	2.22305E+12	2.22456E+12	
4	789070.45	2821977.42	3	4	752.9537	85 °	11 ' 17.54 "	SE	2.22462E+12	2.22679E+12	
5	788710.71	2821647.83	4	5	487.8959	47 °	30 ' 15.89 "	SW	2.22648E+12	2.22572E+12	
6	788472.74	2821382.79	5	6	356.1965	41 °	55 ' 10.35 "	SW	2.22525E+12	2.22479E+12	
7	788444.16	2820976.5	6	7	407.2940	4 °	1 ' 25.60 "	SW	2.22426E+12	2.2245E+12	
8	788413.16	2820537.23	7	8	440.3625	4 °	2 ' 12.35 "	SW	2.22384E+12	2.22409E+12	
9	788036.34	2820086.56	8	9	587.4494	39 °	54 ' 0.37 "	SW	2.22339E+12	2.22269E+12	
10	787568.60	2819684.54	9	10	616.7664	49 °	19 ' 16.03 "	SW	2.22201E+12	2.22101E+12	
11	787130.58	2819193.89	10	11	657.7225	41 °	45 ' 22.96 "	SW	2.22031E+12	2.21946E+12	
12	786586.75	2818544.09	11	12	847.3436	39 °	55 ' 35.78 "	SW	2.21856E+12	2.21754E+12	

13	786571.00	2818524.71	12	13	24.9729	39 ° 6 ' 1.93 "	SW	2.21701E+12	2.21699E+12
14	786113.20	2817965.65	13	14	722.5849	39 ° 18 ' 47.42 "	SW	2.21653E+12	2.21568E+12
15	785538.86	2817504.32	14	15	736.6762	51 ° 13 ' 38.46 "	SW	2.21488E+12	2.21362E+12
16	784833.16	2816881.03	15	16	941.5428	48 ° 32 ' 54.02 "	SW	2.21277E+12	2.21127E+12
17	784162.18	2816140.52	16	17	999.2844	42 ° 10 ' 47.60 "	SW	2.2102E+12	2.20889E+12
18	783424.16	2815314.31	17	18	1107.8341	41 ° 46 ' 23.26 "	SW	2.20766E+12	2.20623E+12
19	782338.18	2814454.38	18	19	1385.2192	51 ° 37 ' 34.19 "	SW	2.20491E+12	2.20253E+12
20	781098.74	2813573.05	19	20	1520.8399	54 ° 35 ' 4.08 "	SW	2.20117E+12	2.19837E+12
21	780020.02	2812055.07	20	21	1862.2299	35 ° 23 ' 55.28 "	SW	2.19649E+12	2.19464E+12
22	778433.89	2811243.01	21	22	1781.9231	62 ° 53 ' 19.17 "	SW	2.19283E+12	2.189E+12
23	777441.13	2809642.3	22	23	1883.5724	31 ° 48 ' 25.85 "	SW	2.18712E+12	2.18558E+12
24	776454.75	2808486.37	23	24	1519.5788	40 ° 28 ' 29.43 "	SW	2.18343E+12	2.18156E+12
25	775988.11	2807595.96	24	25	1005.2775	27 ° 39 ' 28.18 "	SW	2.17997E+12	2.17935E+12
26	776678.28	2807005.76	25	26	908.1138	49 ° 27 ' 52.34 "	SE	2.1782E+12	2.1806E+12
27	777954.22	2806846.36	26	27	1285.8582	82 ° 52 ' 44.66 "	SE	2.18002E+12	2.18372E+12
28	778836.11	2807118.2	27	28	922.8364	72 ° 52 ' 5.66 "	NE	2.18381E+12	2.18607E+12
29	778385.93	2806753.23	28	29	579.5387	50 ° 58 ' 3.44 "	SW	2.186E+12	2.18502E+12
30	777298.93	2806377.79	29	30	1150.0105	70 ° 56 ' 43.98 "	SW	2.18444E+12	2.18169E+12
31	776250.09	2806087.93	30	31	1088.1563	74 ° 33 ' 4.32 "	SW	2.18117E+12	2.17845E+12
32	774519.74	2805224.35	31	32	1933.8773	63 ° 28 ' 37.98 "	SW	2.17756E+12	2.17337E+12
33	772938.12	2804400.49	32	33	1783.3303	62 ° 29 ' 6.58 "	SW	2.17206E+12	2.16826E+12
34	771248.25	2803401.37	33	34	1963.1356	59 ° 24 ' 24.09 "	SW	2.16686E+12	2.16289E+12
35	770477.99	2802837.79	34	35	954.4228	53 ° 48 ' 28.79 "	SW	2.16168E+12	2.15996E+12
36	769620.09	2802118.2	35	36	1119.7331	50 ° 0 ' 38.60 "	SW	2.15897E+12	2.15712E+12
37	769643.07	2802386	36	37	268.7842	4 ° 54 ' 16.39 "	NE	2.15677E+12	2.15663E+12
38	769669.47	2802690.47	37	38	305.6124	4 ° 57 ' 20.20 "	NE	2.15707E+12	2.15691E+12
39	769530.34	2802818.16	38	39	188.8436	47 ° 27 ' 18.26 "	NW	2.15724E+12	2.15676E+12
40	769332.21	2802902.21	39	40	215.2206	67 ° 0 ' 45.16 "	NW	2.15692E+12	2.1563E+12
41	769112.80	2802996.15	40	41	238.6744	66 ° 49 ' 18.83 "	NW	2.15644E+12	2.15575E+12
42	768778.00	2802972.82	41	42	335.6119	86 ° 0 ' 49.97 "	SW	2.1558E+12	2.15488E+12
43	768546.87	2802838.4	42	43	267.3758	59 ° 49 ' 7.26 "	SW	2.15476E+12	2.15422E+12
44	768322.21	2802708.79	43	44	259.3663	60 ° 1 ' 7.16 "	SW	2.15401E+12	2.15348E+12
45	767985.92	2802507.57	44	45	391.8934	59 ° 6 ' 20.51 "	SW	2.15323E+12	2.15244E+12
46	767505.18	2802065.13	45	46	653.3484	47 ° 22 ' 32.41 "	SW	2.15195E+12	2.15094E+12
47	767622.12	2801218.23	46	47	854.9354	7 ° 51 ' 42.09 "	SE	2.14995E+12	2.15093E+12
48	766877.64	2800943.16	47	48	793.6712	69 ° 43 ' 18.37 "	SW	2.15007E+12	2.14819E+12
49	766052.70	2800633.33	48	49	881.2041	69 ° 24 ' 53.58 "	SW	2.14774E+12	2.14567E+12
50	765453.88	2801110.4	49	50	765.6247	51 ° 27 ' 22.49 "	NW	2.1458E+12	2.14376E+12
51	764893.19	2801773.26	50	51	868.1916	40 ° 13 ' 36.15 "	NW	2.14463E+12	2.14255E+12
52	765816.86	2802098.97	51	52	979.4148	70 ° 34 ' 33.70 "	NE	2.14331E+12	2.14565E+12

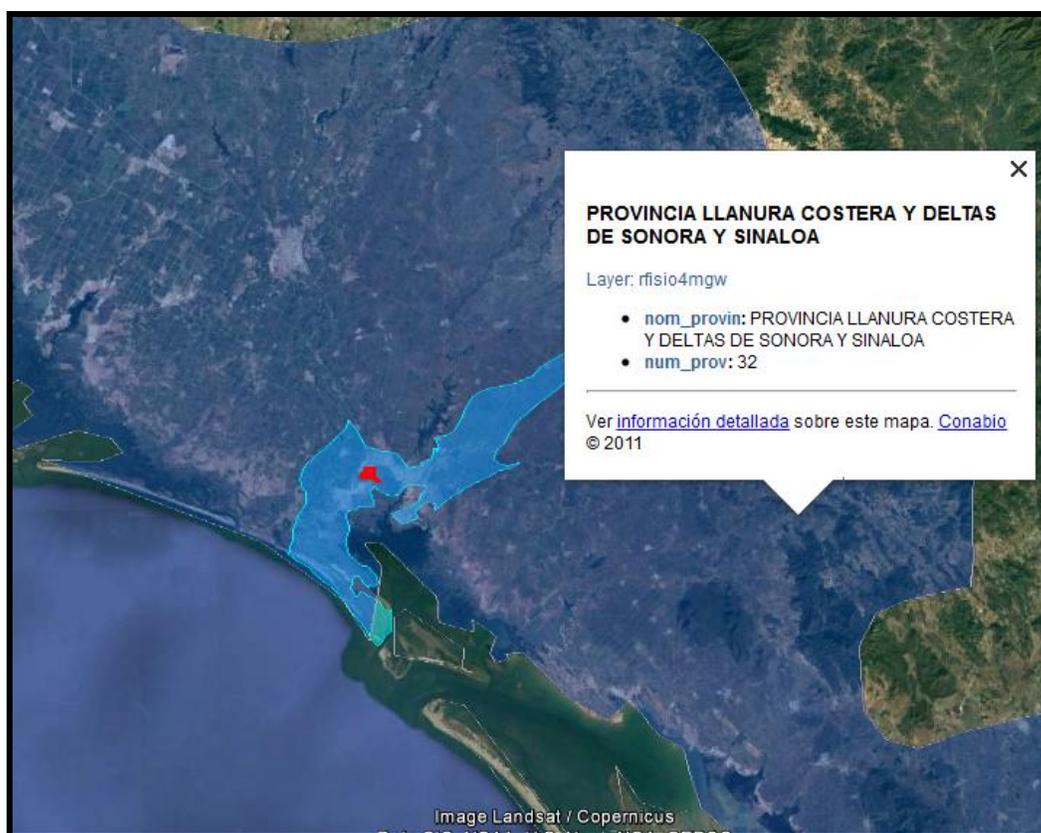
53	766724.56	2802508.44	52	53	995.7836	65 ° 43 ' 10.28 "	NE	2.14621E+12	2.14844E+12
54	767814.03	2803146.04	53	54	1262.3306	59 ° 39 ' 43.84 "	NE	2.14924E+12	2.15181E+12
55	768126.41	2803879.01	54	55	796.7599	23 ° 4 ' 58.52 "	NE	2.15286E+12	2.15317E+12
56	768679.11	2804513.73	55	56	841.6334	41 ° 2 ' 55.03 "	NE	2.15422E+12	2.15528E+12
57	767888.76	2804836.82	56	57	853.8386	67 ° 45 ' 56.06 "	NW	2.15602E+12	2.15355E+12
58	766918.18	2804863.63	57	58	970.9502	88 ° 25 ' 3.87 "	NW	2.15382E+12	2.15108E+12
59	765930.83	2804185.14	58	59	1198.0020	55 ° 30 ' 13.74 "	SW	2.15058E+12	2.14833E+12
60	764743.52	2803724.98	59	60	1273.3626	68 ° 48 ' 55.46 "	SW	2.14746E+12	2.14448E+12
61	763688.50	2804225.09	60	61	1167.5518	64 ° 38 ' 15.70 "	NW	2.14451E+12	2.14117E+12
62	762956.75	2804740.2	61	62	894.8723	54 ° 51 ' 23.95 "	NW	2.14195E+12	2.1395E+12
63	762516.60	2804238.29	62	63	667.5670	41 ° 14 ' 56.92 "	SW	2.13951E+12	2.13866E+12
64	762783.13	2803582.62	63	64	707.7721	22 ° 7 ' 18.31 "	SE	2.13778E+12	2.13903E+12
65	762990.38	2803067.04	64	65	555.67553	21 53 ' 55.93 "	SE	2.13813E+12	2.13911E+12
66	762831.58	2802515.68	65	66	573.7729	16 ° 4 ' 1.92 "	SW	2.13829E+12	2.13827E+12
67	762047.07	2802641.84	66	67	794.5894	80 ° 51 ' 51.36 "	NW	2.13794E+12	2.13565E+12
68	761453.24	2802621.99	67	68	594.1617	88 ° 5 ' 7.74 "	SW	2.13573E+12	2.13408E+12
69	761153.66	2802408.23	68	69	368.0238	54 ° 29 ' 27.30 "	SW	2.1339E+12	2.13323E+12
70	760958.69	2802189.59	69	70	292.9450	41 ° 43 ' 28.78 "	SW	2.1329E+12	2.13252E+12
71	760421.16	2802221.51	70	71	538.4769	86 ° 36 ' 5.80 "	NW	2.13237E+12	2.13084E+12
72	759855.91	2801796	71	72	707.5071	53 ° 1 ' 41.61 "	SW	2.13054E+12	2.12928E+12
73	760065.13	2801093.85	72	73	732.6579	16 ° 35 ' 33.02 "	SE	2.12843E+12	2.12955E+12
74	760197.40	2800535.86	73	74	573.4529	13 ° 20 ' 8.38 "	SE	2.12859E+12	2.12938E+12
75	760240.62	2799929.61	74	75	607.7886	4 ° 4 ' 39.93 "	SE	2.1285E+12	2.12908E+12
76	759816.40	2799097.87	75	76	933.6777	27 ° 1 ' 24.11 "	SW	2.12799E+12	2.12743E+12
77	759993.02	2798243.49	76	77	872.4447	11 ° 40 ' 47.40 "	SE	2.12615E+12	2.12729E+12
78	760181.90	2797488.36	77	78	778.3938	14 ° 2 ' 35.54 "	SE	2.12607E+12	2.12717E+12
79	760939.31	2796791.42	78	79	1029.2693	47 ° 22 ' 51.29 "	SE	2.12607E+12	2.12872E+12
80	761529.02	2796258.16	79	80	795.0623	47 ° 52 ' 39.90 "	SE	2.12778E+12	2.12984E+12
81	762300.60	2796166.24	80	81	777.0360	83 ° 12 ' 22.50 "	SE	2.12936E+12	2.13159E+12
82	762759.85	2795532.87	81	82	782.3478	35 ° 56 ' 43.72 "	SE	2.13104E+12	2.1328E+12
83	763242.81	2794881.81	82	83	810.6352	36 ° 34 ' 5.64 "	SE	2.13182E+12	2.13367E+12
84	763295.21	2879383.25	83	84	84501.4562	0 ° 2 ' 7.91 "	NE	2.19767E+12	2.13332E+12
85	762827.85	2793983.73	84	85	85400.7988	0 ° 18 ' 48.80 "	SW	2.13263E+12	2.19647E+12
86	762415.31	2794226.91	85	86	478.8797	59 ° 28 ' 54.92 "	NW	2.13151E+12	2.13018E+12
87	762237.33	2793884.15	86	87	386.2141	27 ° 26 ' 27.03 "	SW	2.1301E+12	2.12986E+12
88	761669.69	2794502.03	87	88	839.0416	42 ° 34 ' 24.13 "	NW	2.13007E+12	2.12802E+12
89	761221.13	2795079.64	88	89	731.3271	37 ° 49 ' 55.83 "	NW	2.12893E+12	2.12723E+12
90	760678.33	2795084.32	89	90	542.8202	89 ° 30 ' 21.64 "	NW	2.12768E+12	2.12616E+12
91	760363.33	2793830.5	90	91	1292.7837	14 ° 6 ' 9.62 "	SW	2.12521E+12	2.12528E+12
92	761008.31	2792897.76	91	92	1134.0208	34 ° 39 ' 48.44 "	SE	2.12362E+12	2.12613E+12

93	761513.11	2793544.86	92	93	820.7079	37 ° 57 ' 27.52 "	NE	2.12591E+12	2.12683E+12
94	762497.10	2792897.18	93	94	1178.0177	56 ° 38 ' 46.91 "	SE	2.12683E+12	2.13007E+12
95	763444.95	2792435.61	94	95	1054.2611	64 ° 2 ' 7.90 "	SE	2.12922E+12	2.13222E+12
96	763864.98	2791630	95	96	908.5333	27 ° 32 ' 12.10 "	SE	2.13126E+12	2.13304E+12
97	764742.24	2791282.97	96	97	943.4060	68 ° 25 ' 1.35 "	SE	2.13216E+12	2.13488E+12
98	764797.87	2790693.24	97	98	592.3480	5 ° 23 ' 19.82 "	SE	2.13416E+12	2.13477E+12
99	764701.95	2790399.36	98	99	309.1377	18 ° 4 ' 34.51 "	SW	2.13409E+12	2.13405E+12
100	764748.44	2789758.71	99	100	642.3346	4 ° 9 ' 1.81 "	SE	2.13333E+12	2.13395E+12
101	764614.79	2789114	100	101	658.4173	11 ° 42 ' 42.02 "	SW	2.13297E+12	2.13309E+12
102	764006.75	2788590.66	101	102	802.2452	49 ° 16 ' 53.12 "	SW	2.1322E+12	2.1309E+12
103	763841.54	2788095.43	102	103	522.0604	18 ° 26 ' 55.79 "	SW	2.13012E+12	2.13004E+12
104	763210.72	2787571.2	103	104	820.2140	50 ° 16 ' 20.71 "	SW	2.12926E+12	2.1279E+12
105	762479.16	2788415.67	104	105	1117.2778	40 ° 54 ' 7.97 "	NW	2.12815E+12	2.12546E+12
106	762023.55	2789254.22	105	106	954.3304	28 ° 30 ' 59.74 "	NW	2.12675E+12	2.12484E+12
107	761507.92	2789980.11	106	107	890.3879	35 ° 23 ' 15.97 "	NW	2.12603E+12	2.12404E+12
108	760895.73	2790776.4	107	108	1004.4174	37 ° 33 ' 11.46 "	NW	2.1252E+12	2.12288E+12
109	760191.38	2791559.2	108	109	1053.0360	41 ° 58 ' 49.21 "	NW	2.12409E+12	2.12152E+12
110	759524.91	2792613.61	109	110	1247.3823	32 ° 17 ' 45.98 "	NW	2.12292E+12	2.12026E+12
111	758493.45	2793743.44	110	111	1529.8449	42 ° 23 ' 38.44 "	NW	2.12192E+12	2.11818E+12
112	757209.34	2794746.38	111	112	1629.3640	52 ° 0 ' 31.59 "	NW	2.1198E+12	2.11545E+12
113	756073.26	2795935.72	112	113	1644.7515	43 ° 41 ' 16.66 "	NW	2.11711E+12	2.11303E+12
114	754530.16	2796854.26	113	114	2245.7761	65 ° 51 ' 26.92 "	NW	2.11463E+12	2.1082E+12
115	754023.92	2798849.04	114	115	2021.5195	9 ° 19 ' 45.95 "	NW	2.1104E+12	2.10939E+12
116	754202.45	2800350	115	116	13029.66	57 ° 43 ' 11.68 "	SW	2.14288E+12	2.11728E+12
117	754657.27	2801661.52	116	117	1388.1448	19 ° 7 ' 33.44 "	NE	2.11302E+12	2.1133E+12
118	755338.27	2802702.92	117	118	1244.2970	33 ° 10 ' 54.38 "	NE	2.11508E+12	2.1162E+12
119	755626.24	2803735.16	118	119	1071.6558	15 ° 35 ' 16.14 "	NE	2.11777E+12	2.1178E+12
120	755142.51	2804706.48	119	120	1085.1070	26 ° 28 ' 26.05 "	NW	2.11931E+12	2.11722E+12
121	754937.27	2805662.76	120	121	978.0567	12 ° 6 ' 47.70 "	NW	2.11868E+12	2.11738E+12
122	755328.39	2806761.07	121	122	1165.8729	19 ° 36 ' 4.90 "	NE	2.11893E+12	2.1192E+12
123	755964.63	2807505.06	122	123	978.9395	40 ° 32 ' 10.18 "	NE	2.12059E+12	2.12181E+12
124	756769.83	2808292.89	123	124	1126.5093	45 ° 37 ' 28.97 "	NE	2.12297E+12	2.12464E+12
125	757837.60	2809077.51	124	125	1325.0514	53 ° 41 ' 26.76 "	NE	2.12583E+12	2.12823E+12
126	758839.54	2809989.41	125	126	1354.7861	47 ° 41 ' 36.94 "	NE	2.12952E+12	2.13164E+12
127	759633.30	2810781.63	126	127	1121.4577	45 ° 3 ' 20.28 "	NE	2.13293E+12	2.13456E+12
128	760228.76	2811996.61	127	128	1353.0517	26 ° 6 ' 33.87 "	NE	2.13609E+12	2.13684E+12
129	760896.41	2811216.65	128	129	1026.6909	40 ° 33 ' 49.34 "	SE	2.13717E+12	2.13964E+12
130	761351.86	2810513.19	129	130	838.0278	32 ° 55 ' 14.67 "	SE	2.13851E+12	2.14033E+12
131	761697.96	2809831.24	130	131	764.7490	26 ° 54 ' 30.55 "	SE	2.13927E+12	2.14076E+12
132	762074.96	2809156.43	131	132	772.9796	29 ° 11 ' 27.72 "	SE	2.13973E+12	2.1413E+12

133	762708.61	2808900.84	132	133	683.2559	68 ° 1 ' 57.90 "	SE	2.14059E+12	2.14257E+12
134	763452.85	2808487.46	133	134	851.3379	60 ° 57 ' 1.78 "	SE	2.14206E+12	2.14446E+12
135	765454.68	2808307.52	134	135	2009.9009	84 ° 51 ' 49.01 "	SE	2.14401E+12	2.14977E+12
136	765890.45	2807789.48	135	136	676.9497	40 ° 4 ' 12.74 "	SE	2.14924E+12	2.15086E+12
137	766242.53	2807231.39	136	137	659.8672	32 ° 14 ' 47.16 "	SE	2.15003E+12	2.15145E+12
138	766808.50	2806858.08	137	138	677.9988	56 ° 35 ' 29.13 "	SE	2.15073E+12	2.15261E+12
139	767373.86	2806762.53	138	139	573.3775	80 ° 24 ' 26.07 "	SE	2.15225E+12	2.15391E+12
140	767953.05	2806837.84	139	140	584.0656	82 ° 35 ' 29.76 "	NE	2.15389E+12	2.15546E+12
141	768191.18	2807247.76	140	141	474.0678	30 ° 9 ' 11.11 "	NE	2.15583E+12	2.15619E+12
142	768880.39	2807522.5	141	142	741.9518	68 ° 15 ' 58.59 "	NE	2.15671E+12	2.15844E+12
143	769371.71	2807971.61	142	143	665.6539	47 ° 34 ' 11.72 "	NE	2.15899E+12	2.16003E+12
144	769493.71	2808711.73	143	144	750.1077	9 ° 21 ' 37.28 "	NE	2.16094E+12	2.16072E+12
145	769888.75	2808445.64	144	145	476.2987	56 ° 2 ' 12.06 "	SE	2.16108E+12	2.1624E+12
146	770062.03	2808942.53	145	146	526.2372	19 ° 13 ' 30.54 "	NE	2.16257E+12	2.16268E+12
147	769774.45	2809398.3	146	147	538.9142	32 ° 15 ' 3.41 "	NW	2.16341E+12	2.16225E+12
148	769852.81	2810001.3	147	148	608.0701	7 ° 24 ' 14.79 "	NE	2.16307E+12	2.16282E+12
149	770639.87	2810128.59	148	149	797.2868	80 ° 48 ' 47.48 "	NE	2.16339E+12	2.1655E+12
150	771247.91	2810359.58	149	150	650.4376	69 ° 11 ' 54.88 "	NE	2.16578E+12	2.16731E+12
151	771763.59	2810617.51	150	151	576.5880	63 ° 25 ' 37.02 "	NE	2.16768E+12	2.16893E+12
152	772061.72	2811128.48	151	152	591.5842	30 ° 15 ' 42.50 "	NE	2.16953E+12	2.16997E+12
153	772480.61	2812532.64	152	153	1465.3103	16 ° 36 ' 39.35 "	NE	2.17145E+12	2.17154E+12
154	773183.75	2813319.82	153	154	1055.4896	41 ° 46 ' 20.91 "	NE	2.17324E+12	2.1746E+12
155	773642.42	2814042.94	154	155	856.3181	32 ° 23 ' 12.02 "	NE	2.17577E+12	2.1765E+12
156	774247.57	2814623.17	155	156	838.3754	46 ° 12 ' 15.62 "	NE	2.17751E+12	2.17877E+12
157	774861.69	2814953.1	156	157	697.1350	61 ° 45 ' 12.66 "	NE	2.17947E+12	2.18094E+12
158	775442.28	2815150.26	157	158	613.1532	71 ° 14 ' 35.71 "	NE	2.18135E+12	2.18283E+12
159	776297.49	2815273.02	158	159	863.9758	81 ° 49 ' 52.87 "	NE	2.18308E+12	2.18539E+12
160	777167.32	2815432.54	159	160	884.3364	79 ° 36 ' 28.37 "	NE	2.18561E+12	2.18794E+12
161	778161.76	2815623.83	160	161	1012.6711	79 ° 6 ' 41.79 "	NE	2.18821E+12	2.19086E+12
162	779182.24	2816002.36	161	162	1088.4229	69 ° 38 ' 54.62 "	NE	2.19131E+12	2.19388E+12
163	780208.27	2816415.63	162	163	1106.1327	68 ° 3 ' 40.10 "	NE	2.1945E+12	2.19707E+12
164	780778.64	2816881.63	163	164	736.5310	50 ° 45 ' 2.57 "	NE	2.19775E+12	2.199E+12
165	781327.44	2817524.08	164	165	844.9399	40 ° 30 ' 17.80 "	NE	2.19986E+12	2.20091E+12
166	781943.25	2817875.14	165	166	708.8477	60 ° 18 ' 48.49 "	NE	2.20168E+12	2.20314E+12
167	782507.12	2818160.25	166	167	631.8521	63 ° 10 ' 38.77 "	NE	2.20364E+12	2.20501E+12
168	783053.13	2818458.42	167	168	622.1192	61 ° 21 ' 41.53 "	NE	2.20546E+12	2.20677E+12
169	783537.88	2818729.1	168	169	555.2029	60 ° 49 ' 17.06 "	NE	2.20721E+12	2.20837E+12
170	784026.53	2818942.46	169	170	533.1991	66 ° 24 ' 44.64 "	NE	2.20875E+12	2.20996E+12
171	784542.80	2819180.52	170	171	568.5132	65 ° 14 ' 41.46 "	NE	2.21031E+12	2.21158E+12
172	785117.08	2819488.48	171	172	651.6417	61 ° 47 ' 50.58 "	NE	2.21201E+12	2.21339E+12

173	785670.00	2819770.93	172	173	620.8853	62 ° 56 ' 25.93 "	NE	2.21385E+12	2.21519E+12
174	786084.21	2820040.45	173	174	494.1770	56 ° 56 ' 54.86 "	NE	2.21562E+12	2.21658E+12
175	786547.07	2820424.62	174	175	601.5197	50 ° 18 ' 27.38 "	NE	2.21709E+12	2.21809E+12
176	786813.19	2820812.64	175	176	470.5097	34 ° 26 ' 38.13 "	NE	2.2187E+12	2.21915E+12
177	786997.98	2821344.95	176	177	563.4725	19 ° 8 ' 39.51 "	NE	2.21987E+12	2.21997E+12
1	787128.52	2821762.47	177	1	437.4513	17 ° 21 ' 43.74 "	NE	2.22072E+12	2.22076E+12
Superficie: 24613.40516 Ha									

La Microcuenca La Brecha, se localiza dentro de la región fisiográfica: provincia llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa, cuya Figura es la siguiente:



FiguraIV.4.- Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a la región fisiográfica

## V.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

El sistema ambiental proporciona servicios ambientales a las comunidades rurales circundantes como materias primas, madera, leña y alimento, provenientes de distintas especies de plantas y animales. Cuando se conservan las comunidades boscosas de las zonas montañosas, se favorece la infiltración del agua de lluvia por lo que se convierten en zonas prioritarias de captación. La vegetación también

mantiene la fertilidad del suelo mediante la degradación de hojas, ramas y raíces. Otros servicios ambientales son la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, polinización, dispersión de semillas y el mantenimiento de la información genética de plantas y animales.

Para poder georeferenciar el Sistema Ambiental, se recurrió a la Información Topográfica Digital Escala 1:250000 INEGI, de donde se tomaron mapas y se reubicó la Microcuenca y el sitio del proyecto sobre el área del municipio de Guasave, Sinaloa.

También se consultó el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, para verificar el estado de la Microcuenca dentro de alguna área Prioritaria, y/o Área Natural Protegida. En la siguiente imagen podrá observarse que el proyecto está ubicado dentro de la zona costera del Municipio de Guasave, Sinaloa y dentro del Sistema Ambiental, La Brecha.

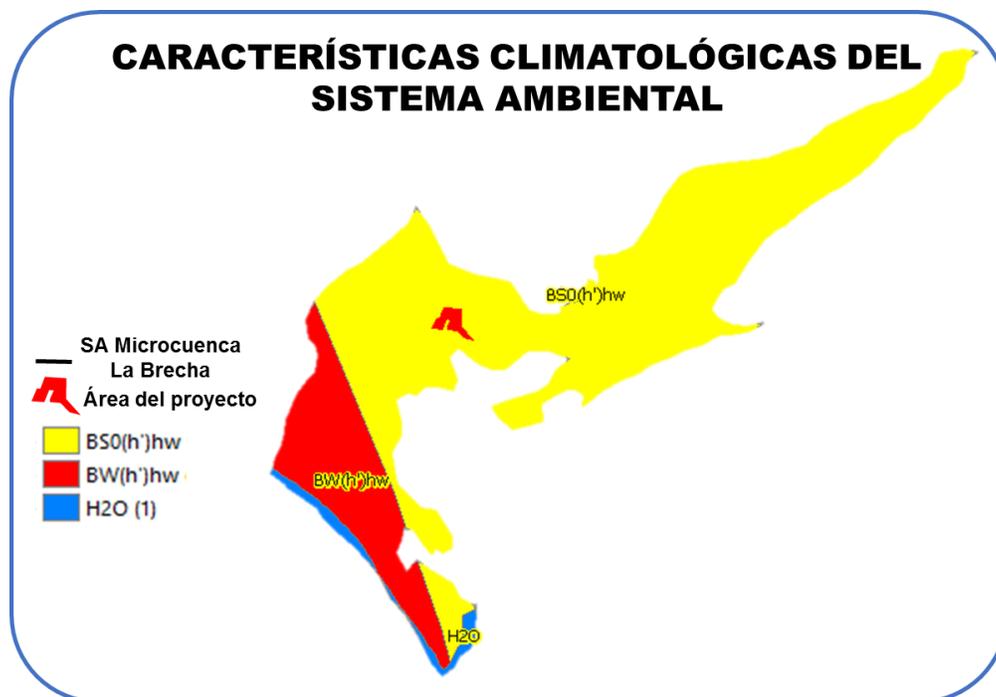
## **ASPECTOS ABIÓTICOS**

### **CLIMA**

Con base en el sistema de clasificación climática de Wilhem Köppen, modificado por Enriqueta García (1973), se tiene para la zona del proyecto son de clima tipo BW(h')hw y BSO (h')hw, correspondiente al grupo de los desérticos, cálido, de verano entre 5 y 10.2, > 22, < 18 y BS, estepario, 0, seco, (h')h, cálido, w, de verano, N/A, entre 5 y 10.2, > 22, < 18 respectivamente.

### **Temperaturas promedio.**

La temperatura ha acusado los siguiente registros: la media registró 25.3°C, la máxima 33.6°C, y la mínima 17.0°C. Los meses más calurosos abarcan de junio a octubre y los más fríos de noviembre a marzo.



FiguraIV.6.-Características climáticas del SA

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL  
 NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: SINALOA PERIODO: 1981-2010  
 ESTACION: 00025080 RUIZ CORTINEZ LATITUD: 25°42'16" N. LONGITUD: 108°43'10" W. ALTURA: 20.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURA MAXIMA</b>													
NORMAL	27.6	29.0	31.3	34.0	36.3	37.7	37.5	37.2	36.8	36.0	32.0	27.7	33.6
MAXIMA MENSUAL	30.6	31.8	33.0	37.0	37.8	39.6	39.1	39.1	39.1	37.7	34.4	29.9	
AÑO DE MAXIMA	1986	2000	1997	1990	2004	2006	2006	2010	2005	1999	1999	1995	
MAXIMA DIARIA	39.0	39.0	38.0	41.0	43.5	44.5	44.5	44.0	42.5	44.0	38.5	39.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	01/2005	22/2000	21/1990	21/1989	30/2007	13/1987	20/2005	24/2010	07/2008	08/1988	01/2005	04/2003	
AÑOS CON DATOS	28	27	27	27	28	27	28	27	27	27	27	26	
<b>TEMPERATURA MEDIA</b>													
NORMAL	18.9	19.8	21.5	23.8	26.6	29.9	31.1	30.8	30.4	28.2	23.3	19.3	25.3
AÑOS CON DATOS	28	27	27	27	28	27	28	27	27	27	27	26	
<b>TEMPERATURA MINIMA</b>													
NORMAL	10.3	10.6	11.6	13.6	16.9	22.2	24.7	24.5	24.1	20.5	14.6	10.9	17.0
MINIMA MENSUAL	8.3	8.9	9.8	11.5	15.2	20.1	23.2	22.9	21.9	18.5	11.8	8.8	
AÑO DE MINIMA	1989	1997	1999	1995	1999	2005	1990	1990	1987	1984	2000	1999	
MINIMA DIARIA	2.0	3.0	6.5	7.0	10.0	13.0	13.0	20.0	18.0	11.5	4.5	3.5	
FECHA MINIMA DIARIA	18/1987	02/1985	18/2008	02/1985	04/1999	01/1988	21/1994	17/1984	28/1989	30/2009	29/2001	13/1997	
AÑOS CON DATOS	28	27	27	27	28	27	28	27	27	27	27	26	
<b>PRECIPITACION</b>													
NORMAL	18.2	7.0	3.6	1.3	0.2	7.8	92.3	106.0	125.5	32.3	33.9	20.2	448.3
MAXIMA MENSUAL	93.0	57.5	41.0	29.8	5.0	109.0	287.0	209.0	363.6	155.5	365.0	95.5	
AÑO DE MAXIMA	1981	2005	1983	1997	2001	1984	1984	2001	1982	1981	1991	1991	
MAXIMA DIARIA	73.0	34.0	31.0	15.6	5.0	86.0	96.0	82.0	231.5	149.0	298.0	80.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	29/1984	04/2005	01/2001	03/1997	03/2001	30/1984	11/1992	25/1999	21/1981	07/1981	12/1991	08/1982	
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	30	29	30	29	29	29	29	29	
<b>EVAPORACION TOTAL</b>													
NORMAL	104.0	117.2	150.3	176.2	208.8	216.2	205.4	189.0	150.4	145.6	115.9	100.7	1,879.7
AÑOS CON DATOS	19	17	18	18	19	19	19	18	17	17	16	15	
<b>NUMERO DE DIAS CON</b>													
<b>LLUVIA</b>													
NORMAL	1.6	1.0	0.4	0.2	0.0	0.9	6.4	9.2	5.8	2.2	1.4	1.9	31.0
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	30	29	30	29	29	29	29	29	
<b>NIEBLA</b>													
NORMAL	1.3	1.1	1.9	1.4	1.6	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	0.4	0.3	8.5
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	30	29	30	29	29	29	29	28	
<b>GRANIZO</b>													
NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	30	29	30	29	29	29	29	28	
<b>TORRENTA E.</b>													
NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	30	29	30	29	29	29	29	28	

**Precipitación pluvial.**

Típicamente, debido al clima seco de la región, en la mayor parte del año hay ausencia de lluvias, la presencia de estas ocurre principalmente

entre los meses de Julio y Octubre, en los que ocasionalmente hay formación de tormentas y huracanes de gran intensidad, como parte de los fenómenos estacionales.

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.

### **Vientos dominantes.**

Los vientos predominantes son en dirección suroeste, y llegan a alcanzar velocidades de hasta 2 metros por segundo.

### **Intemperismos severos.**

En el caso del municipio de Guasave el contexto natural geográfico lo expone principalmente a efectos de fenómenos hidrometeorológicos, aunado a esto su morfología plana y las características urbanas generan escenarios de riesgo que pueden originar situaciones de peligro. Sin embargo la acción de los fenómenos naturales sobre la ciudad no se limita a estos eventos, recientemente en la región se ha observado un aumento en actividad sísmica, que si bien no ha generado situaciones de peligro, si representan un riesgo potencial fundamentado en las características geológicas de la región que la ubican como zona altamente sísmica de acuerdo a los criterios de regionalización de la Comisión Federal de Electricidad.

## **GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

### **Geología**

El análisis geológico del municipio muestra formaciones rocosas pertenecientes a los períodos cuaternario, pleistoceno y cenozoico; son de importancia algunas formaciones en la región central y norte correspondiente al período paleozoico y mesozoico. Los componentes de esta formaciones geológicas son: gravas, limos y arcillas en forma de llanuras deltaicas con pequeñas franjas de talud y abanicos aluviales, que abarcan las comunidades de Sebastián, La Escalera, Los Tastes, Pueblo Viejo, Nío, Gambino y Las Juntas.

En la parte norte, noroeste y central del municipio existen formaciones que datan del período cuaternario actual, a excepción de la sierra de Navachiste que es de período terciario superior básico, compuesta por elevaciones volcánicas, lavas, brechas basálticas y andesitas basálticas.

Su localización de acuerdo a la regionalización sísmica corresponde mayormente a la zona sísmica tipo "C", el cual indica que existe una baja frecuencia de sismo, aunque sus intensidades se pueden considerar como medio a alto y se encuentra en área receptora de tsunamis lejanos

### Geomorfología

Su orografía está formada por amplias llanuras que integran el valle agrícola del municipio, que van de las estribaciones de la sierra Madre Occidental a la sierra de Navachiste en las proximidades del Golfo de California. Las principales elevaciones orográficas son el Cerro del Guiguiricahui y el Cerro Cabezón de la sierra de Navachiste, que se localiza en la parte oeste del municipio. Por su proximidad con el mar existen, playas, marismas y esteros pantanosos.

Los componentes geológicos en el Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto, están representados por suelos formados en las era cenozoica, Mesozoico y Paleozoico en el sistema terciario, cuaternario y Neógeno la cual se describe a continuación:

**Cenozoico.-** Era geológica que precede al Mesozoico; inicia hace 65 Millones de años (Ma). Está conformada por los sistemas: Paleógeno, Neógeno y Cuaternario.

Del Cenozoico se distinguen dos eventos volcánicos principales; el inferior, andesítico, ocurrido fundamentalmente en el Paleoceno y Eoceno y el superior, riolítico, ocurrido principalmente durante el Oligoceno. El Cenozoico Superior está caracterizado por depósitos continentales areno-conglomeráticos y por derrames aislados de composición basáltica.

Los aspectos geológicos dan a conocer las características del suelo y las rocas que lo originaron así como las condiciones y características del subsuelo, aspectos que resultan indispensables cuando se planea el uso del suelo y a su vez, orienta respecto del establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas, silvícolas, de extracción de minerales o de conservación ecológica.

En el Sistema Ambiental se alcanzan a apreciar solo 2 formaciones geológicas, mismas que se describen a continuación:

UNIDADES DEL SISTEMA AMBIENTAL				
CLAVE	ENTIDAD	CLASE	TIPO	ERA
Q(s)	Suelo	N/A	N/A	Cenozoico
Tpl(ar-cg)	Cronoestratigráfica	Sedimentaria	Arenisca-Conglomerado	Cenozoico



FiguraIV.7.-Características Geológicas del SA

## SUELO

En la clasificación de los suelos, se utilizó el Mapa Edafológico de INEGI, para cuya elaboración se utilizó el sistema internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, publicado en 1999 por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo, Centro Internacional de referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO/UNESCO).

TIPO DE SUELO	CLAVE
Vertisol Feozem	Vc+Hh/3
Vertisol	Vc+Vp/3
Vertisol	Vc/3
Vertisol	Vc/3/sn
Xerosol Feozem	Xh+Hh/2
Solonchak Regosol	Zo+Re/2/n
Solonchak	Zo+Zg/3/n
Solonchak	Zo/3/n

En el sistema ambiental se identificaron 8 tipos de suelo, tal como se presenta en la siguiente Figura.

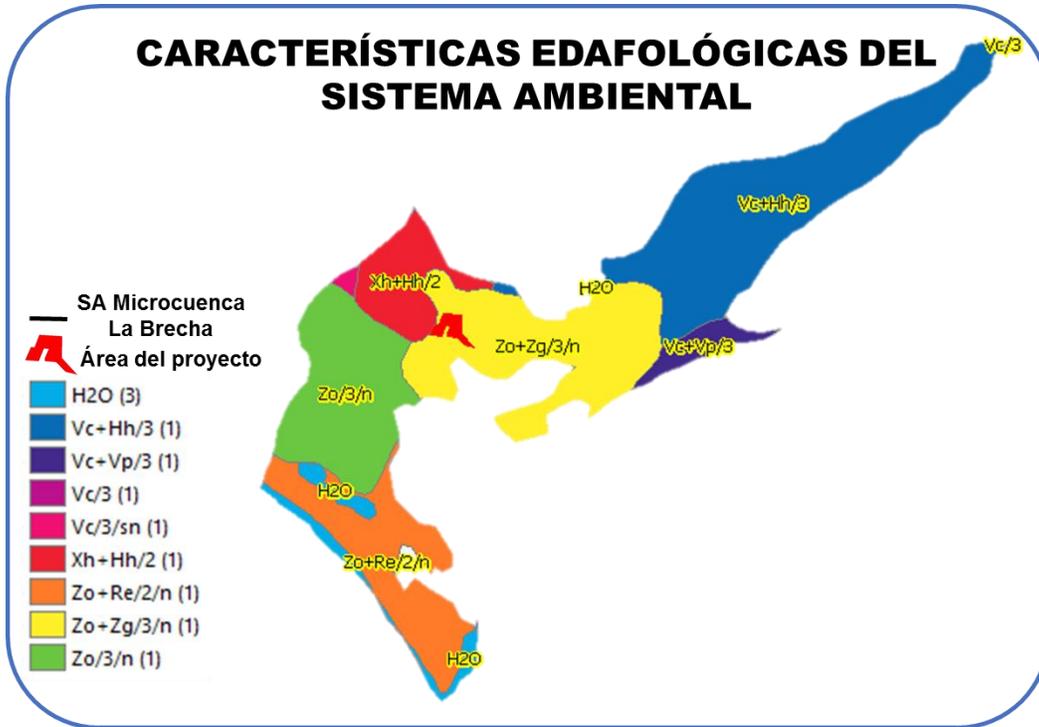


Figura IV.8.- Características Edafológicas del SA

**FEOZEM.** Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobre todo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

**VERTISOL.** El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables. El material original lo

constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmeclíticas, o productos de alteración de rocas que las generen.

Se encuentran en depresión es de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación cimácica suele ser de sabana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa.

El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales. Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda.

**REGOSOL.** El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. A parecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.

El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada se quedad. Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

**SOLONCHAK.** Del ruso sol: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos delagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo.

La agrupación de los suelos contiene los siguientes atributos del objeto geográfico:

**Unidad Edafológica:** Área que representa una asociación de hasta 3 grupos de suelo, excepcionalmente se presenta uno solo; el primer tipo, es el dominante y así sucesivamente, los menos dominantes cubren una área mínimadel20 %.

Cada unidad se representa por una clave o etiqueta cuyo orden es

indicativo de la dominancia de los suelos presentes. Asimismo, muestra la textura de los 30cm superficiales, las limitantes físicas y/o químicas si están presentes, están asociadas como atributos del suelo dominante.

**Textura:** Porcentaje de los diferentes tamaños partículas minerales de los primeros 30 centímetros de profundidad (arena, limo y arcilla) correspondiente al suelo dominante de la unidad edafológica.

**Fase Física Superficial:** Presencia y abundancia de grava, piedra o ambas.

**Fase Química:** Presencia de sales solubles, sodio intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm. De profundidad, se indica como atributo dentro de la clave del suelo.

## **HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA**

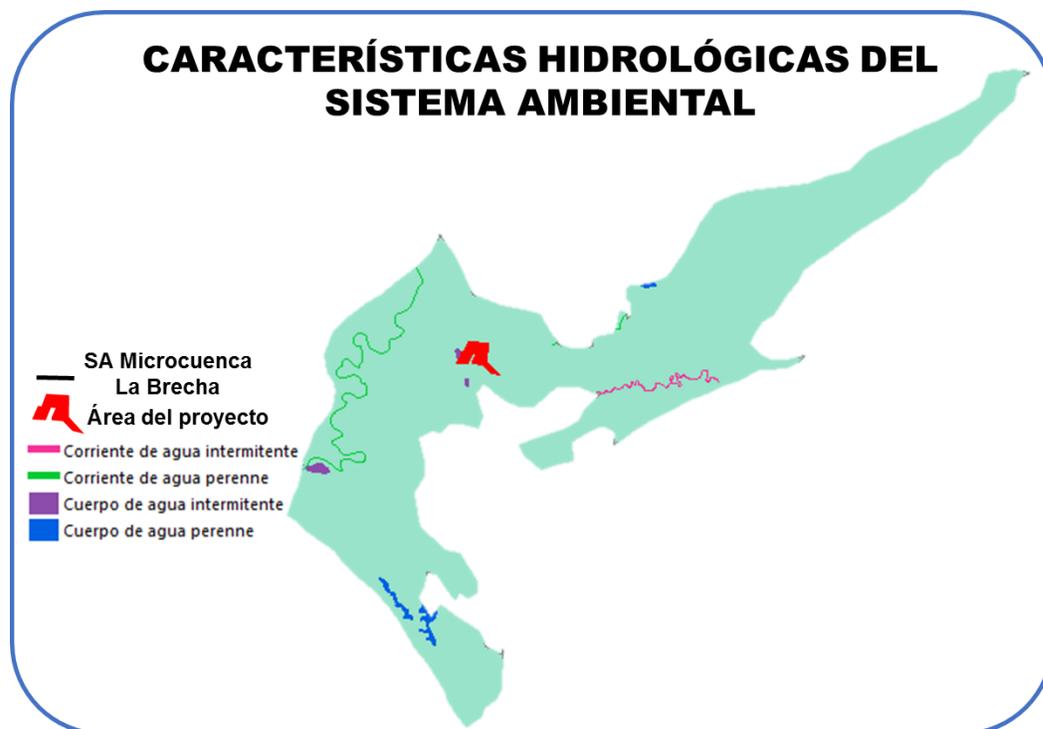
- **Hidrología superficial**

El Río Sinaloa o Petatlán, nace en el suroeste de Chihuahua en la confluencia de los arroyos de Nahirora y Basanopa municipio de Guadalupe y Calvo; penetra al estado de Sinaloa por el poniente, recibe como afluentes los arroyos de Magdalena, San José de Gracia y Bacubirito. En su recorrido por el Estado, penetra al municipio de Guasave por su parte noroeste, recibiendo como afluente el arroyo de Cabrera en la localidad de Brechito, sindicatura de Benito Juárez.

Dentro del municipio, el Río Sinaloa tiene un trayecto de 70 kilómetros. El área de su cuenca hasta la estación hidrométrica de Jaina es de 8,179 kilómetros cuadrados y su escurrimiento medio anual es de 1,239 millones de metros cúbicos. En la ribera de su trayecto por el municipio se encuentran las poblaciones de Bamoa, Nío, Pueblo Viejo, Guasave, Jesús María, Tamazula y La Brecha, antes de verter sus aguas en el Golfo de California a un kilómetro de la comunidad de Las Juntas, sindicatura de Las Brechas.

En lo que respecta a la calidad del agua superficial dentro del Sistema Ambiental, puede establecerse que es buena, los se tienen arroyos que nacen en la misma sierra y que conforma el Río Sinaloa, dicha agua es utilizada principalmente para riego y abrevadero de ganado, el río recibe la influencia de las actividades antropogénicas características de las zonas urbanas donde el aporte de aguas residuales y otros tipos de

residuos en su cauce se hacen presentes, ocasionando con ello que el río severamente se contamine.



### Hidrología subterránea

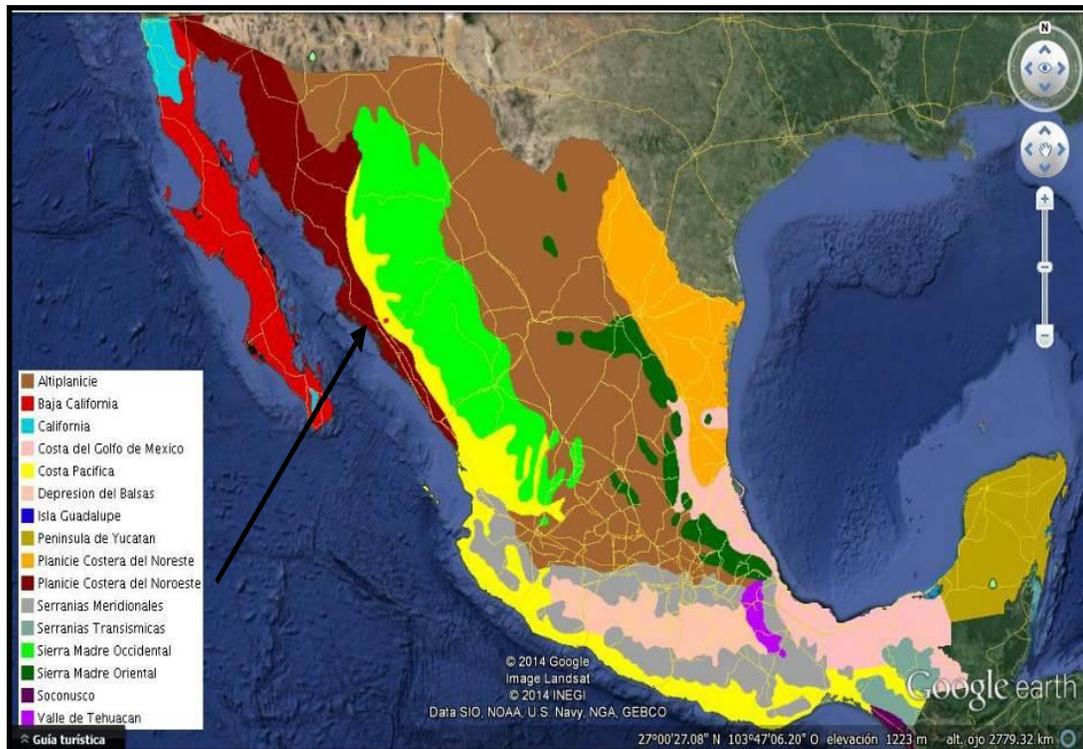
La presencia de agua subterránea está en función de la permeabilidad de los materiales consolidados y no consolidados; por sus características físicas y deformaciones estructurales a que están sujetos los materiales, por lo que se les asignan permeabilidades alta, media y baja, en este sentido.

De acuerdo con la publicación "Estadísticas del Agua en México" (CONAGUA, 2005), el estado de Sinaloa no cuenta con acuíferos sobreexplotados, con intrusión salina y/o bajo el fenómeno de salinización de suelos. El agua subterránea en el área de proyecto corresponde a agua salubre.

### Vegetación en el Sistema Ambiental

Los tipos de vegetación que se distribuyen en el Sistema Ambiental se determinaron tomando como base el Proyecto Uso de Suelo y Vegetación Serie III, de la Información Referenciada Geoespacialmente Integrada, editada por el INEGI, y la información obtenida en la visita al polígono del proyecto, durante la cual se realizaron observaciones in

situ (criterio fisonómico-florístico), considerando géneros dominantes y levantamiento de toma de datos mediante un inventario total, además de la revisión bibliográfica para la región.

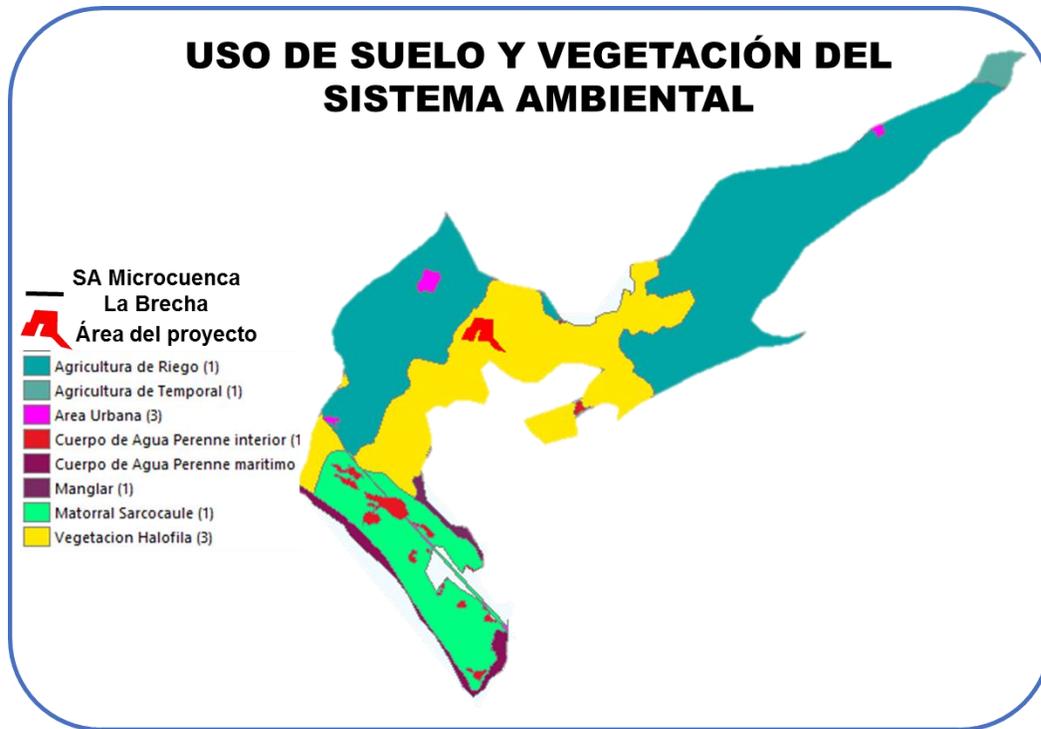


**Figura IV.10.-**División florística de México

El sistema ambiental se ubica en la División Florística "Planicie Costera del Noroeste", y en el área del Sistema Ambiental presenta 8 usos de suelo y vegetación, según Proyecto de Uso del Suelo y Vegetación INEGI.

- Agricultura de riego
- Agricultura de Temporal
- Área Urbana
- Cuerpos de agua perenne interior
- Cuerpos de agua perenne marítimo
- Manglar
- Matorral sarcocaulé
- Vegetación halófila

La distribución de tales usos de suelo se aprecia en la siguiente imagen:



FiguraIV.11.- Tipos de Vegetación en las Microcuencas

A continuación se realiza una descripción de las comunidades vegetales más representativas del SA, a manera de describir los elementos más importantes presentes del Sistema Ambiental:

### Agricultura de Riego

Consiste en el suministro de importantes cantidades de agua a los cultivos a través de diversos métodos artificiales de riego. Este tipo de agricultura requiere grandes inversiones económicas y una cuidada infraestructura hídrica: canales, acequias, aspersores, albercas, etc., que exige, a su vez, un desarrollo técnico avanzado. El Municipio de Guasave es uno de los valles agrícolas más importantes del Estado, y entre sus cultivos típicamente de regadío destacan los frutales, el algodón, las hortalizas y el maíz.

La superficie de estos terrenos agrícolas dentro del SA, representan el 45% de la superficie total, y tenemos que se observaron en los linderos de dichos terrenos de siembra, así como en los taludes de drenes y canales de riego las siguientes especies:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
VAINORO PRIETO	<i>Pisonia capitata</i>	NYCTAGINACEAE	SIN ESTATUS
CUCA-GARABATILLA	<i>Mimosa polyantha</i>	LEGUMINOSAE	SIN ESTATUS

SOSA	<i>Solanum verbascifolium</i>	SOLANACEAE	SIN ESTATUS
VARA BLANCA	<i>Vara blanca Croton alamosanus</i>	EUPHORBIACEAE	SIN ESTATUS
GATUÑO	<i>Mimosa sp.</i>	LEGUMINOSAE	SIN ESTATUS
VINOLO	<i>Acacia cochliacantha</i>	LEGUMINOSAE	SIN ESTATUS
VINORAMA	<i>Acacia farnesiana</i>	LEGUMINOSAE	SIN ESTATUS
PALO VERDE	<i>Parkinsonia aculeata</i>	FABACEAE	SIN ESTATUS
GUAMUCHIL	<i>Pithecellobium dulce</i>	LEGUMINOSAE	SIN ESTATUS
HIGUERILLA	<i>Ricinus communis</i>	EUPHORBIACEAE	SIN ESTATUS
TOLOACHE	<i>Datura discolor</i>	SOLANACEAE	SIN ESTATUS
PINO SALADO	<i>Tamarix sp.</i>	TAMARICACEAE	SIN ESTATUS
BLEDO	<i>Amaranthus palmeri</i>	AMARANTHACEAE	SIN ESTATUS
COQUILLO	<i>Cyperus rotundus</i>	CYPERACEAE	SIN ESTATUS
SEBANIA	<i>Sesbania exaltata</i>	MAGNOLIOPHYTA	SIN ESTATUS
ESTROPAJO	<i>Luffa cylindrica</i>	CUCURBITACEAE	SIN ESTATUS
CUNDEAMOR	<i>Momordica charantia</i>	CUCURBITACEAE	SIN ESTATUS
JUNCO	<i>Scirpus lacustris</i>	CYPARACEAE	SIN ESTATUS
SINA	<i>Octopus cactus</i>	CACTACEAE	SIN ESTATUS

## Manglar

El manglar es oficialmente un bioma, formado por árboles muy tolerantes a la sal que ocupan la zona intermareal cercana a las desembocaduras de cursos de agua dulce de las costas de latitudes tropicales y subtropicales de la Tierra. Así, entre las áreas con *manglares* se incluyen estuarios y zonas costeras. Tienen una gran diversidad biológica con alta productividad, encontrándose muchas especies de aves como de peces, crustáceos, moluscos y cocodrilos.

En el sistema ambiental se observó que esta vegetación se encuentra presente en los linderos de granjas camaroneras justamente sobre taludes de canales de llamada y drenes de descarga, así como en la zona inundable de las marismas colindantes. Entre las especies observadas tenemos:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
MANGLE ROJO	<i>Rhizophora mangle</i>	RHIZOPHORACEAE	AMENZADA
MANGLE BLANCO	<i>Laguncularia racemosa</i>	COMBRETACEAE	AMENAZADA
MANGLE NEGRO	<i>Avicenia germinans</i>	ACANTHACEAE	AMENAZADA

## Vegetación halófila

Es una vegetación característica de los suelos salinos. Su distribución puede ser tanto terrestre como acuática, algunas de esas comunidades acuáticas halófilas soportan salinidades superiores a las que podemos encontrar en un medio marino. Podemos distinguir comunidades halófilas continentales, costeras, marismas, litorales, etc.

Los organismos de vegetación halófila identificados en el sistema ambiental son:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
CHAMIZO	<i>Atriplex sp</i>	AMARANTHACEAE	Sin estatus
PINO SALADO	<i>Tamarix juniperina</i>	TAMARICACEAE	Sin estatus
VIDRILLO	<i>Batis marítima</i>	BATAACEAE	Sin estatus

### Vegetación presente en el área del proyecto

Para la identificación de la vegetación se llevaron a cabo recorridos de campo, haciéndose evaluaciones cuantitativas de los grupos o asociaciones vegetativas existentes en el área de estudio, encontrándose que en el predio existen escasas asociaciones de vegetación halófila, donde se observa una cubierta vegetal representada por Chamizo, (*Sessuvium portulacastrum*) vidrillo, (*Salicornia sp.*), el resto de la superficie se encuentra libre de vegetación.

En el resto de las colindancias solo se observan algunos relictos de vegetación halófila compuesta principalmente por organismos de los géneros *Sessuvium*, *Salicornia*, tal y como se observa en las fotografías incluidas en la memoria fotográfica. Cabe destacar que en el predio no existe vegetación de manglar, ya que esta se encuentra hasta el estero playa colorada.

El área de establecimiento del proyecto son marismas sin uso y en algunas secciones del terreno presentan una escasa cubierta vegetal, caracterizada por chamizo, vidrillo y pino salado, el proyecto no requiere remoción de vegetación.

A continuación se presentan los resultados de los inventarios de organismos.

TALUDES			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NO. ORGANISMOS	NOM-059-SEMARNAT-2010
CHAMIZO	<i>Atriplex spp.</i>	ESCASO	Sin estatus
VIDRILLO	<i>Batis marítima</i>	MODERADO	Sin estatus

### Fauna observada en el sitio del proyecto

#### a) Descripción del método de muestreo.

Para la caracterización de la fauna presente en el área del proyecto y de igual forma efectuar el muestreo, se utilizaron los mismos sitios que se ubicaron para la determinación de la flora, cuyas dimensiones y

ubicación geográfica ya fueron descritas en el apartado sobre vegetación nativa del presente estudio.

Posteriormente se evaluó su factibilidad de análisis, a través de esta visita prospectiva y de verificación se decidió realizar los estudios correspondientes y analizar cada uno de los puntos. El trabajo consistió en realizar recorridos para la observación directa de las especies. El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

Así para cada grupo de organismos se realizó lo siguiente:

**Mamíferos.** Se determinó la presencia de la fauna del área, mediante observaciones directas y auditivas dirigidas, que nos permitieron determinar la presencia/ausencia de especies de los principales grupos muestreados. Para complementar la información, se realizaron búsquedas intensivas de huellas, rastros, madrigueras y rascaderos de mamíferos medianos, para registrar su presencia en el área.

**Aves.** Para el grupo aves, la técnica seleccionada es la conocida como "Conteo por puntos" (Wunderle, 1994), así como recorridos de observación por cada uno de los transectos antes mencionados. Para ello, se utilizaron binoculares (7X35mm) y guías de campo para la identificación de las especies observadas.

Durante el recorrido se realizaron paradas, en las cuales se esperaban 10 min para minimizar la presencia del colector de datos y posteriormente durante 15 min se registraban las especies observadas directamente y las identificadas por sus cantos, con el propósito de obtener registros de especies ornitológicas de diferentes hábitos y actividades.

**Reptiles.** El muestreo de reptiles se realizó por métodos directos, es decir, no se utilizaron trampas, sino que solo se observaron. En el caso de las serpientes se realizaron búsquedas dirigidas de culebras y víboras en sitios propensos, como troncos secos, debajo de piedras, arbustos, epífitas, etc.

Con la información obtenida se integraron las listas de las especies de fauna avistada en toda el área del proyecto, además de consultar la literatura científica regional disponible acerca de la fauna silvestre que se distribuye en este tipo de ecosistema, obteniendo información de artículos, tesis, libros y revistas.

En la corroboración de los individuos se recurrió a listados y guías especializadas, particularmente en los trabajos de Peterson, Roger (1980); Ramírez-P. J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro (1986); Mackinnon (1986); Peterson and Chalif (1989); Lee (1996); Ramirez-P. J. y A. Castro-C.

1990; Nacional Geographic, (1999); StarkerLeopold (2000) y KaufmanFocusGuides (2008).

Para tener una idea precisa de las categorías de riesgo de las especies registradas, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

## b) Material y equipo utilizado para el muestreo

Geoposicionador satelital marca Garmín, binoculares, plano de cada uno de los predios, lámparas de mano, cinta métrica, machetes, guías de campo y claves especializadas.

## c) Resultados.

En las siguientes tablas se enlistan las especies de fauna silvestre registradas para el área del proyecto, mismas que se encuentran arregladas por nombres comunes, especies, familias y en su caso la categoría de riesgo en que se encuentren los ejemplares, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Mamíferos.** Se registró la presencia de 6 especies de mamíferos, de estas ninguna se encuentra listada en la NOM-059- SEMARNAT- 2010, como se puede observar en la tabla siguiente:

### Mamíferos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT- 2010
CONEJO	<i>Sylvilagus audoboni</i>	Ninguna
MAPACHE	<i>Procyon lotor</i>	Ninguna
ARDILLA	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ninguna
RATA GRIS	<i>Rattus norvegicus</i>	Ninguna
ARMADILLO	<i>Dasypus novencintus</i>	Ninguna
RATA ALGONODERA	<i>Sigmodon hispidus</i>	Ninguna

**Reptiles.** Se observaron 6 especies de reptiles, como se puede observar en la tabla siguiente:

### Reptiles

Nombre común	Nombre científico	Estatus
CACHORA	<i>Urosaurus ornatus</i>	Ninguna
CACHORÓN	<i>Sceloporus nelson</i>	Ninguna
CACHORÓN	<i>Sceloporu shorridus</i>	Ninguna
LAGARTIJA	<i>Holbrookia maculata</i>	Ninguna
GÜICO	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Ninguna
LAGARTIJA ESPINOSA	<i>Scelophorus clarkii</i>	Ninguna

**Anfibios.** Se observó solo la presencia de 1 especie de esta categoría, la cual no se encuentra registrada en a NOM-059-SEMARNAT- 2010, como se puede observar en la tabla siguiente:

### Anfibios

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT- 2010
SAPO COMÚN	<i>BUFO VALLICEPS</i>	NINGUNA

**Aves.** Se registró la presencia de 17, ninguna se encuentra registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, según se puede verificar en la tabla siguiente:

### Aves.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT- 2010
GARZA	<i>Egretta sp</i>	Ninguna
GARZA ESPÁTULA	<i>Ajaia ajaja</i>	Ninguna
GAVIOTA	<i>Sterna sp</i>	Ninguna
MOSQUETEROS	<i>Tyranus sp</i>	Ninguna
PALOMA ALA BLANCA	<i>Zenaida asiatica</i>	Ninguna
CENZONTLE	<i>Minuspoly glottos</i>	Ninguna
GORRIÓN DOMESTICO	<i>Passer domestico</i>	Ninguna
ZOPILOTE	<i>Coragyps atratus</i>	Ninguna
PLAYERITO DIMINUTO	<i>Calidris minutilla</i>	Ninguna
AURA	<i>Cathartes aura</i>	Ninguna
CERCETA CANELA	<i>Anas cyanoptera</i>	Ninguna
HALCÓN CERNICALO	<i>Falco sparverius</i>	Ninguna
CERCETA ALIAZUL	<i>Anas discors</i>	Ninguna
PLAYERITO DE MAURI	<i>Calidris mauri</i>	Ninguna
AGUILILLA GRIS	<i>Buteo nitidus</i>	Ninguna
CARACARA	<i>Caracara cheriway</i>	Ninguna
GARCETA DIMORFA	<i>Egretta gularis</i>	Ninguna

### Fauna Acuática

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
CAMARÓN BLANCO	<i>Litopenaeus vannamei</i>
CAMARÓN AZUL	<i>Litopenaeus stylirostris</i>
CAMARÓN CAFÉ	<i>Farfantopenaeus californiensis</i>
JAIBA	<i>Callinectes toxotes</i>
JAIBA AZUL	<i>Callinectes arcuatus</i>
CANGREJO VIOLINISTA	<i>Uca spp.</i>
OSTIÓN	<i>Crassostrea corteziensis</i>
ALMEJA CHOCOLATE	<i>Megapitaria sp</i>
ALMEJA ROÑOSA	<i>Chione undatella</i>

MEJILLÓN	<i>Mytilus edulis</i>
PARGO	<i>Pagrus pagrus</i>
ROBALO	<i>Dicentrarchus labrax</i>
CORVINA	<i>Cynoscion othonopterus</i>
JUREL BLANCO	<i>Caranx latus</i>
LISA RAYADA	<i>Mugil cephalus</i>

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

De lo anterior se concluye que en el área de estudio se presentan de manera ocasional especies de fauna silvestre, de las especies manifestadas por los pobladores se encuentra que ninguna se encuentra listada en la NOM 059.

#### **IV.2.3 Paisaje**

**Calidad paisajística.** La calidad del paisaje del Sistema Ambiental es de valor medio-bajo, ya que es un área que solo conserva en un 18% su vegetación natural, la cual está representada por Manglar y Vegetación halófila, el Sistema Ambiental representado por la microcuenca, presenta una calidad paisajística en donde los terrenos de siembra y algunas granjas camaroneras abarcan casi la totalidad del SA, se cuenta a su vez con algunos asentamientos humanos de no más de 2,500 habitantes.

**En lo que respecta al tramo en estudio (sitio del proyecto), este presenta las siguientes condiciones paisajísticas.**

**Visibilidad.** Este atributo presenta una condición adversa debido a las condiciones de ensalitramiento de la zona, ya que solo observan escasos organismos de tipo halófito, la visibilidad del terreno es llana, de escasa a nula vegetación, característica de la zona costera del Municipio de Guasave, en las periferias del polígono se observa mala disposición de residuos sólidos urbanos, lo cual es característico por las inmediaciones con los poblados colindantes.

**Fragilidad.** Por ser un predio con escasos atributos naturales, el paisaje del sitio del proyecto tiene capacidad potencial para absorber los cambios que serán introducidos por el proyecto, los cuales serán mejorados con las medidas de mitigación y compensación que se proponen.

#### **IV.2.4 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del área de influencia**

Se determinó el Área de Influencia (AI) del proyecto, el cual cubre una superficie de 931.32 Ha (9, 313, 244.796 m<sup>2</sup>) y su caracterización también se describe a continuación:

Las obras objeto del proyecto cubren un área de 159-45-59.455 Ha (1,594,559.455 m<sup>2</sup>) y solo representan el 17.12% Ha del AI.

No	Coordenadas		EST	P. V.	DISTANCIA	RUMBO				Doble superficie.
	X	Y				Grad.	Min.	Seg.	Direcc.	

1	761626.05	2807666.97								
2	761804.73	2807678.90	1	2	179.0778	86 °	10 ' 48.64 "	NE	2.1384E+12	2.13889E+12
3	761965.23	2807703.04	2	3	162.3052	81 °	26 ' 47.55 "	NE	2.13892E+12	2.13935E+12
4	762153.54	2807704.77	3	4	188.3179	89 °	28 ' 25.10 "	NE	2.13937E+12	2.1399E+12
5	762335.20	2807759.71	4	5	189.7861	73 °	10 ' 22.60 "	NE	2.13994E+12	2.14041E+12
6	762504.80	2807750.87	5	6	169.8302	87 °	0 ' 58.65 "	SE	2.14045E+12	2.14093E+12
7	762681.94	2807711.13	6	7	181.5430	77 °	21 ' 19.76 "	SE	2.14089E+12	2.14142E+12
8	762870.94	2807712.43	7	8	189.0045	89 °	36 ' 21.27 "	NE	2.14139E+12	2.14192E+12
9	763067.57	2807690.96	8	9	197.7987	83 °	46 ' 6.85 "	SE	2.14191E+12	2.14247E+12
10	763254.24	2807673.43	9	10	187.4913	84 °	38 ' 6.51 "	SE	2.14244E+12	2.14298E+12
11	763428.38	2807687.26	10	11	174.6883	85 °	27 ' 33.00 "	NE	2.14298E+12	2.14346E+12
12	763569.06	2807658.81	11	12	143.5279	78 °	34 ' 1.75 "	SE	2.14345E+12	2.14386E+12
13	763630.02	2807449.76	12	13	217.7568	16 °	15 ' 24.99 "	SE	2.14368E+12	2.14401E+12
14	763644.34	2807257.06	13	14	193.2313	4 °	14 ' 59.91 "	SE	2.14371E+12	2.14389E+12
15	763686.18	2807065.93	14	15	195.6560	12 °	20 ' 51.93 "	SE	2.1436E+12	2.14386E+12
16	763700.81	2806889.21	15	16	177.3245	4 °	43 ' 57.06 "	SE	2.14358E+12	2.14376E+12
17	763744.61	2806662.23	16	17	231.1674	10 °	55 ' 19.33 "	SE	2.14345E+12	2.14375E+12
18	763804.63	2806429.81	17	18	240.0447	14 °	28 ' 46.88 "	SE	2.1434E+12	2.14374E+12
19	763873.52	2806270.50	18	19	173.5670	23 °	23 ' 5.91 "	SE	2.14344E+12	2.14376E+12
20	764000.21	2806024.85	19	20	276.3951	27 °	16 ' 54.07 "	SE	2.14345E+12	2.14399E+12
21	764081.31	2805851.69	20	21	191.2109	25 °	5 ' 46.25 "	SE	2.14367E+12	2.14403E+12
22	764156.60	2805689.67	21	22	178.6591	24 °	55 ' 26.73 "	SE	2.14378E+12	2.14411E+12
23	764242.10	2805482.1	22	23	224.4895	22 °	23 ' 13.97 "	SE	2.14383E+12	2.14423E+12
24	764333.03	2805314.28	23	24	190.8712	28 °	27 ' 0.67 "	SE	2.14394E+12	2.14432E+12
25	764415.76	2805114.05	24	25	216.6479	22 °	26 ' 57.06 "	SE	2.14404E+12	2.14443E+12
26	764491.62	2804891.74	25	26	234.8967	18 °	50 ' 29.21 "	SE	2.1441E+12	2.14449E+12
27	764590.95	2804672.84	26	27	240.3823	24 °	24 ' 25.44 "	SE	2.14415E+12	2.14459E+12
28	764396.94	2804589.71	27	28	211.0698	66 °	48 ' 20.47 "	SW	2.14436E+12	2.14388E+12
29	764215.07	2804522.98	28	29	193.7256	69 °	51 ' 4.99 "	SW	2.14377E+12	2.14331E+12
30	764047.44	2804473.38	29	30	174.8141	73 °	31 ' 1.39 "	SW	2.14322E+12	2.14279E+12

31	763876.94	2804407.37	30	31	182.8321	68 ° 50 ' 8.94 "	SW	2.1427E+12	2.14227E+12
32	763707.70	2804341.84	31	32	181.4838	68 ° 50 ' 0.66 "	SW	2.14217E+12	2.14175E+12
33	763533.35	2804285.46	32	33	183.2393	72 ° 4 ' 48.78 "	SW	2.14165E+12	2.14121E+12
34	763402.26	2804291.86	33	34	131.2461	87 ° 12 ' 17.85 "	NW	2.14117E+12	2.1408E+12
35	763257.18	2804372.18	34	35	165.8298	61 ° 1 ' 47.87 "	NW	2.14086E+12	2.1404E+12
36	763119.38	2804452.76	35	36	159.6308	59 ° 40 ' 57.32 "	NW	2.14052E+12	2.14007E+12
37	762970.03	2804517.83	36	37	162.9096	66 ° 27 ' 28.16 "	NW	2.14018E+12	2.13971E+12
38	762820.69	2804591.46	37	38	166.5047	63 ° 45 ' 18.15 "	NW	2.13982E+12	2.13934E+12
39	762638.81	2804683.74	38	39	203.9508	63 ° 5 ' 53.68 "	NW	2.13947E+12	2.13889E+12
40	762470.66	2804759.36	39	40	184.3714	65 ° 47 ' 8.58 "	NW	2.13902E+12	2.13849E+12
41	762309.31	2804741.89	40	41	162.2930	83 ° 49 ' 13.56 "	SW	2.13853E+12	2.13809E+12
42	762188.60	2804705.71	41	42	126.0155	73 ° 18 ' 54.46 "	SW	2.13805E+12	2.13774E+12
43	762149.27	2804928.29	42	43	226.0281	10 ° 1 ' 14.72 "	NW	2.13788E+12	2.1376E+12
44	762116.89	2805146.71	43	44	220.8071	8 ° 25 ' 56.94 "	NW	2.13794E+12	2.13768E+12
45	761977.65	2805005.56	44	45	198.2703	44 ° 36 ' 34.96 "	SW	2.13774E+12	2.13746E+12
46	761889.54	2804847.11	45	46	181.3002	29 ° 4 ' 38.35 "	SW	2.13723E+12	2.1371E+12
47	761803.99	2804707.84	46	47	163.4470	31 ° 33 ' 40.83 "	SW	2.13688E+12	2.13674E+12
48	761621.76	2804733.50	47	48	184.0277	81 ° 59 ' 5.34 "	NW	2.13666E+12	2.13613E+12
49	761439.68	2804767.79	48	49	185.2807	79 ° 20 ' 5.11 "	NW	2.13617E+12	2.13564E+12
50	761257.47	2804810.54	49	50	187.1578	76 ° 47 ' 46.02 "	NW	2.13569E+12	2.13515E+12
51	761074.09	2804836.29	50	51	185.1791	82 ° 0 ' 24.68 "	NW	2.1352E+12	2.13467E+12
52	760848.62	2804863.95	51	52	227.1603	83 ° 0 ' 21.84 "	NW	2.13471E+12	2.13406E+12
53	760810.94	2805071.38	52	53	210.8245	10 ° 17 ' 44.19 "	NW	2.13423E+12	2.13397E+12
54	760789.92	2805299.90	53	54	229.4847	5 ° 15 ' 19.66 "	NW	2.1343E+12	2.13407E+12
55	760768.72	2805551.79	54	55	252.7806	4 ° 48 ' 39.20 "	NW	2.13444E+12	2.13418E+12
56	760747.30	2805818.59	55	56	267.6585	4 ° 35 ' 24.50 "	NW	2.13458E+12	2.13432E+12
57	760716.55	2806102.37	56	57	285.4412	6 ° 11 ' 3.70 "	NW	2.13473E+12	2.13443E+12
58	760693.77	2806373.46	57	58	272.0454	4 ° 48 ' 12.04 "	NW	2.13485E+12	2.13458E+12
59	760832.82	2806574.32	58	59	244.2942	34 ° 41 ' 37.75 "	NE	2.13494E+12	2.13518E+12
60	760982.15	2806717.60	59	60	206.9507	46 ° 11 ' 4.12 "	NE	2.13544E+12	2.13575E+12
61	761133.55	2806862.83	60	61	209.7945	46 ° 11 ' 29.76 "	NE	2.13597E+12	2.13629E+12
62	761289.14	2807062.16	61	62	252.8650	37 ° 58 ' 27.65 "	NE	2.13655E+12	2.13683E+12
63	761411.59	2807299.43	62	63	267.0038	27 ° 17 ' 50.27 "	NE	2.13717E+12	2.13733E+12
64	761536.73	2807541.54	63	64	272.5386	27 ° 19 ' 59.52 "	NE	2.13769E+12	2.13786E+12
65	761626.05	2807666.97	64	1	153.9829	35 ° 27 ' 18.22 "	NE	2.13814E+12	2.1383E+12
Superficie: 9, 313, 244.796 m <sup>2</sup>									

La delimitación del área de influencia se llevó a cabo tomando como base a los impactos ambientales que pueden generar las obras y actividades que se pretenden desarrollar, razón por la cual se estimó

una distancia de 1 km a partir del perímetro de la granja y de esa forma se obtuvo como resultado el polígono de influencia antes ilustrado.

En este apartado se efectúa una caracterización retrospectiva de la calidad del Área de Influencia, de tal forma que se define cómo es su estructura y su funcionamiento, a través del análisis de sus componentes bióticos, abióticos de importancia sustantiva. El análisis se realizará tomando como antecedente la caracterización previa del Sistema Ambiental.

## ASPECTOS ABIÓTICOS

### 1. CLIMA

Con base en el sistema de clasificación climática de Wilhem Köppen, modificado por Enriqueta García (1973), se tiene para el aérea de influencia del proyecto un clima tipo BS0 (h') hw correspondiente al grupo de los desérticos, cálido, de verano entre 5 y 10.2, > 22, < 18. Dicho clima abarca el 100% del sistema ambiental.

#### Temperaturas promedio.

La temperatura ha acusado los siguiente registros: la media registró 25.3°C, la máxima 33.6°C, y la mínima 17.0°C. Los meses más calurosos abarcan de junio a octubre y los más fríos de noviembre a marzo.

### 2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Los componentes geológicos en el Área de Influencia donde se ubica el proyecto, están representados por suelos formados en la era cenozoica en el sistema cuaternario la cual se describe a continuación:

UNIDADES DEL SISTEMA AMBIENTAL				
CLAVE	ENTIDAD	CLASE	TIPO	ERA
Q(s)	Suelo	N/A	N/A	Cenozoico

### 3. EDAFOLOGÍA

En la clasificación de los suelos, se utilizó el Mapa Edafológico de INEGI, para cuya elaboración se utilizó el sistema internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, publicado en 1999 por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo, Centro Internacional de referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO/UNESCO).

En el Área de Influencia presenta dos tipos de suelo, como se presenta en la siguiente imagen.

### Tipos de suelo, según proyecto Edafológico

TIPO DE SUELO	CLAVE
Solonchak	Zo+Zg/3/n
Xerosol Feozem	Xh+Hh/2

**XEROSOL.** Del griego xeros: seco. Literalmente, suelo seco. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México. Su vegetación natural es de matorral y pastizal (Fig. 56) Y son el tercer tipo de suelo más importante por su extensión en el país (9.5%). Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica (Fig. 57). Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grado de dureza. Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego. El uso pecuario es frecuente sobre todo en los estados de Coahuila, Chihuahua y Nuevo León. Son de baja susceptibilidad a la erosión, salvo en laderas o si están directamente sobre caliche o tepetate a escasa profundidad. Su símbolo es (X).

**FEOZEM.** Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobre todo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

**SOLONCHAK.** Del ruso sol: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del

lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal pero con rendimientos bajos. Su símbolo es (Z).

#### **4. HIDROLOGÍA**

El área se localiza en el municipio de Guasave, en la Región Hidrológica RH-10, Sinaloa en el Estado de Sinaloa, en la Río Mocorito y en la Subcuenca bajo Fuerte-Culiacán-Elota 5, y está conformado por las cuencas La Brecha, comprende un área de 24613.40516 ha.

En cuanto a las corrientes de agua se puede apreciar que dentro del AI se ubica 1 laguna costera, o zona de inundación, sobre la cual no se tiene influencia directa.

### **ASPECTOS BIÓTICOS**

#### **1. USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA**

En el Área de influencia como fue descrito anteriormente existe 2 usos de suelo y vegetación, los cuales se componen de:

Vegetación halófila  
Agricultura de riego

A continuación se realiza una descripción de los distintos usos de suelo y comunidades vegetales, en el Área de influencia:

Vegetación halófila

Es una vegetación característica de los suelos salinos.

Su distribución puede ser tanto terrestre como acuática, algunas de esas comunidades acuáticas halófilas soportan salinidades superiores a las que podemos encontrar en un medio marino. Podemos distinguir comunidades halófilas continentales, costeras, marismas, litorales, etc.

Agricultura de riego

Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a

partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural. Ejemplos de estos tipos de agrosistemas se presentan en buena parte del territorio nacional, principalmente en algunas áreas de la planicie costera del estado de Sinaloa y en la región del Bajío.

## 2. FLORA.

### Vegetación presente en el área de Influencia

En el área de Influencias se realizaron recorridos en lo que se pudo percatar de la existencia de vegetación, mismos que de forma esporádica se podían observar en orillas de canales de drenaje de parcelas existentes.

De esta forma y con revisión de la misma se determinó que en el área de influencia predomina el chamizo, vidrillo, pino salado, como especies más comunes, así como algunos organismos representativos de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en esteros y drenes de descarga de granjas vecinas.

#### LISTADO DE ESPECIES FLORÍSTICAS OBSERVADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTATUS NOM-059 SEMANAR-2010
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	COMBRETACEAE	AMENAZADA
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	RHIZOPHORACEAE	AMENAZADA
<i>Batis maritima</i>	Vidrillo	BATIDACEAE	SIN ESTATUS
<i>Cyperus</i>	Coquillo	CYPERACEAE	SIN ESTATUS
<i>Distichlis spicata</i>	Zacate salado	POACEAE	SIN ESTATUS
<i>Salicornia pacifica</i>	Chamizo	CHENOPODIACEAE	SIN ESTATUS
<i>Sessuvium portulacastrum</i>	Chamizo	AIZOACEAE	SIN ESTATUS

## 3. FAUNA OBSERVADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

### Descripción del método de muestreo.

Se evaluó su factibilidad de análisis, a través de una visita prospectiva y de verificación se decidió realizar los estudios correspondientes y analizar cada uno de los puntos. El trabajo consistió en realizar recorridos para la observación directa de las especies.

El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

Las especies encontradas, a continuación se describen:

### Mamíferos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT- 2010
CONEJO	<i>Sylvilagus auduboni</i>	NINGUNA
TLACUACHE	<i>Didelphis virginianus</i>	NINGUNA
ZORRILLO	<i>Mephitis mephitis</i>	NINGUNA
RATAGRIS	<i>Rattus norvegicus</i>	NINGUNA
RATA ALGONODERA	<i>Sigmodon hispidus</i>	NINGUNA

### Reptiles

Nombre común	Nombre científico	Estatus
CACHORA	<i>Urosaurus ornatus</i>	NINGUNA
CACHORÓN	<i>Sceloporus nelson</i>	NINGUNA
CACHORÓN	<i>Sceloporus horridus</i>	NINGUNA
LAGARTIJA	<i>Holbrookia maculata</i>	NINGUNA
GÜICO	<i>Cnemidophorus costatus</i>	NINGUNA
LAGARTIJA ESPINOSA	<i>Sceloporus clarkii</i>	NINGUNA

### Anfibios

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT- 2010
SAPO COMÚN	<i>BUFO VALLICEPS</i>	NINGUNA

### Aves.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ESTATUS
GAVIOTA	<i>Larus occidentalis</i>	LARIDAE	SIN ESTATUS
GAVIOTA PLATEADA	<i>Larus argentatus</i>	LARIDAE	SIN ESTATUS
GAVIOTA REIDORA	<i>Larus atricilla</i>	LARIDAE	SIN ESTATUS
CHORLITO GRITÓN	<i>Charadrius vociferus</i>	CHARADRIDAE	SIN ESTATUS
GAVILÁN PESCADOR	<i>Pandion haliaetus</i>	ACCIPRITUDAE	SIN ESTATUS
GARCETA PIE DORADO	<i>Egretta thula</i>	ANATIDAE	SIN ESTATUS
IBIS BLANCO	<i>Eudocimus albus</i>	THRESKIORNITHIDAE	SIN ESTATUS
MONJITA	<i>Himantopus mexicanus</i>	RECURBIROSTRIDAE	SIN ESTATUS
CHARRAN REAL	<i>Sterna máxima</i>	STERNIDAE	SIN ESTATUS
CHARRAN COMÚN	<i>Sterna hirundo</i>	STERNIDAE	SIN ESTATUS
COSTURERO PICO CORTO	<i>Limnodromus griseus</i>	GRUIDAE	SIN ESTATUS
ZOPILOTE AURA	<i>Cathartes aura</i>	CICONIDAE	SIN ESTATUS
ZOPILOTE COMÚN	<i>Coragyps atratus</i>	CATHARTIDAE	SIN ESTATUS
CARPINTERO	<i>Melanerpes uropygialis</i>	PICIDAE	SIN ESTATUS
FRAGATA	<i>Fregata magnificens</i>	FREGATIDAE	SIN ESTATUS
GARCETA	<i>Nycticorax nycticorax</i>	ARDEIDAE	SIN ESTATUS
GARCETA TRICOLOR	<i>Egretta tricolor</i>	ARDEIDAE	SIN ESTATUS
PATO BOLUDO MENOR	<i>Aythya affinis</i>	ANATIDAE	SIN ESTATUS
MERGO COPETON	<i>Mergus serrator</i>	ANATIDAE	SIN ESTATUS

PLAYERO ALZACOLITA	<i>Actitis macularia</i>	SCOLOPACIDAE	SIN ESTATUS
PALOMA HUILOTA	<i>Zenaida macroura</i>	COLUMBIDAE	SIN ESTATUS
PALOMA ALA BLANCA	<i>Zenaida asiática</i>	COLUMBIDAE	SIN ESTATUS
PLAYERO BLANCO	<i>Calidris alba</i>	SCOLOPACIDAE	SIN ESTATUS
PLAYERO OCCIDENTAL	<i>Calidris mauri</i>	SCOLOPACIDAE	SIN ESTATUS

### Fauna Acuática

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
CAMARÓN BLANCO	<i>Litopenaeus vannamei</i>
CAMARÓN AZUL	<i>Litopenaeus stylirostris</i>
CAMARÓN CAFÉ	<i>Farfantopenaeus californiensis</i>
JAIBA	<i>Callinectes toxotes</i>
CANGREJO VIOLINISTA	<i>Uca spp.</i>
OSTIÓN	<i>Crassostrea corteziensis</i>
ALMEJA CHOCOLATE	<i>Megapitaria sp</i>
ALMEJA ROÑOSA	<i>Chione undatella</i>
PARGO	<i>Pagrus pagrus</i>
JUREL BLANCO	<i>Caranx latus</i>
LISA RAYADA	<i>Mugil cephalus</i>

#### IV.2.5 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.

Con una superficie de 4 mil 342.89 kilómetros cuadrados ocupa el sexto lugar en dimensión a nivel estatal equivalente al 7.5% del territorio sinaloense y el 0.002% a nivel nacional.

El Municipio de Guasave tiene una población total de 285,912 habitantes, esto, según el Censo de Población y Vivienda 2010 llevado a cabo por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Tiene una densidad de población de 104.19 habitantes/km<sup>2</sup>, el Municipio concentra el 15.4% de la población en el Estado de Sinaloa.

En la cabecera Municipal de Guasave tiene una población de 71, 196 habitantes, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 llevado a cabo por el (INEGI), de los cuales 34,199 son hombres y 36,997 mujeres concentrando al 25 % de la población urbana total del Municipio.

## **a) Vivienda**

De acuerdo a los resultados que presenta el Censo de Población y Vivienda del 2010, en el municipio de Guasave cuentan con un total de 82,140 viviendas de las cuales 70,722 son viviendas habitadas.

En el caso de la cabecera municipal la Cd. Guasave según los resultados del Censo de Población y Vivienda del 2010 cuentan con un total de 20,904 viviendas de las cuales 18,468 son viviendas habitadas.

La problemática habitacional en el área urbana presenta como factores la especulación de lotes y fincas, la irregularidad en la tenencia y proliferación de nuevos asentamientos en la zona periférica donde la construcción es precaria. En el municipio de Guasave la mayoría de las viviendas cuentan con los servicios básicos de electricidad, agua potable, alcantarillado y drenaje. El tipo de construcción es de concreto, sin mostrar ningún rasgo arquitectónico especial. Las edificaciones más antiguas están construidas de adobe crudo, cuyos techos se encuentran sostenidos con vigas de madera, principalmente localizadas en el Centro Histórico de esta ciudad capital.

De acuerdo a los resultados que presenta el Censo de Población y Vivienda del 2010, en el municipio cuentan con un total de 82,140 viviendas de las cuales 82,057 son particulares.

### **Vías y medios de comunicación existentes.**

Los principales elementos que facilitan la conectividad de la ciudad con otras localidades y regiones son el sistema de carreteras y caminos apoyados por una compleja red de servicios tendida al interior del municipio, como diversas terminales terrestres, aéreas y puertos, así como estaciones de servicios, que concentran abasto de combustible, servicios mecánicos, almacenamiento, alojamiento y sanitarios.

#### **Terrestres**

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 la super carretera 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 Bamoa, Zopilote, Estación Capomas, Toruno y el ramal Naranja-Guasave cuya terminal se encuentra en la zona industrial de la Cabecera Municipal.

Respecto al desplazamiento interurbano existe una organización de transporte público urbano, teniendo como principal objetivo trasladar al pasajero al primer cuadro de la ciudad, donde se concentra la mayor parte del comercio formal e informal, y para transbordar hacia los distintos centros educativos, recreativos, culturales, religiosos, administrativos de gobierno, centros de salud y de trabajo.

### **Aeropuerto.**

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.

### **Vías y medios de comunicación existentes.**

Los principales elementos que facilitan la conectividad de la ciudad con otras localidades y regiones son el sistema de carreteras y caminos apoyados por una compleja red de servicios tendida al interior del municipio, como diversas terminales terrestres, aéreas y puertos, así como estaciones de servicios, que concentran abasto de combustible, servicios mecánicos, almacenamiento, alojamiento y sanitarios.

### **Disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.**

El Municipio de Guasave presenta una cobertura de tomas domiciliarias de agua entubada de 58,674, en drenaje sanitario se cuenta con 62,679 viviendas habitadas que disponen de este servicio y en energía eléctrica del cuentan 69,952 viviendas habitadas con el servicio.

El proyecto se ubica en la zona costera del Municipio de Guasave, Sin., donde solamente se cuenta con cobertura de telefonía celular.

La protección de los servicios médicos institucionales alcanza a 215,323 (75%) Guasavenses inscritos en algún sistema de cobertura médica.

Población Total	285,912
Seguro Popular	78,538
ISSSTE Estatal	494
ISSSTE	17,560
IMSS	118,731
Cobertura Total	215,323

## Educación.

La ciudad de Guasave cuenta con 610 planteles de educación básica y superior, de los cuales 237 son escuelas en preescolar, 257 escuelas en primaria, 1 escuela en primaria indígena, 72 escuelas en secundaria, 6 escuelas en profesional técnico, 38 escuelas en bachillerato y 11 escuelas en formación para el trabajo.

La población que forma el sector analfabeta es de aproximadamente 12,807 habitantes, esto constituye el 6.26% del total poblacional de la ciudad de Los Guasave.

## Indicadores de pobreza.

De acuerdo con las cifras que aporta el **Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL)**, el municipio de Guasave, Sin., registra que el 36.9% de los habitantes (116,210 personas) se encuentran vulnerables por carencia social; 34.9 % (122,354 personas) son pobres moderados y el 5.9 % (18,638 personas) son pobres extremos.

**MEDICIÓN MUNICIPAL DE LA POBREZA 2010**

Porcentaje de la población, número de personas, número promedio de carencias sociales en los indicadores de pobreza, México, 2010

**25011 Guasave, 25 Sinaloa**

<b>Indicadores</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Número de personas</b>	<b>Número promedio de carencias</b>
<b>Pobreza (Ver gráfica)</b>			
Población en situación de pobreza	40.8	128,744	2.4
Población en situación de pobreza moderada	34.9	110,106	2.1
Población en situación de pobreza extrema	5.9	18,638	3.6
Población vulnerable por carencias sociales	36.9	116,210	2.0
Población vulnerable por ingresos	6.6	20,788	--
Población no pobre y no vulnerable	15.7	49,565	--
<b>Privación social</b>			
Población con al menos una carencia social	77.7	244,954	2.2
Población con al menos tres carencias sociales	25.0	78,691	3.5
<b>Indicadores de carencia social</b>			
Rezago educativo	21.2	67,000	2.6
Acceso a los servicios de salud	27.2	85,670	2.8
Acceso a la seguridad social	59.1	186,281	2.4
Calidad y espacios de la vivienda	7.4	23,241	3.7
Acceso a los servicios básicos en la vivienda	23.1	72,832	2.9
Acceso a la alimentación	30.9	97,528	3.0
<b>Bienestar económico</b>			
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	14.6	46,009	2.3
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	47.4	149,532	2.0

**Tipos de organizaciones sociales predominantes.**

En estas poblaciones no hay mucha sensibilidad social con los aspectos ambientales, los grupos ambientalistas que han surgido en la ciudad de Guasave lo han hecho más bien con fines políticos y han demostrado buscar y satisfacer sus intereses personales.

**Población económicamente activa (PEA) con remuneración por tipo de actividad.**

La Tasa Neta de Participación Económica (TNPE), que es la relación entre la Población Económicamente Activa (PEA) y la población en edad de trabajar -12 años y más se ubicó en el pasado año 2011 en 55.8%, lo que significa que alrededor de seis de cada diez personas en edad activa participan en la actividad económica, ya sea porque están ocupadas, o porque buscan estarlo (población desocupada). Este dato supera en 0.7 puntos porcentuales al porcentaje registrado en el mismo mes del año anterior.

**Salario mínimo vigente.**

Establecidos por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación establece que importe del salario mínimo para el 2017 sería de:

El Salario mínimo vigente es de \$80.04 pesos.

### **PEA que cubre la canasta básica.**

En Sinaloa el 58.97% de la población total es económicamente activa, ésta se ocupa principalmente en las actividades terciarias, en segundo término en las actividades primarias y en menor medida en la industria.

<b>POBLACIÓN</b>	<b>TOTAL</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>
Comercio	41,878	24,305	17,573
Industria	14,191	11,097	3,094
Minería	155	141	14
Pesca	2,096	2,017	79
Servicios	33,891	20,478	13,413
Agua	705	591	114
<b>TOTAL</b>	<b>92,916</b>	<b>58,629</b>	<b>34,287</b>

De acuerdo con INEGI, el desempleo en Sinaloa se incrementó 16.6 por ciento durante el primer trimestre del año con respecto al mismo periodo del año 2011, el número de desocupados se elevó de 38 mil 541 a 46 mil 240 individuos, de acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Geografía y Estadística que presentó para los tres primeros meses del año 2012.

En lo últimos años el municipio de Guasave, Sinaloa se ha desarrollado considerablemente y ha crecido socioeconómicamente, esto ha llevado a modificar su fisonomía urbana, rural y costera, sobre todo en diferentes sectores de la capital municipal de acuerdo al desarrollo de las distintas actividades y necesidades de la población.

A su vez el municipio busca promover actividades económicas en aquellos sitios rurales que cuentan con atractivos de desarrollo sustentable, pues se tiene la plena convicción que con dicha promoción se atraerán inversionistas que permitirán mejorar las condiciones socioeconómicas de los pobladores mediante la generación de empleos, de esta misma manera se busca erradicar el desarrollo de actividades que ponen en riesgo la cohesión social y que desencadenan la problemática que atraviesa la zona, ya que al existir baja productividad de las actividades primarias se recurre al desarrollo ciertas actividades que erosionan la cohesión social y abren camino al conflicto y la violación de la ley, con graves consecuencias que ponen en riesgo la integridad de los pobladores y visitantes.

El proyecto en estudio, nace con la intención de darle uso a un terreno que no presentaba atractivos naturales, cuyas colindancias desarrollaban la misma actividad propuesta con excelentes resultados productos, en la zona el proyecto tiene una justificación comercial, ya que se enclava en zona acuícola de muy buena productividad, con ello se pretende cooperar con el desarrollo del Municipio y el Estado respetando y preservando el medio ambiente mediante el cumplimiento de las disposiciones que las autoridades competentes establezcan en las autorizaciones del proyecto.

#### **IV.2.5 Diagnóstico ambiental**

La zona de estudio se ubica en un área con disponibilidad de agua salobre de buena calidad, el predio seleccionado cuenta con escasa vegetación pero ninguna de la especies encontradas se encuentra catalogada como en peligro de extinción o amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010, cuenta con buena pendiente, y presenta regulares condiciones de acceso tanto para el suministro de materiales y todo lo necesario para operar como para la llegada de servicios de emergencia en caso de un accidente de trabajo en el lugar.

En la región se encuentran alrededor de 10 empresas dedicadas a la misma actividad con buenas condiciones de operación y rendimientos aceptables, en la región existe disponibilidad de insumos tales como postlarva, alimento balanceado y laboratorios para el análisis tanto de los organismos, como de la calidad fisicoquímica del agua.

#### **ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS:**

El área es de tipo rural con vivienda escasa y dispersa, la cual cuenta con pocos satisfactores urbanos como luz y agua potable, no obstante carece de drenaje, por lo que las descargas de aguas sanitarias se realizan en letrinas y fosas sépticas pero en su mayoría lo realizarán a la superficie del suelo, la zona urbana cuenta con todas las facilidades descritas anteriormente.

En la zona circundante al Predio, se practica la agricultura de temporal y de riego por parte de los ejidatarios de los poblados aledaños, pero con productividad baja debido a las características edafológicas e hidrológicas que presentan los terrenos. Las actividades económicas principales de la zona son: agricultura, pesca, acuicultura y comercio local, sin embargo, el empleo es escaso por lo que los habitantes se dirigen a otros sitios a laborar.

#### **AGUA.**

El consumo de agua en la zona es menor dada la baja densidad poblacional. Como se refirió anteriormente, en la zona no existe drenaje pero su bajo consumo de agua también hace mínima la generación de aguas residuales. El agua residual que en su mayoría es de origen doméstico se dispone en letrinas.

En el caso del agua salobre, esta si es abundantemente y es utilizada para la operación de granjas camaronícolas, por lo que también se generan grandes cantidades de aguas residuales, dichas aguas serán descargadas al dren la brecha, procurando no ver afectado el cuerpo de agua de abastecimiento de las granjas aledañas, mismo que esta siendo impulsado por el ISAPESCA a través del programa de reordenamiento hidráulico de la microzona. Los contaminantes que estas aguas suelen arrastrar son restos de las heces de los camarones, así como compuestos propios de los alimentos balanceados y fertilizantes suministrados a los estanques de engorda para el desarrollo apropiado del camarón.

### **SUELO.**

Tanto en el predio como en las inmediaciones de éste, el factor suelo se encuentra marcadamente alterado, principalmente en las capas superiores (orgánica) por el uso agrícola y para viviendas, que por años se le ha dado, además se encuentra marcadamente ensalitrado, tal y como se muestra en la fotografía siguiente.

### **AIRE.**

En las inmediaciones del predio la calidad atmosférica es aceptable, ya que el tráfico vehicular es escaso, además de que no existen barreras físicas que interfieran las corrientes del aire, permitiendo un fuerte recambio de las capas de aire.

### **RELIEVE.**

La topografía del lugar es plana con la presencia de pequeñas elevaciones que se han estabilizado, éstas tienen poca altura, por lo que en general el sitio se puede considerar ligeramente llano y con vegetación de tipo halófito caracterizado por la presencia de chamizo y vidrillo, siendo el típico el paisaje de tipo costero.

### **FLORA.**

Este factor ambiental se encuentra severamente impactado, puesto que

los ejidatarios de la zona han utilizado los predios con fines agrícolas y ganaderos, usos con los cuales no se han visto del todo beneficiados, ya que suelos de esa naturaleza utilizados en este tipo de actividades no son muy productivos, en predios colindantes se observan restos de vegetación, misma que es producto de la deforestación realizada por personas ajenas al proyecto que utilizan la leña y/u otros componentes de la vegetación.

El área de establecimiento del proyecto son marismas sin uso y en algunas secciones del terreno presentan una escasa cubierta vegetal, caracterizada por chamizo, vidrillo y pino salado.

### **FAUNA.**

A consecuencia de la pérdida de cobertura vegetal, las comunidades faunísticas han tenido que emigrar a sitios donde encuentren refugio, alimentación y lugares propicios para su anidación y/o reproducción, por dicha situación al momento de la visita solo se observaron:

*Las especies de aves observadas durante los recorridos de campo fueron: paloma ala blanca (Zenaida asiatica), águila pescadora (Pandionssp.), Cenzontle (Minuspolyglottos) y carpodaco (Passer domestico).*

*Los mamíferos que frecuentan la zona son: liebre (Lepusalleni) y mapache (Procyonlotor).*

*En lo que respecta a reptiles estos solo se observaron en los relictos de matorral sarcocauléscente cercanos a la zona del proyecto y fueron: cachorón (Scelophorussp.), güico (Cnemidophorussp.).*

### **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 halófila y manglares, en la zona los atributos naturales han sido sustituidos por la creación de paisajes artificiales consistentes en diversas granjas acuícolas y parcelas agrícolas.

# **CAPITULO V**

## **IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

## **CAPITULO V: IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### ***V.I Metodología para evaluar los impactos ambientales***

La identificación de los probables impactos ambientales que se pudiesen generar durante el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se hizo con la aplicación de las siguientes técnicas:

#### **V.I.1 Indicadores de impacto.**

Se describe como indicador de impacto ambiental a “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio”. Los indicadores deben tener representatividad y relevancia respecto al impacto de la obra, ser excluyente, es decir que no exista superposición entre los diferentes indicadores, ser de preferencia medible en términos cuantitativos y de fácil identificación. La descripción de los indicadores se muestra a continuación:

**Calidad del aire.** La calidad del aire en la zona es muy buena, debido a que se carece de infraestructura que interfiera con el movimiento de las masas de aire, aunado a que influencia vehicular es escasa, por lo que la presencia de gases de combustión en el área de estudio es casi nula. En lo referente a microclima, se considera que va de templado a fresco durante gran parte de día.

Este componente ambiental se considera no se verá afectado, debido a que durante al movimiento de maquinaria y equipo las emisiones de polvo son nulas pues el terreno siempre se encuentra húmedo, en lo que respecta a gases de combustión estos podrán ser generados por las pick up, motocicletas y motores del cárcamo de bombeo equipo que será diariamente utilizado durante la operación de la granja, sin embargo al estar el área completamente despejada y con altas tasas de recambio de aire, se prevé no se genere impacto ambiental alguno:

**Ruido y vibraciones.** Las principales fuentes de ruido y vibraciones serán las generadas por el funcionamiento de la bomba en el cárcamo. Los indicadores a utilizar para evaluar el impacto por ruido es:

*Nivel de ruido ambiental, medido de acuerdo a lo que señala la norma NOM-081-SEMARNAT-1994.*

*Nivel de ruido en medio ambiente laboral, en base a criterios de NOM-011-STPS-2001.*

El ruido no interviene en menguar la funcionalidad del ecosistema debido a que es un atributo controlable mediante el mantenimiento de equipo y operación bajo control y supervisión, aunado a que la zona se encuentra abierta y este contaminante físico se disipa.

**Hidrología superficial.** Este recurso en la zona está constituido principalmente por el mar de Cortez, del cual se aprovecha el agua para la granja, al cual se conecta a través del cárcamo de bombeo y llenar canal reservorio que se construirá en la granja, en cuanto a la calidad del agua del mar es buena y cuenta con buena disponibilidad situación por lo cual el incremento de volumen que demandará la granja no comprometerá el abasto.

Como bien es sabido actividades como la evaluada requieren grandes cantidades de aprovechamiento y por ende generan mismas cantidades de aguas residuales.

Los principales indicadores para evaluar el impacto en esta componente ambiental serán:

- *Calidad del agua de aprovechamiento.*
- *Estudio hidrológico de la zona para garantizar abastos.*
- *Estudio de calidad del agua y del sustrato del cuerpo receptor de las descargas. Según lo establece la norma NOM-001-SEMARNAT-1996.*
- *Calidad del agua superficial en cada uno de los estanques.*

**Vegetación.** El área de establecimiento del proyecto son marismas sin uso y en algunas secciones del terreno presentan una escasa cubierta vegetal, por lo que no será necesario la remoción de vegetación.

Los principales indicadores de este componente ambiental serán:

*Número de especies protegidas afectadas, según la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

**Fauna.** La afectación a la fauna se considera de poco alcance ya que desde sus inicios de operación la granja y otras de la región generaron los impactos ambientales más significativos sobre la flora y la fauna, situación que provocó que las especies se desplazaran gradualmente hacia lugares menos perturbados.

La región costera que es donde se localiza el predio, cuenta con una fauna residente más diversificada, y se incrementa aún más con el arribo de aves migratorias provenientes de Canadá y Estados Unidos, a través de la corriente migratoria del Pacífico.

ES IMPORTANTE MENCIONAR QUE CONFIRMAMOS EL COMPROMISO DE SEGUIR LOS PROTOCOLOS DE SIEMBRA Y COSECHA DEL CESASIN, QUE ESTABLECE UN TIEMPO DE INACTIVIDAD PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVIDAD QUE EXIGE LA COFEPRIS.

<http://www.notimex.com.mx/acciones/verNota.php?clv=223326>

Para convivir con el medio ambiente y su ecosistema, el proyecto contempla diferentes actividades y obras que van en favor de la protección, conservación y restablecimiento de la flora y fauna del sitio, pero sobresalen dos por el alto grado de compromiso que se muestra por parte de del proyecto y por la importancia que tiene para las especies que conviven con la actividad acuícola, ya que se propone sacrificar considerablemente, tanto la superficie de espejo de agua de la estanquería y como el tiempo de operación que se tendrá por el ciclo de cultivo.

La otra es referente a los tiempos de cultivo que se proponen, ya que se pretende hacer solamente un solo ciclo empezando en marzo hasta agosto, dejando de septiembre a febrero sin operar la granja, y dejando las compuertas de los estanques abiertas, con el objeto de que la marea ingrese a los estanques y estos continúen con las condiciones propicias a los humedales, ya que este mismo periodo de tiempo es el mismo en el que las aves migratorias realizan su paso por las costas sinaloenses, por ello continuaran utilizando los estanques humedales naturales.

Dentro de los grupos presentes en el sistema estuarino aledaño al predio se encuentran:

**Crustáceos:** camarones (Penaeidae), cangrejos (Portunidae), jaibas (Calinectidae), etc.

**Molluscos:** caracoles (Gasterópodos), almejas (Venneridae), ostiones (Ostraeidade), etc

**Peces:** Pargo (*Lutjanus guttatus*, *L. argentiventris*), mojarra (*Eucinostomus argenteus*, *E. currani*), chihul (*Bagre pinnimaculatus*, *B. marinus*), robalo (*Centropomus robalito* *C. nigriensis*), Berrugata (*Bairdiella icistia*, *Larimus pacificum*) Lisa o macho (*Mugil curema* y *M. Cephalus*), entre otras.

El desplazamiento de especies nativas aún existentes en el área, tienen área de distribución mayor a la del proyecto, encontrando hábitat propicio en áreas aledañas, sin entrar en competencia por los recursos en las áreas vecinas, dado que se estima que el desplazamiento no sea masivo o de poblaciones abundantes, donde la funcionalidad ecosistémica puede continuarse en las áreas inmediatas al proyecto

**Suelo.** El suelo en el predio objeto de estudio, se considera de topografía plana, no apto para la agricultura debido al alto grado de ensalitramiento, por lo que tiene condiciones favorables para el desarrollo de la actividad acuícola.

Los usos del suelo en la zona se consideran acuícolas, actividad económica en la que los habitantes de los poblados aledaños al predio se ocupan para desempeñar actividades laborales de subsistencia.

## **V.2 Criterios y metodologías de evaluación.**

### **ETAPA I. PREPARACION DEL SITIO**

**Economía local:** La ejecución del proyecto de construcción, operación y mantenimiento de la granja, generará un aumento en la plusvalía de los terrenos colindantes, puesto que, al tener un desarrollo con un alto valor comercial como es el caso de la camaronicultura, indirectamente se propiciará el posible establecimiento de otras camaroneras o bien laboratorios productores de postlarvas. Con el uso de suelo, se ocasionará un impacto **benéfico significativo** en la plusvalía de los terrenos aledaños, generando efectos benéficos en la economía local.

#### **Levantamiento topográfico.**

Esta actividad consiste en conocer las curvas de nivel del suelo, para así realizar una mejor distribución de las obras.

#### **Introducción de maquinaria.**

Será introducida la maquinaria necesaria para la limpieza, trazo y nivelación del Predio.

#### **Deshierbe y Limpieza.**

Dado que área destinada para el proyecto es una marisma sin uso. No se eliminará vegetación incluida en alguna categoría de protección especial.

### **Nivelación y compactación.**

Se nivelara y compactara el suelo en las áreas donde existan elevaciones o irregularidades dentro del área del proyecto.

### **ETAPA DE CONSTRUCCION.**

#### **Introducción de maquinaria y equipo.**

Se tendrá una influencia sobre el aire y fauna.

Aire:

El tráfico frecuente de vehículos y maquinaria pesada alterará la calidad del aire por la emisión de humos y ruido, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, no habrá impactos.

Fauna:

El tráfico vehicular dentro de la misma granja o bien en caminos de acceso a la misma interferirá con los movimientos de la escasa fauna silvestre que puede causar el atropellamiento accidental de algunos ejemplares, principalmente de aquellas especies de lento desplazamiento, ocasionado un impacto de tipo **adverso no significativo** con efectos locales, recurrente y de corto plazo pero puede prevenirse con la implementación de medidas.

#### **Conformación de bordería (construcción de estanques) y construcción de estructuras de cosecha.**

La principal actividad que se realizará para la conformación de la bordería es el movimiento de tierras, lo que representa el 64% del total de la obra civil. Se tendrá una influencia sobre los siguientes factores:

**Aire:** El tráfico frecuente de vehículos y maquinaria pesada alterará la calidad del aire por la emisión de humos, ruidos y polvo, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos

humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, no habrá impactos.

**Fauna:** El tráfico vehicular interferirá con los movimientos de la escasa fauna silvestre que, por atropellamiento de algunos ejemplares, principalmente de aquellas especies de lento desplazamiento, ocasionado un impacto de tipo **adverso no significativo** con efectos locales, recurrente y de corto plazo pero mitigable con la implementación de medidas.

**Suelo:** El área afectada de suelo será de 273,695.544 m<sup>2</sup> donde se alterará la dinámica biogeoquímica debido a la excavación y remoción del subsuelo. El impacto causado sobre el recurso suelo referente al área del predio será local permanente y de tipo **adverso significativo**.

**Paisaje:** Debido a que la granja es una marisma sin uso, se estará contribuyendo a la modificación del paisaje en la zona, identificándose por ello un impacto **adverso no significativo** sumándose a los impactos que por años han originado otros proyectos en operación o futuros. Con la transformación del sitio del proyecto se creará un paisaje artificial estableciéndose así un sistema acuático artificial dinámico.

**Flora:** Aunque la bordería será un obstáculo físico para los escurrimientos naturales en la temporada de lluvia, **no impactará** directamente sobre las poblaciones vegetales o el grado de salinidad del mar de Cortez, porque en un radio de 3 Km. sólo existen granjas en operación. A mediano o largo plazo, cuando una cobertura mayor de granjas camaronícolas se establezca, se puede llegar a presentar un efecto sobre el manglar y el grado de salinidad de los esteros de la zona, sin embargo el ISAPESCA y el Comité Estatal de Sanidad Acuícola en conjunto con su H. Secretaria están implementando una serie de medidas para mitigar el deterioro de la micro región donde se encuentra la granja.

### **Estanque Sedimentador**

**Aire:** La introducción de maquinaria pesada para la construcción del estanque sedimentador, alterara la calidad del aire por la emisión de humos, ruidos y polvo, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, no hubo impactos.

**Fauna:** El movimiento de maquinaria interferira con los movimientos de la escasa fauna silvestre que, por atropellamiento de algunos

ejemplares, principalmente de aquellas especies de lento desplazamiento, ocasionado un impacto de tipo **adverso no significativo** con efectos locales, recurrente y de corto plazo pero mitigable con la implementación de medidas.

**Paisaje:** Con la ocupación de estanque sedimentador **110,262.15** m<sup>2</sup> se sumaran a la modificación del paisaje en la zona, identificándose por ello un impacto **adverso no significativo** sumándose a los impactos que por años han originado otros proyectos en operación o futuros. Con la transformación de las marismas se creará un paisaje artificial estableciéndose así un sistema acuático artificial dinámico.

### **Construcción de cárcamo de bombeo, estructuras de cosecha**

Una vez concluida la etapa de movimiento de tierras y la conformación de estanques, estanque sedimentador, reservorio y dren de descarga, será necesaria la construcción del cárcamo de bombeo y las estructuras de cosecha y alimentación, para lo cual se requerirá del desarrollo de trabajos de albañilería, entre los que tenemos cimentación y la introducción de concreto mezclado, los impactos que el desarrollo de estas actividades ocasionaron fueron básicamente sobre el factor **suelo**, pues al integrar materiales ajenos a su composición natural, estuvimos alternado su estado y composición biogeoquímica, situación por la cual dicho impacto lo considerados adverso significativo, de poca magnitud considerando que el tamaño de las obras es pequeño.

### **Generación y disposición de residuos.**

Residuos sólidos de origen doméstico.- Los residuos que se generarán tanto sólidos (grasa, piezas metálicas, envases de plásticos, etc.) de no manejarse adecuadamente, ocasionarán un impacto adverso no significativo en el suelo y el agua, principalmente por el aporte de contaminantes, con efectos temporales, reversibles con medidas de mitigación.

Los residuos líquidos sanitarios no causaran impacto derivado que se instalaran sanitarios ecológicos secos, por lo que se ha identificado que no habrá impactos.

Residuos sólidos por la operación de la maquinaria.- Por la operación de maquinaria pesada, se generaran aceites quemados y grasas, los cuales están clasificados como residuos peligrosos por la NOM-053-SEMARNAT-1993. De no manejarse estos residuos de acuerdo al Reglamento de Residuos Peligrosos, se estaría infringiendo la Ley y

por otro lado, su manejo inadecuado se puede convertir en una fuente de contaminación del suelo y agua, ocasionando un impacto adverso significativo sobre estos dos factores, pero se puede prevenir mediante la implementación de medidas preventivas.

### **Generación de empleos.**

11.- La contratación de mano de obra local para el desarrollo de estas obras es baja, por lo que el impacto generado será de categoría **benéfico no significativo**, además de que la requisición de este tipo de mano de obra será solamente temporal.

### **OPERACIÓN.**

#### **Extracción de Agua (Bombeo).**

Edificación con un ancho y largo de 10.00 m, una altura promedio de 2.10 m. Con un piso de concreto reforzado de 12 cm de espesor, cimentaciones con zapatas corridas, dalas de cimentación y cerramiento, así como losa y techos de concreto armado. Los muros serán de block rellenos y con acabado liso.

El cárcamo de bombeo, mismo que cuenta con 1 bombas tipo caracol de 40 pulgadas, se conectara con una tubería de succión directamente del de la agua oceánica, enterrada playa adentro, por lo que no afectara la flora ni la fauna. Este sistema de succión, es con un tubo ranurado en la parte final, el cual estará enterrado bajo la arena, succionando el agua con un a previa filtración. Posteriormente se conducirá al reservorio, pero previamente se colocará un excluidor de fauna acuática, para garantizar que no se dañe un solo organismo natural.

A la zona adyacente al cárcamo con tanque de combustible (diesel) con capacidad de 10,000 litros, el cual cuenta con muro de contención de derrames de 1 metro de altura y piso de concreto a fin de prevenir contaminación en caso de presentarse un posible derrame, se contará con campamento de block y concreto de 20 m<sup>2</sup>, así como un almacén de residuos peligrosos de 16 m<sup>2</sup>.

Debido a la densidad que se manejará en los estanques se debe mantener una calidad del agua aceptable. Los 180 estanques circulares de engorda, un módulo de maternidades con 12 estanques rectangulares estarán siempre llenas a una profundidad promedio de 1.10 m y tienen una capacidad de 301,065.10 m<sup>3</sup>, debido a la densidad

que se manejará en los estanques se debe mantener una calidad de agua aceptable por lo que se tendrá una tasa de recambio de 1% del volumen total de los estanques en 24 horas. Es decir se tendrá un recambio de 3,010.65 m<sup>3</sup>/día, que durante el ciclo representa un volumen de 316,118.35 m<sup>3</sup> (el ciclo comprende 120 días o 4 meses), lo anterior más el volumen de llenado que es de 301,065.10 m<sup>3</sup> y un porcentaje de evaporación del 3.07% que es de 18,947.53 m<sup>3</sup>, tenemos que el volumen total necesario para producir camarón cada ciclo anual es de 1,272,261.97 m<sup>3</sup>.

Volumen de llenado de agua del proyecto (m3)	Recambio diario (%)	Recambio diario Volumen (m3 /Día)	Volumen anual por recambio (m3 /ciclo)	Factor de evaporación (%)	Volumen de agua del proyecto por evaporación (m3)	Volumen de agua requerido por CICLO (m3)	Volumen de agua requerido por AÑO (m3)
301,065.10	1.00	3,010.65	316,118.35	3.07	18,947.53	636,130.98	1,272,261.97

### Recambio de agua.

El recambio de agua durante el proceso de cultivo tiene una relación directa sobre los factores ambientales; agua, flora y fauna.

El agua de recambio de los estanques descarga al estanque sedimentador que cumple las funciones de sedimentar, los sólidos en suspensión en el agua, a la vez de oxidar estos elementos. Tendrá una superficie de 110,262.156 m<sup>2</sup>, se construirán con una draga hidráulica de arrastre, con una amplitud de 80.00 m y en otra de 20.00 m dependiendo de la topografía y una profundidad promedio de 1.5 m. con un volumen de almacenamiento de 165,393.23 m<sup>3</sup> y una vez sedimentadas las aguas se reutilizaran en el cultivo de camarón de nuevo.

El agua proveniente de los estanques después de haber permanecido 24 horas en la laguna de sedimentación en donde por sus dimensiones da un tratamiento natural a las aguas que provienen de los estanques, permitiendo con esto la sedimentación de los sólidos en suspensión, la disminución de la demanda bioquímica de oxígeno y el fósforo, por lo tanto se garantiza que el agua que se descargue al mismo proceso de cultivo de camarón, recirculando el agua, no afectando así la calidad del

agua y fauna acuática con las descargas de agua residual generando un impacto benéfico significativo

### **Alimentación y fertilización.**

Una inadecuada fertilización de los estanques puede provocar explosión de ciertos grupos de fitoplancton como son; cianofitas, clorofitas y dinoflagelados, entre otros.

Cuando ocurre una explosión de cianofitas (surgencias), ocurre poca asimilación de nutrientes en el camarón, ya que le provocan "diarrea", mientras que las clorofitas principalmente *Chlorellaspp* que prolifera cuando la relación de urea-superfosfato se incrementa de 1:1 a 6:1, inhibe el desarrollo de otros grupos que pueden servir de alimento para los camarones.

La fertilización inapropiada puede causar; anoxia del agua (deficiencias de oxígeno), alta concentración de amonio y gas sulfhídrico (el agua y el lodo huelen a huevo podrido), muerte total o parcial (más del 50%) del camarón, el porcentaje de mortalidad depende de la magnitud de la surgencia, si una parte del camarón ha logrado sobrevivir, en la cosecha ese camarón tendrá olor y sabor desagradable.

Al perderse la calidad del agua y productividad, se generará un impacto **adverso significativo** de tipo ambiental y otro igual de tipo socioeconómico con medidas de mitigación. El primero por causar la muerte del camarón y exportar agentes contaminantes (metano, ácido sulfhídrico, etc.) en las aguas residuales hacia el cuerpo receptor, y del segundo por causar pérdidas económicas en los socios de la granja y de manera indirecta desempleo en los poblados circundantes.

El tener explosiones selectivas de dinoflagelados de los géneros *Pyrodiniumspp* y *Gimnodiniumspp*, entre otras, puede provocar una marea roja local, causando mortalidad de peces e intoxicaciones en las personas que los lleguen a consumir. También una sobrepoblación de diatomeas (que son ideales para el crecimiento del camarón) puede llegar a tener efectos semejantes a la marea roja con un abatimiento del oxígeno libre del agua.

Dependiendo del grado en que se presenten las surgencias de fito y zooplancton será el tipo de impacto que se presente sobre las poblaciones de crustáceos, peces, moluscos y el hombre, pudiendo ser desde que **no haya impacto** hasta los de categoría adverso

significativo, de gran magnitud e importancia, con efectos locales y a distancia, reversibles **con medida de mitigación**.

Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques para aumentar su productividad primaria, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonia ( $\text{NH}_4^+$ ), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja y problemas subsecuentes con la engorda de camarón.

Debido a que el impacto será local por el incremento de la salinidad del suelo, éste se ha clasificado como **adverso no significativo**, con *medida de mitigación*.

Un exceso en la alimentación puede llegar a provocar condiciones anóxicas, con excesivo crecimiento de bacterias, azufre y liberación de gases ( $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$  y  $\text{NH}_4^+$ ) tóxicos para los organismos mantenidos en cultivo y poniendo en riesgo la producción de la granja.

### **Control de predadores.**

En lo que respecta a la fauna acuática estuarina (jaibas y peces), su control es efectuado mediante su captura con atarrayas, pero debido a que son organismos con una alta tasa de reproducción, el impacto se ha identificado como **adverso no significativo** local, con *medida de mitigación*. Este impacto se puede prevenir *con la implementación de medidas*.

El control comúnmente aplicado para eliminar los depredadores del camarón en los estanques, es sacrificándolos, lo cual pone en riesgo las poblaciones naturales de la zona, principalmente aves.

El uso de armas de fuego que utilizan municiones de plomo, puede provocar la acumulación de éste metal en el sedimento de los estanques con el riesgo de aumentar su concentración en el agua y ser incorporado a la cadena alimenticia a través del camarón.

El Buró Internacional de Investigación de Aves Acuáticas y Humedales (IWRB) al igual que DUMAC (DuckUnlimited de México, A. C.), reportan que la intoxicación por plomo es un problema grave en diferentes humedales del mundo, estimándose que al año mueren un millón de

patos, entre otras aves acuáticas, situación por lo cual el proyecto considerará como métodos para el control de la avifauna los siguientes:

1.- Instalación de repelentes sónicos, estos emiten sonidos audibles y son ideales para entornos abiertos pues cubren grandes extensiones que llegan hasta las 12 hectáreas. Estos productos reproducen gritos agónicos y de ataque de aves, junto con otros sonidos artificiales con el propósito de ahuyentar cualquier tipo de ave.

2.- Como complemento a la medida anteriormente citada se usarán disuasivos visuales (visual scare), en determinadas circunstancias pueden ser de utilidad métodos de distracción y desorientación como material reflectante, globos y siluetas de depredadores.

El impacto sobre la avifauna se ha clasificado como adverso significativo, porque además de disminuir las poblaciones, alteran su dinámica natural, de descanso y/o alimentación en las inmediaciones de la granja, ya que es común ahuyentarlas. Este impacto puede mitigarse con medidas a corto plazo.

En lo que respecta a la fauna acuática estuarina (jaibas y peces), su control es efectuado mediante la utilización de trampas, siendo común el matarlos, pero debido a que son organismos con una alta tasa de reproducción, el impacto se ha identificado como adverso no significativo local, con medida de mitigación. Este impacto se puede prevenir con la implementación de medidas

### **Control sanitario de la granja.**

Con la finalidad de evitar la proliferación de microorganismos patógenos para el camarón, es común el encalado del piso de los estanques y la aplicación de antibióticos (tetraciclina) cuando el caso lo amerita.

El encalado por un lado es un agente preventivo de enfermedades del camarón pero por el otro lado puede ocasionar una mineralización del suelo a largo plazo, que puede llegar a interferir en la frecuencia de muda en el camarón. Con base a lo anterior el impacto se ha identificado y jerarquizado como adverso no significativo, por ser local, de baja magnitud e importancia y con medidas de mitigación.

La aplicación de antibióticos o productos químicos para el control de las enfermedades, a mediano o largo plazo pueden generar la proliferación de microorganismos patógenos resistentes a dichos agentes químicos, además de alterar las poblaciones bacterianas que intervienen en los

procesos productivos del estanque y de desintegración de la materia (bacterias nitrosomonas).

El impacto probable ocasionado sería del tipo adverso significativo con efectos locales y a distancia sobre las poblaciones silvestres de camarón y en otras granjas, debido a la proliferación de organismos patógenos resistentes a los antibióticos.

Al respecto se pueden implementar algunas medidas de *prevención y mitigación* dentro de la granja.

### **Generación y disposición de residuos.**

Los residuos generados como: costales que contenían el alimento balanceado, envases de plástico, aluminio, vidrio, pedazos de varilla, madera, alambre, alambrón, clavos y restos de comida, que de no disponerse adecuadamente fuera de la granja y en un sitio debidamente controlado, además de causar una mala imagen, serán agentes contaminantes del agua. El impacto identificado es **adverso no significativo** por ser local y reversible, además de tener medidas de prevención.

El agua residual de origen doméstico (aguas negras), de no disponerse adecuadamente (letrinas ecológicas), serán una fuente permanente de contaminación del agua salobre y de la granja, llegando a representar un problema para la salud humana (consumidores del producto cosechado), ocasionando así un impacto **adverso significativo** de tipo socioeconómico, el riesgo mayor es la generación de enfermedades como el cólera, salmonelosis, fiebre tifoidea y hepatitis infecciosa, pero con medida de mitigación.

### **Cosecha y comercialización.**

Los factores ambientales involucrados durante la cosecha y comercialización del camarón son: el agua, el aire y fauna acuática.

Agua:

El agua se contamina temporalmente por la generación de residuos sólidos (restos de comida, fauna de acompañamiento, etc.), que generalmente se tiran al suelo. Por lo que el impacto generado será del tipo **adverso no significativo** con medida de prevención.

Aire:

El aire se contamina por la emisión de malos olores ocasionados por la descomposición de residuos del camarón, jaibas y peces muertos en el área de recepción, enhielados y embarque del camarón. Este impacto es tipo **adverso no significativo**, local, temporal y con medida de prevención.

Fauna Acuática:

Por lo rápido que deben ser cosechados los estanques, se escapan algunos camarones principalmente de talla pequeña, lo reducido de su tamaño puede ser causado por un crecimiento lento (enanismo), estos organismos son probables portadores de microorganismos patógenos que pueden infectar a organismos silvestres de su misma especie.

Debido a la dominancia fenotípica expresada por los camarones que se escapan al medio silvestre y al darse la interacción con las poblaciones silvestres, ello puede provocar una degeneración de la especie, que de manera puntual puede ocurrir a muy largo plazo, pero si se toma en cuenta el potencial acuícola de las costas Sinaloenses éste tiempo puede no ser tan largo. Por el momento **se desconocen los efectos** que esto ocasionará una vez que los camarones en cautiverio entren en contacto con las poblaciones silvestres del estero.

Para evitar la interacción de poblaciones de camarón en cautiverio con las del medio silvestre se pueden implementar una serie de medidas preventivas.

Generación de empleos.

Por lo redituable de la engorda de camarón en estanquería rústica, los trabajadores que laboren en la etapa operativa, mejorarán en poco tiempo su calidad de vida. Las ganancias por empleos directos e indirectos originarán un impacto **benéfico significativo** por ser de gran magnitud socioeconómica, permanente con efectos locales y a distancia.

### **MANTENIMIENTO.**

#### **Reparación de bordos.**

Flora: Se eliminarán las plantas de chamizo y vidrillo que hayan proliferado sobre los bordos, ocurriendo un impacto **adverso no significativo** con medida de prevención.

Con la remoción del suelo, se aumentará el arrastre de material terrígeno hacia el cuerpo de agua receptor, incrementándose la velocidad de asolvamiento de las partes bajas, el impacto se considera **adverso no significativo**, y se desconoce qué efectos pueda traer este hecho al ecosistema estuarino. Pero se puede inferir que influirá en la alteración de la abundancia de organismos.

### **Reparaciones a bombas y motores.**

Con estas reparaciones al equipo puede darse la fuga de aceite lubricante gastado sobre el suelo, lo cual puede ocasionar contaminación con residuos peligrosos de ambos factores ambientales, este impacto ambiental se considera **adverso significativo**, mismo que puede prevenirse con la aplicación de ciertas medidas efectivas.

### **ABANDONO DEL SITIO.**

Suspensión de Actividades.

De llegarse a presentar el abandono de las instalaciones de la Granja, se provocará un impacto **adverso significativo** en la economía local por el despido de los trabajadores y la eliminación de la derrama económica que esta actividad puede generar.

Desmantelamiento de las instalaciones.

Al dejarse material y equipo fuera de servicio y en cualquier sitio de las instalaciones, presentará un aspecto escénico desagradable, además que serán sitio de proliferación de fauna nociva, lo que provocará un impacto **adverso no significativo**, pero con medida de prevención.

Como medida de mitigación se deberá de implementar un programa de acciones de acuerdo a la etapa en la que se suspendan las actividades, este programa sería en coordinación con las autoridades estatales y federales.

**CAPITULO VI**  
**MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS**  
**IMPACTOS AMBIENTALES.**

## **CAPÍTULO VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

### **VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental**

Las medidas preventivas resultan de la evaluación del impacto ambiental bajo las técnicas utilizadas, una vez identificadas, el grupo de trabajo determinó las medidas aplicables.

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este Capítulo, se entienden como aquellas acciones que tendrán que implementarse para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que en las diferentes etapas del Proyecto se irán generando y que pueden llevarse a cabo sin alterar el presupuesto inicial o el diseño de la granja.

#### **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.**

Rehabilitación de bordería, y estructuras de control del flujo del agua salobre.

Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de la flora, que se encuentre en el predio o terrenos aledaños.

Permitir y/o inducir la proliferación de plantas de mangle en áreas adecuadas y taludes externos de los bordos para reducir la erosión de los mismos.

Se evitará dejar cortes pronunciados que puedan ser en el futuro causa de erosión del suelo, por ejemplo; los taludes interiores de los bordos deberán tener una pendiente 3:1, para evitar la rápida erosión de los mismos, además de prolongar su vida útil.

#### **Canal reservorio:**

En el caso del canal reservorio solo se permitirá la población de vidrillo y mangle, ya que las otras especies pueden ocasionar a largo plazo rompimiento de los taludes.

#### **Generación y disposición de residuos.**

Las medidas que serán implementadas para el control de los residuos, deberán estar proyectadas para cubrir las siguientes etapas del Proyecto acuícola.

Los residuos orgánicos como fragmentos de verduras, frutas, papel y cartón se irán depositando en un contenedor con tapa colocado dentro del predio de la granja y evitar la proliferación de fauna indeseable dentro de los terrenos de la granja.

Otra medida adecuada para la reducción de los volúmenes de los residuos de naturaleza metálica o de plástico, es la reutilización o venta a las empresas recolectoras de residuos para su reciclaje.

Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento de Angostura, cabe mencionar que se cuenta con autorización por parte del Ayuntamiento para la disposición final de estos residuos en el basurón municipal.

Para la disposición de los residuos de tipo sanitario la granja cuenta con una letrina ecológica, la cual tiene un depósito para los residuos sólidos y otro para los líquidos, y serán manejados de acuerdo a lo sugerido por el ISAPESCA y el Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa (CESASIN).

### **ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.**

#### **A. OPERACION.**

##### **Bombeo.**

Mantener un programa permanente de mantenimiento preventivo del equipo de bombeo (motor y bomba) para eficientizar la combustión del diesel reduciendo así las emisiones a la atmósfera y ahorrar combustible.

El tanque de almacenamiento de diesel deberá estar protegido por un dique de contención de derrames además el piso del dique deberá ser de concreto con una pendiente de cuando menos del 1% hacia una fosa de captación de derrames de donde se podrá extraer el combustible por medio de bombeo.

A un costado del dique de contención de derrames se deberá contar un tambo con arena o aserrín, para utilizarlo en caso de derrames fuera del dique.

*Los residuos peligrosos que se generen debido al mantenimiento del equipo de bombeo, como son aceites usados, estopas impregnadas de aceite y grasa, etc., se manejarán por separado del resto de los residuos de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIRS) y su Reglamento.*

### Operación y Mantenimiento

Cabe señalar que por tratarse solamente de un almacén temporal se propone implementar prácticas de operación y mantenimiento, con el fin de lograr condiciones seguras y adecuadas en referencia al manejo de materiales peligrosos en este almacén. Las medidas de inmediata aplicación, que buscan cumplir con estos objetivos, y con la normatividad ambiental tienden a lo siguiente:

- Llevar un control en el almacenaje de residuos peligrosos, a través del reporte mensual de residuos peligrosos almacenados.
- Adecuar el diseño del almacén temporal de residuos peligrosos en cumplimiento a la reglamentación aplicable para lograr un almacenamiento seguro de los residuos peligrosos que genera el proyecto.
  - Poner a la disposición del personal involucrado, que manejen sustancias y residuos peligrosos, los procedimientos básicos para:
    - f) Reconocimiento y manejo de derrames de materiales peligrosos.
    - g) Plan de atención a contingencias.
    - h) "Guía de respuestas en caso de emergencia 2011": Una guía para los que responden primero en la fase inicial de un incidente ocasionado por materiales peligrosos<sup>4</sup>.
    - i) Condiciones para el adecuado almacenamiento de sustancias químicas.
    - j) Norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> Disponible en línea en:

[http://www.proteccioncivil.gob.mx/upLoad/Publicaciones/ergo2011\\_esp.pdf](http://www.proteccioncivil.gob.mx/upLoad/Publicaciones/ergo2011_esp.pdf)

<sup>5</sup>Diario Oficial de la Federación, 23 de junio de 2006.

- Consultar el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los Códigos "Penal Federal y Federal de procedimientos penales". Título Vigésimo Quinto: Delitos Contra el Ambiente y la Gestión Ambiental; Capítulo Primero: De las actividades tecnológicas y peligrosas<sup>6</sup>.

- Programar la adquisición de equipo de protección personal para el manejo de materiales peligrosos. Dicho equipo de protección deberá conservarse en buenas condiciones de trabajo.

- Programar Capacitación para el personal que maneje residuos peligrosos.

Cabe resaltar que estas medidas, son las bases para lograr condiciones más seguras en el desarrollo de las actividades en el almacén, y para cumplir con las disposiciones legales en materia de manejo de materiales peligrosos que establece el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

*Estos residuos serán almacenados temporalmente para posteriormente entregarlos a una empresa autorizada para su recolección y transporte, para su disposición final. Además, la empresa solicitará su registro como Empresa Generadora de Residuos Peligrosos ante la SEMARNAT y se compromete a cumplir con lo que esta dependencia disponga para su correcto manejo.*

*Las medidas del almacén temporal son de 4.20 m x 9.00 m de ancho.*

### **Alimentación y fertilización.**

Monitorear permanentemente la calidad del agua, la salud de los camarones y el substrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante suministrado. La aplicación de alimento y fertilizante en cantidades racionalizadas contribuirá a mitigar la alteración de la calidad del agua así como a minimizar la exportación de impactos al sistema lagunar-estuarino colindante.

Utilizar charolas de alimentación, para darle seguimiento permanente a las demandas alimenticias del camarón, ésta medida contribuirá a ahorrar alimento y evitar condiciones anóxicas en las áreas muertas de los estanques.

---

<sup>6</sup> Diario Oficial de la Federación, 6 de febrero del 2002.

Monitorear la calidad del agua de los estanques para detectar riesgos potenciales en materia de sanidad para evitar problemas futuros de enfermedades de camarón y de salud pública, mediante la identificación y cuantificación del zooplancton.

Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada ciclo de siembra.

Si el estanque tiene 80 cm o 1 mt de columna de agua, se puede bajar el nivel hasta una cuarta parte después de fertilizar para inmediatamente volverse a llenar al nivel original.

Con densidades hasta de 6 org/m<sup>2</sup>, al quinto o décimo día de la fertilización proceder a renovar el agua de abajo hacia arriba. A mayor densidad la renovación puede iniciarse a los 8 o 10 días, así se obtiene el resultado esperado de lo contrario se estará fertilizando inútilmente.

### **Control de depredadores.**

El control de aves depredadoras de camarón se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo la vida de las aves, es decir, se podrán emplear cohetes, látigos o equipos que emitan sonidos ultrasónicos a diferentes frecuencias.

Por ningún motivo se afectarán ejemplares de la especie *Ardea herodias*, mejor conocidas localmente como corochis o garzón cenizo, debido a que su población está diezmada por la alteración del medio que se ha dado desde años atrás.

PARA EVITAR LA ENTRADA DE ORGANISMOS AL CANAL RESERVORIO SE UTILIZARA EL SISTEMA DE PUNTAS O PEINES QUE CONSISTEN EN TUBERIA DE PVC HIDRAULICO DE 8 PULGADAS, AL CUAL SE LE HACEN RANURAS MILIMETRICAS Y SE ENTIERRA EN LA ARENA EVITANDO QUE AL MOMENTO DE LA SUCCIÓN SE INTRODUCAN CUALQUIER TIPO DE ORGANISMOS ACUATICOS. ESTE SISTEMA ES MUY UTILIZADO POR LOS LABORATORIOS DE PRODUCCION DE LARVA Y POR OTRO LADO PERMITE AUMENTAR LA SANIDAD ACUÍCOLA, POR EVITAR EL INGRESO DE VECTORES VIRALES, DEPREDAADORES Y/O COMPETIDORES DE CAMARÓN.

### **Control sanitario de la granja.**

Las mejores medidas sanitarias a implementar para facilitar la eliminación de organismos patógenos son:

Secar los canales y estanques por periodos mínimos de 15 días, entre cada ciclo de engorda del camarón.

Rastrear el piso de los estanques y canales, para facilitar la oxidación de la materia orgánica sedimentada durante el proceso de engorda, que es la causa de problemas de anoxia en los estanques.

Llevar a cabo muestreos periódicos (una vez al mes) tanto de los estanques, canales y estero en busca de organismos patógenos al camarón o bioindicadores del deterioro de la calidad del agua, como especies de crustáceos o moluscos.

Fomentar y establecer un registro de la calidad del agua que se suministrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos totales (SST), sólidos sedimentables totales (SST), bacterias coliformes, vibrios, protozoos y dinoflagelados.

Cuando se presente un problema sanitario se procederá a implementar las siguientes medidas:

Notificar a la autoridad competente (CESASIN) y granjas vecinas sobre los problemas sanitarios detectados.

Realizar pruebas con muestras de agua y/o camarón contagiados, sobre los mecanismos a controlar o eliminar el problema.

Identificar la fuente que originó el problema sanitario, para poder establecer programas integrales de manejo de los recursos.

En casos graves de sanidad deberá ponerse en cuarentena la granja, no debiendo operar hasta que no se confirme por un laboratorio certificado que el problema ha desaparecido.

La aplicación de antibióticos solo se llevará a cabo cuando realmente se requiera y bajo un control muy estricto, como es el cerrar compuertas de salida durante el tiempo recomendado para que actúe el producto aplicado y no se deberán aplicar antibióticos de manera profiláctica.

### **Descargas de aguas residuales salobres.**

No habrá descargas de aguas residuales.

Para complementar esta medida se deberá coordinar con las granjas que descargan sus aguas residuales para no entrar en conflictos en caso de contingencia sanitaria.

Es importante destacar que para que tenga resultado el control de aportación de sólidos sedimentables deben participar las granjas ubicadas dentro del radio de influencia con el apoyo y coordinación de las autoridades locales (Delegación Federal de la SEMARNAT, Delegación Federal de la PROFEPA, ISAPESCA y el Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Sinaloa).

Alternamente se establecerá un programa de monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor de la descarga. Los muestreos se harán para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT- 1996, solicitados por la Comisión Nacional del Agua.

La descarga se realizará hacia la Laguna de sedimentación y oxidación y después de un tratamiento preventivo será reutilizado en el proceso de recirculación de agua en el cultivo de camarón. (biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénicaparticulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de levadura y bacilos (marca Epicin) a razón de 100 gr/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente).

## B. MANTENIMIENTO.

### **Desazolve de drenes y canales.**

El material extraído de los estanques se depositará sobre los bordos que conforman los estanques, compactándose para evitar una rápida erosión.

### **Reparación de bombas.**

Cuando se vayan a reparar las bombas o en trabajos de mantenimiento rutinario, se pondrá material absorbente (arena o aserrín) de diesel, grasa o aceite. Una vez terminados los trabajos se procederá a recoger el material contaminado y se depositará en tambos

y almacenados en el almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior envío a disposición de acuerdo a la normatividad vigente.

El aceite quemado extraído de los motores de las bombas se depositará en tambos de 200 lt en el almacén temporal de residuos peligrosos construido para su posterior envío a reciclaje por empresas autorizadas.

### **ABANDONO DEL SITIO.**

Establecer un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto. Dicho programa deberá estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales.

Reutilizar la mayor cantidad de los materiales que se recuperen de las obras auxiliares, así como romper los bordos para que con la acción erosiva del agua y el viento, y a través del tiempo se vuelvan a restituir las condiciones topográficas originales.

### ***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.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas de mitigación que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras depende en gran medida de como se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse solo aquellas medidas correctivas o de mitigación que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas correctivas van a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

Una vez aplicadas las medidas de mitigación a los impactos ambientales identificados, el único que podría presentar impactos residuales sería en el caso de ocurrir una contingencia epidemiológica ya sea bacteriana o viral, pudiéndose desarrollar las enfermedades en los organismos (camarones) del sistema receptor o bien la resistencia de los microorganismos a determinados antibióticos y que pueden invadir el sistema receptor de las aguas residuales de la granja.

Para convivir con el medio ambiente y su ecosistema, el proyecto contempla diferentes actividades y obras que van en favor de la protección, conservación y restablecimiento de la flora y fauna del sitio, pero sobresalen dos por el alto grado de compromiso que se muestra por parte de del proyecto y por la importancia que tiene para las especies que conviven con la actividad acuícola, ya que se propone sacrificar considerablemente, tanto la superficie de espejo de agua de la estanquería y como el tiempo de operación que se tendrá por el ciclo de cultivo.

## **CAPITULO VII**

### **PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.**

## **CAPITULO VII: PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

### ***VII.1 Pronóstico del escenario***

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Con base al análisis del escenario ambiental modificado y con todos los estudios que se realizaron para la consolidación del proyecto así como las características bióticas, físicas y socioeconómicas del lugar se tiene que: Con el explosivo crecimiento de la camaronicultura en el Estado y en general en el país, la regulación ambiental ha sido exigida de una manera muy estricta, por lo que la sección que ocupará Unidad de producción acuícola desde su inicio preparación y construcción, hasta su puesta en operación, se apegará a dichas disposiciones legislativas con el fin de evitar el deterioro de los factores naturales del ecosistema lagunar estuarino colindante.

Actualmente se está alcanzando una sobre explotación de este Recurso, por lo que la alternativa a seguir para mantener el crecimiento de esta actividad es el de crear granjas donde el manejo del producto sea extremadamente cuidado mediante un protocolo de buenas prácticas de manejo de camarón, con el fin de evitar el caer en productos de escasa calidad, y poder satisfacer las demandas y requerimientos del mercado nacional e internacional.

El potencial reproductivo de estos crustáceos, aunado a su alta tasa de crecimiento, son los factores que han permitido resistir esta tendencia a la sobre explotación, pero a medida que pasa el tiempo va creciendo el número de embarcaciones (esfuerzo pesquero) y bajando el índice de captura por unidad de esfuerzo, así que la aparición de nuevas granjas acuícolas, es evidente en el estado, por lo que la competencia por productos e insumos se presenta continuamente.

Sobre la base del análisis fisicoquímico del agua, se concluye que se encuentra dentro de la clasificación normal para este tipo de agua; en cuanto a metales pesados los análisis muestran que estos elementos se encuentran muy por debajo de los niveles críticos para el desarrollo de

la vida acuática, en particular el camarón.

Los niveles de residuos de plaguicidas encontrados en el agua son bajos, así como también la estabilidad de dichos elementos en el agua es muy corta, por lo que las aguas son perfectamente aprovechables, así mismo no existen tendencias de olor o decaimiento de materia orgánica que provoque la aparición de sulfuros hidrogenados en los fondos de los esteros y el color es verde esmeralda, como toda agua apta para la vida orgánica, la cual presenta riqueza de productividad primaria y con esto el alimento para el camarón.

No existen problemas de contaminación cercana a la zona, ya que la zona industrial se encuentra muy alejada del proyecto en cuestión lo mismo que la zona urbana, sin embargo la zona agrícola y ganadera colinda con este tipo de terrenos.

De acuerdo a la evaluación, podemos señalar que el pronóstico del proyecto es excelente y presenta múltiples ventajas; el proyecto beneficiará directamente a los propietarios de la granja acuícola y la región a través de la generación de empleos, de impuestos, etc., como se puede observar en lo siguiente:

- Respecto al análisis de mercado, no se encontró ninguna limitante que pudiera poner en riesgo la comercialización de la producción, localizando una demanda potencial para el producto en el área donde se analiza la instalación de la granja, puesto que esta es la zona con mayor potencial acuícola a nivel nacional, con un desequilibrio entre la oferta y la demanda de camarón.
- En los aspectos de ingeniería, se resume que por su localización muestra grandes ventajas, por lo óptimo de las condiciones naturales del suelo, del clima y de las vías de comunicación.
- En cuanto al marco legal e institucional, el presente proyecto cumple con los requisitos legales, cuenta con el permiso de descarga para las aguas residuales y de tenencia de la tierra, además de que cumplen con las normas ecológicas para el desempeño de dicha actividad de acuerdo al estudio de impacto ambiental que se presenta.

No obstante las bondades del proyecto existen múltiples impactos ambientales mismos que pueden ser atendidos con medidas de mitigación y/o prevención propuestas en este estudio, principalmente en las cuestiones de manejo de los organismos, abastecimiento y descarga de agua salobre y las cuestiones de sanidad ambiental, biológica y

laboral.

## **VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental**

Se recomienda presentar un programa de vigilancia ambiental que tenga por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctivas o de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Otras funciones adicionales de este programa deberán ser:

- Que permita comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.
- Que sea una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que deberá permitir evaluar hasta que punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.
- Detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, éstos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medible y representativo del sistema afectado. Levantamiento de la información, ello implica además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando. Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información, con una visión que supere la posición que ha prevalecido entre algunos consultores de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un período de tiempo importante, anterior a la obra o su control en zonas testigo. Retroalimentación de resultados: deberá

identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de un determinado proyecto acuícola está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todos y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

## **Objetivos**

Dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 en materia de aguas, para la protección de la vida acuática.

Monitoreo patológico de los organismos para producir camarones libre de patógenos.

Para cumplir con el programa de monitoreo ambiental, se pretende realizar diversos muestreos tanto dentro el predio, como fuera del mismo, tales como análisis de calidad de agua y suelo, entre los que destacan por su importancia Oxígeno disuelto, pH, salinidad, Temperatura, productividad, presencia de pesticidas y metales pesados tanto, en el área de establecimiento de la toma de agua como en el cuerpo receptor.

Además se analizarán los parámetros poblacionales (crecimiento poblacional, crecimiento individual, determinación de los índices de mortalidad por ciclo), monitoreo de enfermedades (bacterianas, por protozoos, virus, etc.) tratando de disminuir al mínimo su incidencia, además de detectar las posibles alteraciones que pudiera haber, o bien que se pudiesen presentar y poder contrarrestar sus efectos de manera oportuna.

Como parte del programa de monitoreo ambiental se tiene vigilar y dar seguimiento al programa de repoblamiento de manglares.

## **MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.**

- Se realizaran muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería, reservorio y canal de descarga.

- Se realizarán muestreos semanales de parámetros fisicoquímicos en la toma de agua y cuerpo receptor de las aguas residuales.
- Se realizarán muestreos trimestrales para la detección de pesticidas y metales pesados en la zona de establecimiento de la toma de agua de la granja y para dar cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996, requerido por la C.N.A cada tres meses.
- Muestreos de productividad primaria (en estanquería y en el cuerpo de agua de abastecimiento).

### **MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA**

En el manejo de la calidad del agua se deben considerar las siguientes metas:

- 1.- Regulación de las condiciones ambientales, para buscar que se den los rangos de sobrevivencia y crecimiento deseables por el acuacultor.
- 2.- Manipulación de los nutrientes para incrementar la producción de plancton, (alimento natural del camarón).
- 3.- Manipulación de la turbidez y contenidos tóxicos producidos por la densidad de organismos y los desechos de la alimentación suplementaria.
- 4.- Manejo eficiente de los recambios de agua (menor o igual al 5 % como medida para mantener niveles).
- 5.- Cuidadosa atención de los problemas de calidad del agua que se pudiesen presentar durante el manejo del cultivo.

Los muestreos de calidad del agua serán muestreados durante los trabajos de alimentación cerca de la compuerta de salida del agua; las mediciones se tomarán a una profundidad de 20 cm de la superficie del agua.

Además se evaluarán las condiciones atmosféricas prevalecientes al momento de realizarse dichos muestreos.

### **MUESTREO DE PARÁMETROS FISICO-QUÍMICOS**

Los muestreos de parámetros fisicoquímicos se deberán realizar dos veces al día (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), siendo éstos Temperatura del Agua y Ambiental (T °C), Salinidad (‰), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O<sub>2</sub>), Amonia (NH<sub>3</sub>), Nitritos, Nitratos y Fosfatos, llevándose a cabo de acuerdo a la metodología recomendada para ello.

Estos muestreos se deberán realizar tanto en la estanquería de la granja, como en canal reservorio, además se deberán analizar los parámetros que se encuentran especificados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, los cuales se realizarán mensualmente.

En cuerpo de agua de abastecimiento estos muestreos se realizarán de manera semanal y también dos veces por día (5:00 a.m. y 4:00 p.m), debiéndose registrar en una bitácora de control con el fin de referenciar las variaciones de éstos parámetros.

Análisis de Pesticidas (Órganoclorados y Órganofosforados) y Metales pesados.

Es muy importante llevar a cabo estos análisis en la zona donde se encuentra establecida la toma de agua para la granja, ya que al detectar a tiempo estos contaminantes en el agua nos podemos evitar problemas de mortalidad de organismos a causa de ellos y establecer las medidas necesarias para su control.

La toma de muestras de agua para determinar la presencia de este tipo de contaminantes en el agua se realizará de acuerdo al protocolo establecido por el laboratorio donde serán analizadas las muestras.

### **MONITOREO DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS.**

Se realizarán muestreos de poblaciones bacterianas presentes en estanques.

Semanalmente

- En agua.
- En sustrato
- En organismos

Este monitoreo es uno de los más importantes de realizar, ya que de este depende el buen resultado de nuestro cultivo, debido a que nos permitirá obtener un mayor conocimiento de las enfermedades que ciclo tras ciclo nos está ocasionando problemas de mortalidad en los

organismos cultivados y su forma de tratamiento específico.

El análisis de patógenos se deberá realizar cada semana y se tomarán muestras de agua, bentos y organismos, la metodología de toma de muestras que se empleará será la establecida por el laboratorio al cual se envíen las muestras, en este caso el CESASIN.

Dentro de los microorganismos que se estarán analizando se encuentran los virus, los cuales en los últimos años son la principal causa de mortalidad en las granjas.

Para la detección de esta clase de microorganismos se utilizan las técnicas de Dot-Blot y PCR, las cuales dan resultados favorables en la identificación de esta clase de virus (WSVS y TSV, entre los más importantes), entre otros.

Cabe destacar que estos virus, son los que mayormente atacan a la principal especie cultivada en las granjas de Estado (*L. vannamei*), aunque también se presentan otros que ocasionan problemas de mortalidad de organismos.

Presencia de virus.

Antes del cambio de las condiciones climáticas, o bien si se detectan alteraciones en el comportamiento normal de los camarones, se deberán enviar para su análisis muestras de camarones a laboratorios certificados, para que se les realicen las pruebas de detección de Taura y Mancha blanca.

### **MONITOREO DE POBLACIONES SILVESTRES**

Se monitorearán las poblaciones silvestres existentes en el cuerpo de agua de abastecimiento, considerando los principales grupos zoológicos (peces, crustáceos y moluscos), determinándose los índices de dominancia de especies, abundancia relativa, y estimación de la cantidad de las poblaciones de organismos.

Cabe destacar que dentro de este monitoreo se deberá incluir la determinación del patrón de escorrentías de la zona de humedal (hidrodinámica del sistema), determinar cuáles son las zonas de reproducción, anidación, refugio y alevinaje de las diferentes especies, con el fin de desarrollar medidas de corrección de cualquier impacto adverso que pudiera existir en estas áreas.

## **MONITOREO DE PARÁMETROS POBLACIONALES**

Estos se llevarán a cabo de manera rutinaria y como parte del trabajo cotidiano que se desarrolla en la granja, debiéndose realizar semanalmente tanto el poblacional como el muestreo de crecimiento. Con esto nos podemos dar cuenta de la cantidad de organismos presentes en el estanque y su crecimiento en peso, registrándose en una bitácora de control.

### **MUESTREO DE CRECIMIENTO**

El muestreo de crecimiento es la única relación que se tiene para evaluar el óptimo desarrollo de la granja camaronera desde la siembra hasta la cosecha, ya que para manejar correctamente la granja, éste muestreo deberá reflejar lo más acertado posible el estado de la población existente en cada uno de los estanques, tanto en lo que se refiere al peso promedio, como a la homogeneidad en las tablas.

Este muestreo se deberá aprovechar para estimar el estado de salud que guardan los organismos, su distribución por estanque y su densidad diaria. Es también punto clave del manejo de la camaronera y se debe poner mucha atención a su realización tanto en la técnica de llevarlo a cabo, como en el análisis de los resultados de éste.

### **MUESTREO POBLACIONAL**

Los datos de camarones capturados en la orilla durante los muestreos, tienen una gran fluctuación debido a factores diversos, tales como cambios de temperatura y la influencia de las fases lunares, entre otros.

Cuando la marea se encuentra bajo la influencia lunar, se pueden obtener una mayor cantidad de organismos por muestreo, pudiéndose obtener una mejor aproximación de la densidad que se encuentra en cada estanque, en cambio cuando hay marea baja, en el mismo estanque se puede obtener una menor cantidad de organismos por atarrayeo, lo cual puede dar un resultado erróneo, aunque con experiencia es posible calcular la densidad existente bajo estas condiciones.

Lo anterior se puede corroborar mediante la realización de muestreos mensuales de población, lanzando la atarraya 10 veces / ha en todo el estanque (25 % en las orillas y el 75 % en el resto del mismo).

En algunas granjas se realizan los muestreos durante la noche, cuando

hay marea alta, para estimar con mayor exactitud la densidad existente, aunque esto es posible lograrse mediante la repetición de los muestreos poblacionales, los cuales es posible realizarse en cualquier momento y combinados con los muestreos de crecimiento.

El crecimiento puede utilizarse también como índice poblacional, ya que ambos están directamente relacionados. El tratamiento sistemático de los datos reales, mediante el uso de la estadística, permite establecer con un determinado grado de confianza los intervalos de seguridad para los coeficientes de correlación, que son los que explican la tasa de crecimiento del camarón en función de la densidad de siembra.

#### Análisis de Productividad Primaria

Los muestreos de Productividad primaria, se deberán realizar semanalmente en la estanquería de la granja, así como la densidad de fitoplancton y la demanda bioquímica de oxígeno.

Los muestreos en la zona de establecimiento de la toma de agua, se realizarán una vez cada quince días, con la finalidad de conocer la calidad de agua que se está introduciendo a la granja.

Para los muestreos de fitoplancton, se realizarán análisis cualitativos y cuantitativos de las especies que hay que controlar y relacionarlos con los datos de turbidez, y de acuerdo a los resultados obtenidos deberán tomarse las medidas que según los valores de los muestreos de turbidez, temperatura y oxígeno tomados por la mañana se obtengan.

#### **VII.1.3 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.**

Se prevendría la contaminación del suelo por efecto de derrames de aceites y grasas y desechos sanitarios de parte de los trabajadores.

Mediante los análisis de agua entregados a CONAGUA para mantener vigente la concesión de descarga de aguas residuales, se aportaría información que será determinante para el manejo sustentable del recurso hídrico en la zona.

Mediante el uso de buenas técnicas de manejo del camarón, se contribuirá a reducir la mortandad de organismos por problemas sanitarios no solo dentro de la granja si no en todo el sistema ambiental de la ensenada de pabellones.

<ul style="list-style-type: none"> <li>Componente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRONÓSTICO DEL ESCENARIO SIN PROYECTO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguiría siendo una marisma sin uso y sin vegetación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se vería afectado por la falta de prevención de derrames de aceite, grasas, diesel y por desechos sanitarios de los trabajadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se prevendrá contaminación por residuos sólidos y sanitarios y a su vez se prevendrá el riego de contaminación por combustibles.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Flora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La vegetación que surgiría sería del tipo secundario favoreciendo la aparición de plantas invasivas como el pino salado y el zacate buffel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los especímenes de mangle en áreas vecinas podrían verse afectados por los derrames de aceites y grasas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se cuidara la salud de los humedales vecinos a no verter aguas sobre cargadas orgánicamente, y favorecer la repoblación de mangle dentro de la laguna de oxidación y dren de descarga.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fauna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguiría en el terreno proliferando fauna tolerante a la interacción con las actividades antropogénicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se perturbaría a la fauna local y migratoria sensible al ruido de la bomba, por rebasar los límites de emisión de ruido e hidrocarburos.</li> <li>Se sacrificaría innecesariamente especímenes de fauna marina al ser jalados por la bomba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Con el correcto funcionamiento de la bomba y utilizando métodos que no impliquen el sacrificio de aves se atenuara el efecto negativo en estos organismos terrestres.</li> <li>Con la colocación del tubo excluidor de fauna conectado a la se disminuirá hasta en un 90% el sacrificio de fauna marina por absorción de la bomba.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Aire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si bien el abandono del proyecto implica una disminución en las emisiones por la falta de operación de la bomba, no se vería directamente reflejado en la calidad del aire, debido a que la cantidad de emisiones producidas por este motor son equivalentes a la de un camión de carga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se contribuiría de manera acumulativa a la contaminación del aire por las emisiones del motor sin embargo esto no es tan significativo si tomamos en cuenta que el motor produce una cantidad de emisiones similar a la de un camión de carga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se prevendrá rebasar los límites permitidos de emisión de hidrocarburos lo cual atenuara la contaminación por combustión en la zona.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Socioeconómica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se vería afectada en forma local por el desempleo de trabajadores y la falta de producción de camarón en temporadas de veda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habría quejas y disgusto por los niveles altos de ruido derivados de la maquinaria y de los malos olores por el incorrecto manejo de residuos sólidos y sanitarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se crearía un espacio correctamente ordenado, para la ocupación de habitantes además de emplear gran número de personal en todas las etapas del proyecto.</li> </ul>

<b>ESCENARIO SIN Y CON PROYECTO POR FACTOR AMBIENTAL</b>			
<b>Factor Ambiental</b>	<b>Escenario Sin Proyecto</b>	<b>Escenario Con Proyecto sin medidas de mitigación</b>	<b>Escenario Con Proyecto con medidas de mitigación</b>
Suelo	El uso del suelo modificado por las actividades agrícola y acuícola presenta una erosión ligera.	Por la conformación de la bordería; se alterará la dinámica biogeoquímica, por la excavación y remoción del subsuelo. La bordería de los estanques será una barrera física que	Se evitará dejar cortes pronunciados que puedan ser en el futuro causa de erosión del suelo, por ejemplo; los taludes interiores de los bordos deberán tener una pendiente 3:1, para evitar la

		<p>impedirá el desplazamiento normal de las corrientes de aire al ras del suelo, lo cual provocará erosión de la bordaría ocasionando azolve de las compuertas de salida de los estanques y del dren. Se alterará la calidad del suelo por la disposición a cielo abierto de los residuos sólidos, líquidos o peligrosos que se puedan generar durante las Etapas del proyecto. Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonia (NH4+), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja.</p>	<p>rápida erosión de los mismos, además de prolongar su vida útil. Los residuos orgánicos como fragmentos de verduras, frutas, papel y cartón se irán depositando en una composta para la formación de suelo orgánico, el cual se puede aprovechar posteriormente para la formación de jardines o pequeños huertos dentro del predio de la granja, o bien disponerse donde la autoridad municipal competente lo disponga. Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento de Guasave. Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días</p>
--	--	--	--

			entre cada ciclo de siembra, por lo que serán de 1 o 2 veces por año.
Aire	<p>Generación de polvo durante el tránsito vehicular de las carreteras de terracería de la zona.</p> <p>No existen barreras físicas que interfieran las corrientes del aire, permitiendo un fuerte recambio de las capas de aire.</p>	<p>Generación de polvos y gases de combustión interna por la maquinaria utilizada en la construcción y mantenimiento de la granja.</p> <p>La modificación de la calidad del aire será temporal, debido a que la zona presenta una circulación del aire favorable, que permite la disipación de las partículas en la atmósfera.</p>	<p>Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice.</p> <p>Se hará riego constante de vías de acceso que estén expuestos al viento.</p>
Agua	<p>El consumo de agua en la zona es menor dada la baja densidad poblacional. Como se refirió anteriormente, en la zona no existe drenaje pero su bajo consumo de agua también hace mínima la generación de aguas residuales. El agua residual que en su mayoría es de origen doméstico se dispone en letrinas. En el caso del agua salobre, esta si es abundantemente y es utilizada para la</p>	<p>Se generará agua residual por el cultivo de camarón y se descargarán hacia el estero vecino del dren la brecha.</p> <p>El agua residual de la granja transportará metabolitos del camarón, alimento balanceado residual, nitrógeno en sus diferentes formas (N-amoniacal, nitratos, nitritos y nitrógeno inorgánico), así como fosfatos, mayor concentración de sales (salinidad) y especies de fitoplancton y zooplancton que fue inducido su</p>	<p>Para minimizar o prevenir daños causados a este factor se les dará tratamiento rustico durante el llenado de los estanques, se le adicionarán probioticos y zeolita granulada para mejorar la calidad del agua, con ello se disminuyen los recambios de agua y la descarga de aguas durante la cosecha será de buena calidad</p> <p>Se dará tratamiento preventivo por medio de bacterias nitrificantes (EPCIN PT) el cual es un</p>

	<p>operación y mantenimiento de granjas camarónicas, por lo que también se generan grandes cantidades de aguas residuales, dichas aguas son descargadas al dren la brecha. Los contaminantes que estas aguas suelen arrastrar son restos de las heces de los camarones, así como compuestos propios de los alimentos balanceados y fertilizantes administrados a los estanques de engorda para el desarrollo apropiado del camarón.</p>	<p>crecimiento en los estanques y que no se encuentran en forma natural o es en concentraciones muy bajas. Además si la granja tiene problemas sanitarios el agua salobre residual también aportará residuos de antibióticos y microorganismos patógenos.</p>	<p>ecosistema microbiano natural desintoxicante para la acuicultura en estanques y criaderos. Elimina del agua a 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. También mejora la salud animal y la resistencia a las enfermedades mediante un efecto probiótico desplazando por acción competitiva y producción de bacterias patógenas de los estanques acuícolas, con el fin de la reducción en la medida de lo posible de los recambios de agua.</p> <p>Para complementar esta medida se</p>
--	---	---	--

			deberá coordinar con las granjas que descargan sus aguas residuales para hacerlo mientras no estén realizando bombeo y no entrar en conflictos, evitando que el vecino no esté introduciendo a sus estanques las aguas descargadas.
Flora	<p>Este factor ambiental en un radio de <b>5.0 km</b> con respecto al Predio, se ha afectado significativamente por el desarrollo agrícola, pastoreo y acuícola que por años se ha realizado en la zona.</p> <p>En la zona de proyecto la vegetación es escasa.</p>	<p>Se afectará la escasa flora existente dentro del predio, misma que se encuentra constituida por vegetación halófila y de tipo sarcocauléscente constituida principalmente por chamizo, vidrillo y algunos otros organismos.</p> <p>Debido a que el sitio donde se establecerá la toma de agua no cuenta con vegetación de manglar por ser una playa, que cuenta con solo arena y está desprovisto de vegetación de manglar por lo que no ocasionará ningún impacto sobre éste factor.</p>	Se permitirá y/o inducirá la proliferación de plantas de chamizo, vidrillo, coquillo y mangle en áreas adecuadas y taludes externos de los bordos para reducir la erosión de éstos.
Fauna	Fauna silvestre perturbada por los trabajos agrícolas,	Con el tráfico vehicular en la zona, se ahuyentará	Por ningún motivo se permitirá la caza, captura,

	<p>de agostadero y tráfico vehicular de caminos vecinales. La fauna marina</p>	<p>temporalmente la fauna terrestre, así como se podrá atropellar a ejemplares de lento desplazamiento que no tengan tiempo de retirarse del área de trabajo.</p> <p>El hecho de que se esté azolvando del dren modificará las condiciones del sustrato y con ello la distribución y abundancia de la fauna intersticial (moluscos y crustáceos, entre otros), cada vez que se tenga que desazolvar.</p> <p>El control comúnmente aplicado para eliminar los depredadores del camarón en los estanques, es ahuyentándolos o sacrificándolos, lo cual pone en riesgo las poblaciones naturales de la zona, principalmente aves</p>	<p>ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de la flora, que se encuentre en el predio o terrenos aledaños.</p> <p>El control de aves depredadoras de camarón se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo la vida de las aves, es decir, se podrán emplear cohetes o equipos que emitan sonidos ultrasónicos a diferentes frecuencias.</p>
--	--	---	---

### VII.3 Conclusiones

Finalmente, con base en una auto evaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la economía local, regional o nacional, así como la influencia del proyecto en la modificación de los procesos naturales.

La zona donde se ubica el predio, se ha realizado cultivo y engorda de camarón por varios años en una superficie aproximada de 1,200 has., incluso en los terrenos colindantes al predio se tienen granjas en operación, por lo que la operación de la sección de construcción de Unidad de producción acuícola, no alterará directamente las condiciones del medio, sino que contribuirá de manera superficial al deterioro ya existente en la zona.

Dado a que la zona ha sostenido una actividad agrícola tecnificada, los factores ambientales más directamente influenciados fueron la cubierta vegetal, el suelo y la calidad del agua. De la flora regional quedan relictos dispersos en las áreas por arriba de un metro del nivel de mareas más altas, como son los montículos que se observan en terrenos colindantes.

Para la mayoría de los impactos adversos identificados para las diferentes etapas del proyecto camaronícola se encontraron medidas de mitigación o prevención, que pueden ser puestas en práctica sin la implicación de cambios en el presupuesto y diseño del proyecto.

Entre las medidas que destacan para la etapa de preparación y construcción son; el no dejar cortes pronunciados, compactar bordos al 90% de la prueba Proctor, conservar los relictos de vegetación que son colindantes y/o cercanos al predio, respetar la fauna silvestre prohibiéndose su captura, caza o comercialización, y disponer adecuadamente los residuos sólidos y líquidos, estos últimos en letrinas de de tipo ecológico.

Para la Etapa Operativa que es donde se generarán los impacto más importantes tanto locales como a distancia, podrán ser mitigados y/o prevenidos por el mismo Proyecto, pero una gran parte del éxito de no causar un deterioro del ambiente será con la participación de las granjas aledañas en los primeros 10 Km., así como la adopción de medidas complementarias por los nuevos Proyectos a establecerse en el futuro.

Las medidas más importantes en esta etapa son; mantener una adecuada calidad del agua dentro de los estanques, implementar un programa permanente de monitoreo tanto de la fuente de abastecimiento, granja y cuerpo receptor de las descargas de aguas residuales, respetar la vida silvestre y promover la reforestación de manglar y otras especies halófitas, control sanitario de la granja mediante monitoreo de bioindicadores de contaminación y no introducir especies de camarón que no sean de la zona.

El análisis descriptivo del proyecto, medio natural y socioeconómico demostró que la unidad natural más influenciada será el sistema lagunar-estuarino colindante con el predio y que está comprendido dentro de los primeros 10 Km. de radio, debido a la exportación de impactos que se manifestarán a distancia sumándose sus efectos a las alteraciones ambientales que ya presenta la Bahía por otros proyectos camaronícolas ya establecidos o por actividades diferentes como la agricultura que prácticamente a venido a alterar la zona costera desde décadas atrás.

Entre las acciones más inmediatas a implementar para contrarrestar los impactos acumulativos en la zona, está el realizar en colaboración con los granjeros circundantes y las autoridades gubernamentales lo siguiente; Estudio de Ordenamiento Ecológico Costero de la Zona, Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua de los Esteros y Cuerpo Lagunar, llevar a cabo un Programa Sanitario del Agua y Especies a Cultivar y un Programa de Propagación y Reforestación de Mangle, así como la implementación del Protocolo de Manejo para Granjas Camaronícolas. Estos programas tienen que realizarse con el conjunto de las granjas circundantes para alcanzar los objetivos y metas planteados, ya que se tendrían resultados pobres con la participación de un sólo proyecto o granja.

Los rendimientos que pueden ser del 40 % de los ingresos, permitirán establecer un porcentaje para programas de investigación en la identificación de efectos acumulativos por los impactos provocados durante la operación de la granja así como de restaurar y conservar áreas circundantes.

El éxito de la actividad camaronícola radica en el buen manejo del recurso acuático, faunístico y florístico de la zona, para lo cual ya existe una normatividad ambiental que regula su aprovechamiento y manejo.

La camaronicultura es para el Estado representa una fuente importante de trabajo y de divisas que coadyuva al arraigo de las poblaciones locales, observándose rápidos resultados en el mejoramiento del nivel de vida de los trabajadores y el sector comercio en las ciudades más importantes del estado. Así pues y contrario a los impactos adversos que causará el Proyecto acuícola, también generará impactos benéficos significativos tanto para la zona como el Estado e indirectamente para el País, con la introducción de divisas y la derrama económica que esto origina.

**CAPITULO VIII**  
**IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS**  
**METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE**  
**SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS**  
**FRACCIONES ANTERIORES.**

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

1. El **promoviente** deberá presentar los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustenten la información manifestada en los capítulos anteriores de la MIA-P.

### **VIII.1.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DEL PRESENTE ESTUDIO.**

En la primera salida de campo se determinó la ubicación geográfica del predio, con un GPS-eTREX LEGEND H, marca. GARMÍN, ubicándose en los puntos estratégicos del polígono, determinado a su vez por las brechas linderos, auxiliándose siempre por un guía de campo, quien proporcionó la información de brechas, caminos y calles, para con ello determinar con precisión las coordenadas geográficas.

### **VIII.2 Área de influencia.**

Esta fue descrita y delimitada en base la información contenida en el sitio oficial de CONANP <http://ramsar.conanp.gob.mx/lsr.php> consultada el 02 de diciembre del 2011 de donde se descargó la ficha oficial del sitio Ramsar y su imagen digital procesada en formato JPG proyectada en coordenadas lineales UTM de la zona 13 R, Datum ITRF 92 escala 1: 200, 000.

### **VIII.3 VEGETACIÓN.**

Para la información taxonómica de plantas, se colectaron y se tomaron fotos de los especímenes no identificados en los predios colindantes para posteriormente llevar a cabo la determinación en el herbario, a cada foto se anexaron datos referentes de estructuras, así como información no mostrada por el ejemplar herborizado, como tamaño, forma de vida, ambiente, tipo de vegetación, altitud y localidad (Beltrán, M. A., 1998). Para la cotejar los especímenes se realizó revisión bibliográfica de artículos y libros relacionados con las especies conspicuas a los bosques riparios y espinoso (Rzedowski, J. y C. de Rzedowski, G. 1978 y 1979), (Martínez, M. 1969), (Vega, A. R., Bojórquez y Hernández, F. 1989), (Standley, P. C. 1920-1926), (Shreve, F. y Wiggins, I. L. 1964), (Wiggins, I. L. 1980) y Felger (2000); y la consulta de especialistas.

#### **VIII.4 MUESTREO DE FAUNA E INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA DE GUASAVE**

Para aves, mamíferos, reptiles y anfibios, se utilizó la observación directa e indirecta por rastros (huellas, excretas, cráneos) y cuestionarios entre los habitantes locales. Para obtener la información socioeconómica se empleó la técnica de encuestas, así como la revisión de la información socioeconómica de INEGI y Gobierno del Estado de Sinaloa (2010).

#### **VIII.5 CARTOGRAFÍA**

Para realizar con precisión las imágenes de las condiciones físicas se utilizó el software visualizador IRIS 4.0.1 (INEGI, 2006), las imágenes de ubicación del sitio fueron hechas con la herramienta informática así como la carta geológica del Instituto de Geología de la UNAM escala 1: 4,000,000 (UNAM 2007), la imagen del sitio Ramsar está editada en coordenadas lineales UTM de la zona 13 R, Datum ITRF 92 escala 1: 200, 000.

#### **VIII.6 LEGISLATIVAS.-**

Todas las leyes y reglamentos presentes en el Capítulo III fueron consultados y descargados en su versión electrónica de la página en internet <http://www.semarnat.gob.mx/leyesy normas/Pages/inicio.aspx> consultada el día 01 de diciembre de 2011.

#### **VIII.7 ANÁLISIS PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

Para la IDENTIFICACIÓN de los impactos potenciales, se tuvo como principio, diversas fuentes, como: la revisión de literatura o antecedentes de proyectos ecoturísticos, los ordenamientos ecológicos propuestos para la región, la observación de los obras en marcha, la entrevista a realizadores y expertos de trabajos en la materia, todo ello para enlistar las acciones que se realizaran, así como los potenciales impactos, (positivos y negativos) que estas conllevan; considerando las fases de PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN, como escenarios de interacciones.

#### **VIII.8. ANEXO TOPOGRAFICO**

El plano incluido en el anexo 1 fue trazado en campo mediante el uso de una estación total, una vez recopilada la información de los vértices se

proyectó el diseño en el software Autocad 2010, apoyado con la herramienta Civil Cad 2010, para después hacer la proyección de la estanquería. El plano está impreso en escala 1:1000, las coordenadas proyectadas en el cuadro de construcción están en formato UTM pertenecientes a la zona 13 R con el Datum WGS 84.

### **VIII.9. PRONOSTICO DE ESCENARIOS.**

Para el pronóstico de escenarios se utilizó la relación causa efecto propuesta por Leopold et al (1971), comparando los distintos efectos que la mitigación o la nula acción en los componentes bióticos y abióticos.

A: FORMATOS DE PRESENTACIÓN: SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P, ESTUDIO MIA-P, RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO

SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P.

Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, para la obtención de la Anuencia en Materia de Impacto Ambiental, para la autorización de actividades acuícolas, en correspondencia del proyecto con el Artículo 5º. (Facultades de la Federación) y artículo 28 (evaluación del impacto ambiental de obras y actividades) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de acuerdo a su última reforma publicada DOF 15-05-2013, identificando algunas obras o actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en la fracción III.

En dicho artículo 28, la LGEEPA, señala que la evaluación del impacto ambiental "...es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente". Para ello se establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la secretaria. También le aplica el REIA, Artículo 5, inciso L, fracción III.

B. ESTUDIO MIA-P, SU RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO.

1.- Referido a la MIA-P del proyecto: **"Construcción, Operación y**

**Mantenimiento de Granja Acuícola Hidroparaiso, para Cultivo de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*) con Sistema de Recirculación de Agua, Ubicado en el Predio Perihuate, Bellavista, Guasave, Sinaloa, México**”, la maquinaria que se utilizara son: generador eléctrico, cargador frontal, camiones de volteo, camionetas.; para tal efecto se solicita a la SEMARNAT mediante este documento, la Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

La información plasmada en la MIA-P tiene como base la identificación de cada uno de los componentes ambientales del sistema ambiental en que se inserta el proyecto, así como la metodología mediante la cual estos fueron reconocidos, para servir de base a la identificación de los impactos ambientales que se generaran con el proyecto.

**INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN:**

**COMPONENTE AMBIENTAL, DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA O LÍNEA BASE DE SUSTENTO**

**SUELO** 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 mención para la rehabilitación de la granja acuícola, sin menoscabo de las condiciones naturales del medio ambiente en el que se sitúa el predio.

Desde el punto de vista de impacto ambiental, en los Capítulos V, VI y VII la MIA-P 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.

**AGUA** de acuerdo a los objetivos del proyecto de rehabilitación, operación y mantenimiento de una granja acuícola, se requiere de la utilización de este recurso para el proceso del cultivo de camarón.

En la zona de estudio, el agua salobre se utiliza principalmente para consumo humano, ganadero y riego agrícola.

En las inmediaciones del Proyecto, no se observan descargas de aguas residuales de origen doméstico o industrial.

**FLORA.** El predio del proyecto ya se encuentra desprovisto de vegetación, por lo que no se afectará en ningún porcentaje de éste recurso.

En el predio no hay aprovechamiento de especies con fines comerciales.

**FAUNA** La identificación de la fauna se realizó por observación directa en campo, mediante recorridos en transectos y el uso de guías de identificación, lográndose observar en los terrenos colindantes los grupos faunísticos que fueron aves, mamíferos y reptiles.

**PAISAJE** Los elementos paisajísticos más relevantes en la zona de estudio es la playa Bellavista, elemento natural que le da a la zona de estudio una calidad paisajística relevante.

**COMUNIDAD (LOCALIDADES EXISTENTES)** Se observó en los recorridos de campo, que el proyecto no ocasionará impacto ambiental sobre ninguna localidad; el Ejido Horcones es la más importante en la zona más próxima al sitio del proyecto y se encuentra separada del proyecto a 5 Km.

**ECONOMÍA (ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS)** Se revisó de manera bibliográfica (INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal de Guasave) a los aspectos socioeconómicos, la actividad principal del municipio es la agricultura, servicios y pesca. Con la existencia de un proyecto en la zona se posibilita una fuente más de empleo permanente, a la vez que se genera un bien, como lo es el de los materiales de construcción que repercuten positivamente en el desarrollo de las localidades que se ven beneficiadas con el proyecto.

2.- Se adjunta a esta MIA-P un Resumen Ejecutivo, que consiste en los puntos más importantes contenidos en la Manifestación de Impacto ambiental, por lo que puesto al inicio de éste (pero ser elaborado después de haber culminado el estudio total), tiene el objetivo de que los profesionales técnicos evaluadores de la SEMARNAT tengan una visión general y sucinta del proyecto, y puedan comprender en la lectura en qué consiste el estudio. En particular este resumen ejecutivo debe cumplir con la misión de expresar brevemente el contenido del total de los apartados en que ha sido dividido de manera operativa la MIA-P, así como los Planos, Anexo fotográfico y demás documentos de apoyo que lo respaldan.

3.- El ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO 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.

#### CD'S CON LA INFORMACIÓN ELECTRÓNICA DEL ESTUDIO.

Corresponde a la misma información que se entrega en forma estenográfica (impresa), con el fin de que se pueda socializar a las diferentes instancias de esa dependencia federal la información contenida en el proyecto. En esta modalidad de información electrónica realizada en formato Word, se entrega una copia, a la que se le han suprimido datos que pueden ser de privacidad para ser presentado en lo correspondiente al Acceso a la Información, de acuerdo con el Artículo 17-A de la LFPA.

#### Planos definitivos

Metodológicamente se elaboraron mediante levantamiento topográfico con estación total (GPT) integrada a sistema de GPS diferencial. Se comprobaron los puntos de coordenadas tanto con Cartas Topográficas del INEGI y el sistema GOOGLE EARTH (US Dept of State Geographer, 2011 Europa Technologies, DATA ISO, NOAA, US. NAVY, NG, GEOBCO).

La estación total utilizada corresponde a la Serie GPT 3200N. Las estaciones totales de la serie utilizada cuentan con capacidad para medir sin prismas hasta 400 metros, aunque en el caso de este proyecto se utilizaron 3 prismas y se tuvo un desempeño hasta por más de los 800 m del sitio donde se montó la estación (GPT) sin ninguna dificultad de recepción. Estas estaciones totales suelen ser usadas en aplicaciones de construcción, así como, de topografía. Y están disponibles en precisiones de 3",5" y 7" segundos de arco, requiriéndose para una eficiencia al 100% el pulido periódico de los cristales de los prismas, así como también la realización de trabajos en días sin bruma.

### **VIII.10. BIBLIOGRAFIA**

1. Autocad version 2010, (2009).
2. Civilcad version 2008, (2007).
3. Ceballos, L.H. 1998. Ecoturismo. Naturaleza y desarrollo sostenible. DIANA. México. 185. P.
4. Ceballos, G. y A. Miranda, 2000 Guía de campo de los mamíferos de la costa de Jalisco México, Fundación Ecológica de Cuiximala. A.C., Instituto de Biología, UNAM 502 pp.

5. Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO Y FONDO DE CULTURA ECONÓMICA. 988 P.
6. Cervantes, A. M. y González, B., M. A. 2000. Ensenada Pabellones. En: Coro-Arizmendi M. y L. Márquez-Valdelamar (eds). Áreas de importancia para la conservación de las aves en México.
7. Comisión Nacional del Agua. 2000. Programa Hidráulico de gran visión 2001-2025, de la región III Pacífico-norte.
8. Corel Draw version X5 2010.
9. Duarte, O.G. 2000. Técnicas difusas en la evaluación de Impacto ambiental. Tesis Doctoral Universidad de Granada España.
10. Engilis, A. jr., Oring, L.W., Carrera, E., Nelson, J.W., y Martínez López, A. 1998. Shorebird surveys in Ensenada Pabellones and Bahía Santa Maria, Sinaloa, México: Critical winter habitats for Pacific flyway shorebirds. *Wilson Bulletin* 110:332-341.
11. Felger, R. S., *et al.* 2001. Tree of Sonora Mexico. Oxford University Press. 391 p.
12. Ferrari L., Morán D., González E. 2007 Actualización de la Carta Geológica de México, Nuevo Atlas Nacional de México, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
13. García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de geografía UNAM. Serie Libros. Num. 6. 90 p.
14. García, L. L. A. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña, España. 285 p.
15. García, A. y G. Ceballos, 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuiximala, A.C., Instituto de Biología, UNAM. 184 pp.
16. García E. (1973), "Modificaciones al sistema de clasificación", climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM, México.
17. Google Earth versión 5.2.1 2010.
18. Gurrola, H. y Leyva, M. J. 2006., Diagnostico Socioeconómico y Ambiental de las islas y su zona de Influencia ubicadas en Ensenada de Pabellones, Sinaloa, México. Documento Inédito.
19. Gutiérrez E., M. y V. M. Malpica C., 1993. Geología del sistema lagunar Altata y Pabellones, Sinaloa, México. Res. V Congr. Latinoamer. de Cienc. del Mar. 284.
20. INEGI. 1973. carta de climas (escala 1: 1.000,000) Chihuahua.
21. INEGI, 1995. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa. INEGI-Aguascalientes. 88 pp.
22. INEGI, 1989. Guías para la interpretación de cartografía. Climatología. 50 pp.
23. INEGI, 2001. Aspectos geográficos de Sinaloa. Climas. <http://www.inegi.gob.mx/territorio/español/estados/sin/climas2.html>

24. INEGI. 2006. IRIS. Información Referenciada Geoespacialmente Integrada en un Sistema.
25. Jáuregui, O.E. 2003. El clima de Sinaloa (53-67 p). En Cifuentes L. J. y J Gaxiola L. (Eds) Atlas de los ecosistemas de Sinaloa. Colegio de Sinaloa, México. 481 p.
26. Junta Municipal de Agua potable y alcantarillado de Navolato. 2005. Manifestación de Impacto Ambiental sector hidráulico, modalidad particular, "Construcción y operación de una planta tratadora de aguas residuales municipales en la localidad Lic. Benito Juárez".
27. LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
28. Manteiga, L. 2000. Los indicadores ambientales como instrumento para el desarrollo de la política ambiental y su integración en otras políticas. Estadística y Medio Ambiente. Pp 75-87.
29. Miranda F., y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su Clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México. (28): 29-59.
30. Pardo, B. M. 2002. La evaluación del impacto ambiental y social para el siglo XXI. Teorías, procesos, metodologías. Edit. Fundamentos. España. 269 p.
31. Ramírez, A. 1994. Manual y claves ilustrados de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México, cuadernos 23, Instituto de Biología, UNAM. 127
32. Rzedowski, J. 1978. La Vegetación de México. Limusa. 432 P.
33. Rzedowski, J. 1988. Vegetación de México. Limusa; México, D.F
34. Vega, A. R. y col. 1989. Flora de Sinaloa. Edit. por la Universidad Autónoma de Sinaloa. pp. 49.
35. Vega, A. 1986: Manual de Taxonomía de Plantas Vasculares. Universidad Autónoma de Sinaloa, 117 p.

Finalmente, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 8 y 35 fracción V de nuestra Constitución Federal, ejerciendo el derecho de petición en forma pacífica y respetuosa, solicito de usted tenga a bien dictar resolución en relación a esta solicitud de Manifestación de Impacto Ambiental.

Sin otro particular, quedo de usted para cualquier aclaración y reciba un afectuoso saludo.