



CAPÍTULO II.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	61
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	61
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.	61
II.1.2 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.	64
II.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA.	67
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.	68
II.2.1 ESPECIES A CULTIVAR.	68
II.2.2 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO.	79
II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.	88
II.2.4 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROVISIONALES AL PROYECTO.	89
II.2.5 TAMAÑO DEL PROYECTO	89
II.3 PROGRAMA DE TRABAJO.....	90
II.3.1 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE ACUERDO A LA ETAPA DEL PROYECTO....	91
II.3.2 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO	94
II.3.3 OTROS INSUMOS.....	95
II.3.4 PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS.....	95



II.3.5 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.....	98
II.3.6 OTROS INSUMOS.....	99
II.4 GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y PELIGROSOS, MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL.	101
II.5 MEDIDAS DE SEGURIDAD CONTRA ACCIDENTES O RIESGOS GENERALES.....	102



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El proyecto acuícola se desarrollará en 11.33 hectáreas de terreno federal-privado en una llanura costera del sistema estuarino Urias - La Sirena, del Castillo, Mazatlán, Sinaloa.

Se pretende cultivar Camarón a nivel hiper-intensivo, con el cual se generará autoempleo para los 13 socios y sus familias de la cooperativa, así como las comunidades del Castillo, La Sirena y el Habal del tubo, cercanas al sitio.

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.

Biotechnológicamente el cultivo se realizará con crías producidas en laboratorios certificados de Sinaloa, en una zona con aptitudes bióticas y abióticas ya probadas para la acuicultura y con un manejo productivo muy acercado a lo orgánico con un alto nivel de bioseguridad con los invernaderos, que no solo controlaran la temperatura, protegerán el cultivo de efectos de propagación de vectores patógenos a través de aves.

Constructivamente, la infraestructura acuícola se conformará de estanques de precría de 21.00 x 21.00m y engordas rectangulares de 21.00m x 100.00m, de material térreo del mismo sitio, cuyos taludes y fondos estarán forrados de liners (plásticos negros). La instalación de los invernaderos serán con estructuras metálicas forradas de plásticos translúcidos, con cabeceras de malla mosquitero para circulación de aire y control de la temperatura en época de verano, en época de invierno estarán totalmente cerrados con plástico traslúcido.



La infraestructura se complementa con una toma de agua marina de subsuelo a través de 6 puntas o sifones (tubo de PVC de 4", ranurados y enterrados a 8.00m de profundidad) en la orilla del estero, de donde se conectarán 4 líneas madres de PVC de 3" subterráneas a 1.20m para conectarse a 4 bombas centrífugas de 15 hp c/u, que succiona el agua de mar y llena el reservorio, del reservorio se rebombe agua con 4 otras bombas centrífugas y subterráneamente por la red hidráulica de distribución de PVC llegan a los precrías y mediante llaves de PVC llenar las áreas de cultivo.

Para la seguridad del cultivo, habrá 3 blowers por estanque para mantener oxigenada el agua permanentemente. Para esto se construirán bases de block a la entrada de cada estanque para la

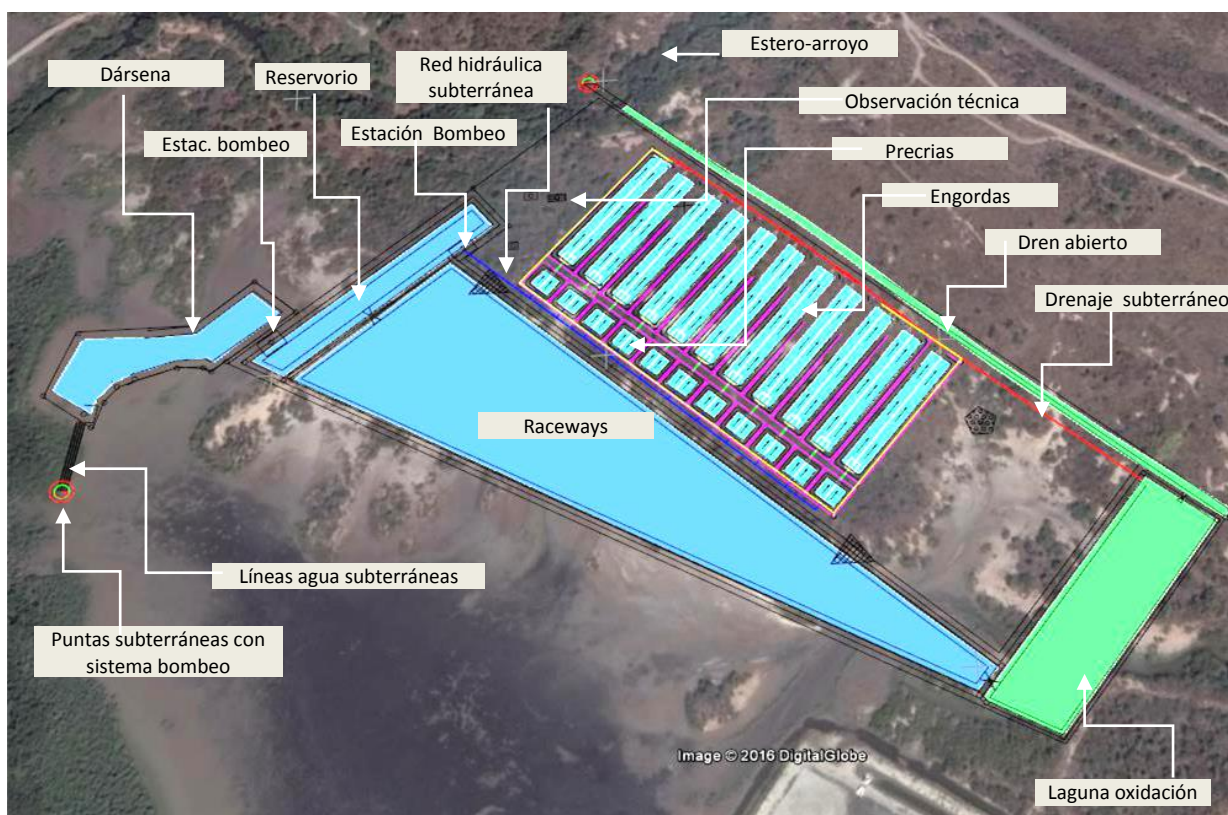


instalación de los equipos. El desagüe de los estanques se realizará por compuerta de concreto con tubo de 15" de PVC que liberará los efluentes a una trinchera tipo registro para interconectarse con la red principal de drenaje hacia la laguna de oxidación exterior. Cada dos estanques habrá una trinchera tipo registro construida de block revestido de cemento y tubo de salida de PVC donde además de recibir los efluentes se cosechará dentro de estas el camarón de cada estanque.

Los interiores del invernadero tendrán luminarias, así como banquetas de concreto periféricas para el manejo del personal, las maniobras de muestreos y alimentación y el movimiento en carretillas de insumos a suministrar.

Los precias contarán con una interconexión subterránea de tubería PVC con las engordas para la transferencia rápida y protegida de juveniles.

La electrificación contará con todo un equipo de alta tecnología, desde la subestación eléctrica, tableros de control, cableado subterráneo para el sistema de bombeo y rebombeo de agua, aireación permanente de los blowers y luminarias.





Las áreas se conformarán con la siguiente infraestructura:

Concepto	Unidad	Cantidad
Infraestructura acuícola invernadero y subterránea:		
▪ Puntas subterráneas toma de agua	pza	6.00
▪ Líneas madre subterráneas	pza	4.00
▪ Red hidráulica subterránea para alimentación estanques	pza	1.00
▪ Estructuras Naves invernadero con banquetas interiores	pza	11.00
▪ Estanques precia forrados de liner	pza	11.00
▪ Estanques engorda forrados d eliner	pza	11.00
▪ Compuertas descarga en cada estanque	pza	11.00
▪ Trincheras cosecha	pza	6.00
▪ Red drenaje subterránea	pza	1.00
▪ Estaciones blowers	pza	11.00
▪ Luminarias	pza	22.00
Infraestructura acuícola a la intemperie:		
▪ Dársena	pza	1.00
▪ Estación de bombeo p/4 bombas	pza	1.00
▪ Reservorio	pza	1.00
▪ Estación de rebombeo succión agua del reservorio a invernaderos	pza	1.00
▪ Raceways a la intemperie	pza	1.00
▪ Compuerta de alimentación raceways	pza	1.00
▪ Compuerta de cosecha raceways	pza	1.00
▪ Laguna oxidación forrada liners	pza	1.00
▪ Dren de descarga	pza	1.00
Obras auxiliares:		
▪ Subestación eléctricos	pza	1.00
▪ Área de usos múltiples	pza	1.00
▪ Área observación técnica	pza	1.00
▪ Bodega	pza	1.00
▪ Letrina	pza	2.00

Ambientalmente, el manejo del cultivo conlleva una biotecnología sustentable, que no aprovechará especies silvestres, solo certificadas de laboratorios que aprovechará principalmente la cadena trófica del medio acuático, como alimento primario y el alimento balanceado se aplicará con un factor de conversión alimenticio de 1:1 a 1.5:1.

El equilibrio ambiental del hábitat acuícola se logrará con bio-remediadores a base de Probióticos.

El desarrollo del proyecto no requiere de recursos naturales renovables del sitio, ni de su zona de influencia, se limita al uso de recursos no renovables como el suelo y el abastecimiento de agua freática marina del sistema estuarino adyacente.



Económicamente, es una actividad rentable por la producción de alimento de calidad y de alta demanda local, nacional e internacional, considerada parte del programa nacional de seguridad alimentaria que requiere nuestro país, e internacionalmente promovida por FAO como alternativa alimentaria para el planeta.

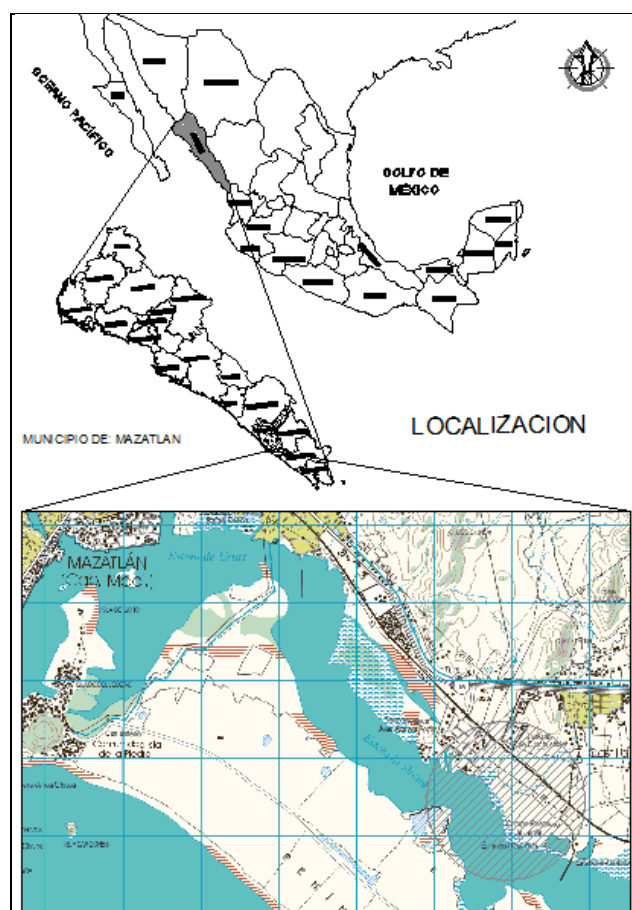
Socialmente, el proyecto representa generación de autoempleo, reconversión en empleo alternativo, de fácil adiestramiento para los cooperativistas, mejor remunerado, con calidad de vida de los socios y beneficios comerciales y de alimento de calidad para las comunidades vecindadas principalmente.

La cooperativa por su naturaleza social con los ingresos generados generará ayuda mutua, fortalecimiento colectivo, apoyo a becas, apoyo al fomento deportivo, cultural y educativo a las escuelas de las comunidades de influencia.

II.1.2 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

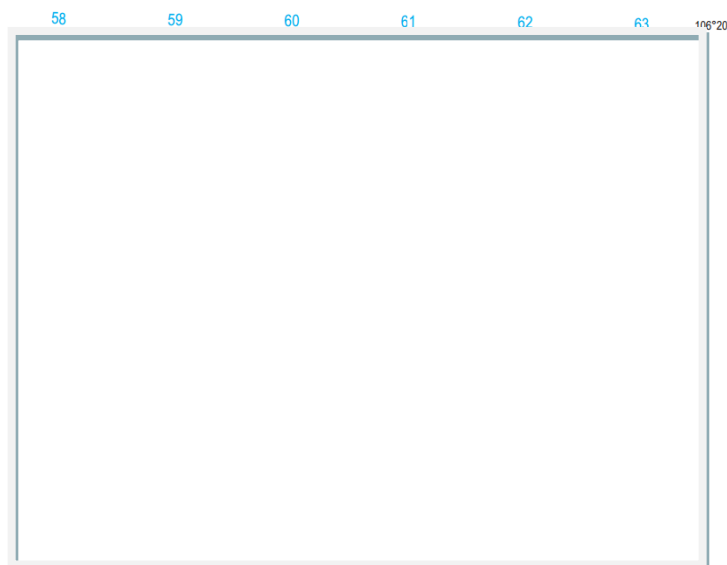
A. GEOGRÁFICAMENTE.

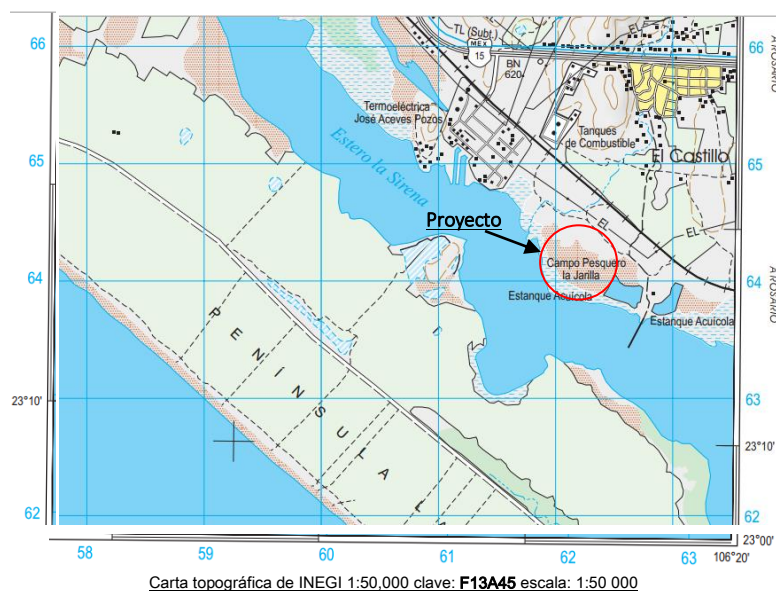
El proyecto se localiza dentro del municipio de Mazatlán, estado de Sinaloa, entre las coordenadas: Lat. Nte 23°10'54.26" y Long. W 106°20'51.58".



B. FÍSICAMENTE.

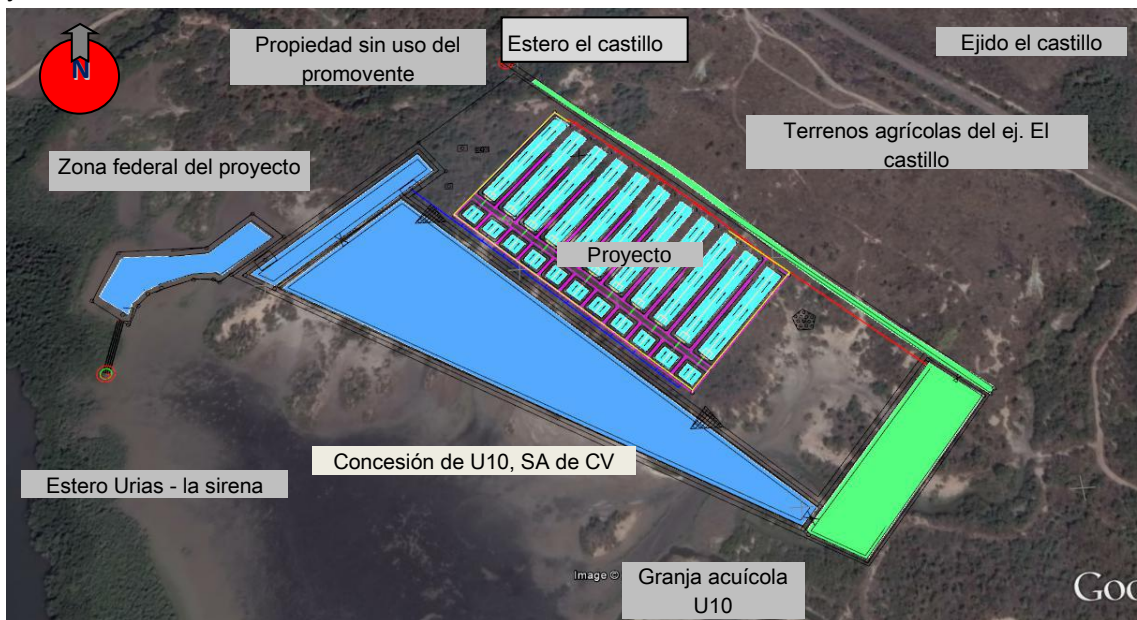
Se ubica a 10.5 km en la zona periférica sureste de la ciudad de Mazatlán, adyacente a la llanura costera del estero La Sirena, sobre un corredor industrial pesquero y acuícola de granjas semi-intensivas.





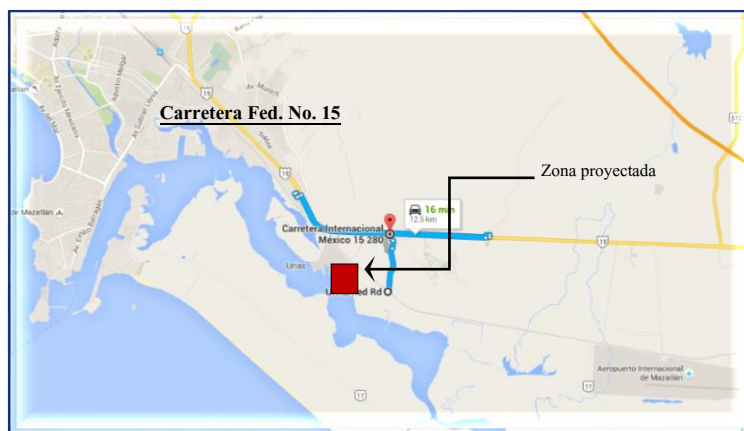
C. COLINDANCIAS.

Al norte colinda con terrenos sin uso de la cooperativa y el estero El Castillo; al Este con terrenos ejidales agropecuarios del ejido El Castillo y vía ferroviaria; al sur con concesión federal de la empresa U10, SA de CV y al Oeste colinda con la concesión de la empresa U10 y terrenos federales del proyecto



D. VÍAS DE ACCESO.

Se llega a través de la carretera federal no. 15, Mazatlán-Tepic, recorriéndose 10.5 km de Mazatlán al Poblado El Castillo y 2.5 km por terracería al proyecto.



E. SELECCIÓN DEL SITIO.

Como criterio particular de la selección del sitio, se considera que al contar el proyecto con un predio propiedad privada, localizado junto a terrenos ganados al mar y la zona federal, ambas opciones fueron idóneas para el proyecto, como lo respalda la CARTA DE USO DEL SUELO del municipio, que define la congruencia o vocación de este para la actividad acuícola, además de su cercanía a la zona urbana de Mazatlán, que le permite contar con todos los servicios necesarios que fortalecen el buen funcionamiento del proyecto.

F. ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL Y/O ARQUEOLÓGICA.

La zona del proyecto, no es un sitio RAMSAR o AICA,
o Reserva Ecológica Federal.

No es zona arqueológica. Está dentro de un corredor marítimo conformado por el Océano Pacífico y el Sistema estuarino Urias-La Sirena del puerto de Mazatlán, Sinaloa.



II.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA.

El monto total de la inversión que necesita este proyecto calculado para la Preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento de la granja acuícola, se desglosa en la tabla siguiente:



Tabla 1 // Inversiones

CONCEPTOS	\$
Regularización de la propiedad	30,000
Gastos por Estudios, Proyectos, Planos y Pagos de derecho	90,000
Infraestructura y Equipamiento	20,472,543
Capital de trabajo	2,956,154
TOTAL	23'548.697

Tabla 2 // Proyección financiera

CONCEPTOS	CANTIDAD
Producción anual	470,016 Kg
Ingresos por venta anual	\$28,200,960
Costos de operación anual	\$15,551,008
Capital de trabajo requerido	\$ 2,956,154
Utilidad neta anual	10,179,280
Periodo de recuperación de la inversión	<u>3 años 5 meses</u>
Punto de equilibrio	3.44
Capacidad de pago	2.39
Relación Beneficio/Costo	2.76

*** El proyecto recupera su inversión inicial a partir de este tercer año, lo que significa que de ahí en adelante todo es utilidad y puede haber 100% de reparto de utilidades o tecnificar más el proyecto como se tiene contemplado.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

II.2.1 ESPECIES A CULTIVAR.



■ CAMARÓN.

A. TIPO Y ORIGEN DE LA ESPECIE A CULTIVAR.

El proyecto contempla cultivar camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), exclusivamente de laboratorio, primero porque es una normatividad gubernamental de evitar la sobreexplotación de la especie silvestre y segundo por garantizar la biotecnología sustentable a desarrollar, con larvas certificadas de laboratorios de alto prestigio del mismo municipio, además de que no es una especie exótica.

Esta especie seleccionada, ha demostrado a través de más de 20 años, que dentro de sus *atributo* tiene un grado de adaptación importante en los medios de cultivos artificiales e incluso ante condiciones de vida extrema por citar ejemplos recientes: soportan salinidades hasta de 98 ppm, lo cual no se contempla en su bibliografía actual, pero que la experiencia particular de los proyectos del sur de Sinaloa, en los últimos 7 años demuestran su resistencia con resultados de sobrevivencia hasta del 80%, sin problemas de enfermedades. Otro *atributo* importante es que presenta inmunidad a ciertas enfermedades, y en la actualidad es la especie que los laboratorios de postlarvas producen y en la cual existe una amplia experiencia. En cuanto a sus características zootécnicas, hacen de esta especie una de las más fáciles de engordar en cautiverio con un factor de conversión alimenticio intermedio y de mejor relación peso – cola. Esta especie no representa *amenaza* alguna en el ecosistema ya que no se usará para repoblación en los esteros, se usará exclusivamente en cautiverio para su engorda.

El ciclo completo que manejan los laboratorios con los que se trabajará emplea reproductores de 35 a 40 gr, previamente certificados en su calidad que aseguran estar libres de problemas patológicos, los cuales se canalizan a las salas de maduración con condiciones controladas de fotoperiodo invertido y temperaturas de 28°C a 30°C. El alimento, sus dosis y la temperatura hasta la ablación provocan su maduración y parchado de las hembras, siendo posteriormente confinadas a las áreas de desove donde se logran alrededor de 250 mil huevos por hembra lográndose de 3 a 4 puestas por ciclo anual.

La obtención de nauplios se alcanza a las 12 horas y a través del fototropismo positivo se seleccionará a los más aptos, siendo estos los que se llevarán a las piscinas de desarrollo larvario a razón de 10 nauplios por litro. Desde su etapa de Huevo a su etapa postlarva pasaran en el laboratorio por 4 estadíos principales de desarrollo en 20 días: Nauplio, Protozoea, Mysis y Postlarva, iniciando su etapa de alimentación a partir de segundo estadío y de acuerdo a este también es su conducta de alimentación.

B. CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE A CULTIVAR:

Con el actual manejo biotecnológico de mejoramiento genético, las principales características de esta especie a cultivar son:



- Adaptación a sobrevivencias en aguas dulces y aguas saladas
- Alta resistencia a aspectos ambientales
- Rápido crecimiento con el uso de probióticos
- Buen sabor y textura
- Alta demanda internacional
- Dentro de las características de la especie a cultivar manejados con altos controles de aireación, parámetros físico-químicos toleran altas densidades en sistemas de invernaderos con ciclos cortos.

C. HÁBITAT.

Esta especie es de agua cálida y su óptimo desarrollo se logra en temperaturas superiores a los 20° C. La temperatura crítica inferior está alrededor de los 12°C a 13° C. Viven tanto en aguas dulces como salobres en cautiverio.

D. CARACTERÍSTICAS.

- Gran resistencia física.
- Rápido crecimiento.
- Resistencia a enfermedades.
- Elevada productividad.
- Capacidad de nutrirse a partir de una gran gama de alimentos naturales y artificiales.
- Constituye un alimento de alta proteína y muy apetecible para el consumidor

E. MANEJO BIOTECNOLÓGICO.

La biotecnología se basará en el uso de microorganismos como control biológico y de bio-remediación como son los PROBIOTICOS, lo cual inhibe a las colonias de patógenos, limpia la columna de agua, degrada toda materia orgánica de desecho, y mantiene a los crustáceos con buen metabolismo, libres de bacterias negativas, etc., lo cual acerca al proyecto a la producción de camarón orgánico donde se elimina al máximo el uso de químicos.

Esta biotecnología llevará un control sistemático sobre los factores que inciden en su proceso productivo, que permitirá optimizar el desarrollo biológico de estas especies, para lograr mejores tallas en los organismos en cultivo, menos problemas patológicos, aumento en las sobrevivencias, mejores rendimientos de organismos por hectárea y por consecuencia incrementarán el volumen y calidad del camarón lo cual será directamente proporcional sobre su rentabilidad socio económica, ya que se bajan costos de producción en un 20% aproximadamente.

Para complementar el proceso productivo, el protocolo no contempla cultivos alternos de microalgas o forrajes.



El ciclo de cultivo será de 3 meses continuos para lograr 4 ciclos anuales, es decir de alto control, donde las tasas de alimentación será de 1:1 a 1:5, el recambio de agua del 5% diario, la inoculación diaria de probióticos, aplicación semanal de cal, y el control diario de los parámetros físico químicos para evitar bajas de oxígeno y amonías principalmente.

E.1 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DE 1 CICLO:

CONCEPTO	UNID.	2016
Superficie de cultivo	M3	28,800
Densidad de siembra	Orgs/m3	400
Postlarvas sembradas	orgs	11,520,000
Sobrevivencia	%	0.85
Peso final	Kgs	0.012
Precio de venta	\$	60
VOLUMEN cosecha	Kgs	117,504
Venta ciclo 1	\$	7,050,240

E.2 INDICADORES BIOTECNOLÓGICOS E INSUMOS EMPLEADOS EN EL CULTIVO.

INDICADOR	UNIDADES	CICLO 1
		2016
Superficie de cultivo(espejo de agua)	Ha	1.92
Volumen de agua llenado.	M ³	28,800
Volumen total del reposición diario de agua (5%)	M ³	129,640
Densidad de siembra.	M ³	400
Larvas sembradas	orgs	11'520,000
Días de cultivo	días	90
Sobrevivencia esperada.	%	85
Peso esperado de los organismos.	Gr	12.0
Biomasa esperada.	Kg	117,504
Alimentos balanceado	Kg	176,256
Probióticos.	Kg	207
Fertilizantes	Kg	69
Cal	kg	2,304
Aireación diaria	hrs	24
Diesel	lt	15,120
Gasolina	lt	2,500
Operarios de campo	personal	7
Operarios administrativos	personal	2
Operarios eventuales	personal	29

F. PROCESO DE CULTIVO.

▪ PREPARACIÓN DE GRANJA:

- **LIMPIEZA** con agua, jabón y cloro liquido de liners (recubrimientos de plástico de los estanques), así como de equipos y herramientas a utilizar).
- **SELLADO** de compuertas e instalación de bastidores y filtros de malla mosquitera en las mismas.
- **LLENADO**: 1.50m de tirante de agua.



▪ **MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA.** Se usa en la preparación del cultivo y durante el ciclo de cultivo los siguientes:

- **EDTA**, para precipitar metales pesados del agua
- **TREFLAN**, para evitar proliferación de algas
- **PROBIÓTICOS**, bioremediador de agua a base de bacterias positivas dominantes.
- **FERTILIZACIÓN ORGÁNICA** del agua con:

- Vit-amin 2lt*ha*3 aplicaciones
- Carbo-vit 2lt*ha*3 aplicaciones
- Metasilicato 2kg*ha*3 aplicaciones

▪ **SIEMBRA:**

Postlarva certificada de PL20 en adelante, previamente aclimatada en el laboratorio y a pie de granja. El traslado corre por cuenta del laboratorio.

G. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO:

▪ **PROBIÓTICOS EN EL AGUA**

(*Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus faecium*) (108 UFC/g) 0.5 gr/Ton diarios durante 90 días. El probiótico funciona como promotor de crecimiento, con resultados superiores a los obtenidos con las dietas suplementadas de alimentos balanceados o con antibióticos, además que el probiótico es utilizado para minimizar los efectos del estrés.

La adición de 0.1% de probióticos en dietas para crías de camarón mejora el crecimiento del animal y mitiga los efectos de los factores de estrés, sin embargo, la adición de levadura *Saccharomyces cerevisiae* produce mejores resultados para optimizar el crecimiento y utilización del alimento en cultivos hiper-intensivos de camarón.

ATRIBUTOS DE ACCIÓN EL PROBIÓTICO:

- Competencia por sitios de fijación con bacterias patógenas.
 - Mejoramiento de la nutrición por el suministro de nutrientes esenciales.
 - Incremento de la digestión por el suministro de enzimas esenciales.
 - Eliminación directa de materia orgánica disuelta mediada por la bacteria.
 - Producción de sustancias que inhiben el crecimiento de patógenos oportunistas.
 - Contiene 5 especies bacterianas y 4 levaduras, entre las que se encuentran varias cepas de bacillus, lactobacillus y enzimas (amilasa, lipasa, proteasa y celulasa), estimuladores de crecimiento, estabilizantes y minerales.
- **AGUA.** 10% Recambio diario.



- **CAL** ,50 kg/ha de aplicación semanal durante todo el ciclo.
- **FERTILIZACIÓN ORGÁNICA:** 2 vez al mes por todo el ciclo.
- **ALIMENTACIÓN: FCA:** Mínimo 1 : 1, Máximo 1.5
 - 10% de Alimento balanceado del 40% alta calidad proteica
 - 40% de Alimento 35% proteína
 - 50% de alimento 30% proteína
- **SECADO** de estanques. Vaciado total cada 3 meses, desinfectado con cloro y secado total por 1 semana.
- **MONITOREO DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA Y DE LOS ORGANISMOS EN CULTIVO.**
 - Monitoreo diario de parámetros físico químicos, toma de muestras semanales de agua y organismos para su análisis en laboratorio y diagnóstico oportuno de posibles enfermedades. Así mismo muestreos de población y crecimiento.
 - Se mantendrá un monitoreo diario de los parámetros físico -químicos del agua, así como de la observación física de los crustáceos, para mantener en óptimas condiciones los principales parámetros como: Temperatura, oxígeno disuelto, pH, amonio, nitritos, nitratos, los cuales son apropiados para el cultivo del camarón.
 - La biotecnología que manejará el proyecto controlará la calidad de agua considerando los CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CALIDAD DEL AGUA PARA LA ACUACULTURA emitidos por el Instituto Nacional de Ecología de acuerdo a los parámetros de la tabla anexa:

INDICADOR	CRITERIO ECOLÓGICO CE – CCA-001/89
I. BACTERIOLÓGICOS	
Coliformes totales NMP/100ML	< = 230
Coliformes fecales NMP /100ML	< =43
II. FISICO – QUÍMICOS	
pH	8.5
Salinidad % (P. <i>vannamei</i>)	15 – 40
Oxígeno disuelto mg/l	5 – 8
Temperatura °C	27 – 28
Nitrógeno de NO ₃ mg/l	5.0
Nitrógeno amoniacal mg/l	0.01
Fósforo mg/l	5.0



- Se mandará analizar cada 15 días el agua y algunas muestras de camarón al Comité de Sanidad Acuícola para detectar posibles problemas patológicos.
- Se mantendrá un muestreo de población cada tercer día para ir ajustando la tasa de alimentación que permita optimizar el uso adecuado de estos insumos.

▪ COSECHA.

La cosecha se determinará cuando el muestreo de población indique el peso de 12 gr promedio en adelante, y se iniciará bajando los niveles, cosechando los organismos en la trincheras o cosechadoras exteriores a las cuales se les coloca en el tubo, redes en forma cónica donde se estarán capturando los camarones y pasando a las tinas escurridoras para su posterior pesado y estibado con hielo en otras taras de 54 kilos cada una que se llevará el comprador en su propia flota vehicular.

El manejo del producto no conlleva proceso ni de otro tipo de presentación para la comercialización, se venderá el producto fresco – entero.

Cosechado el producto, se procederá al lavado y desinfección de los estanques y secado total, para su posterior preparación para el siguiente ciclo inmediatamente.

Las medidas de bioseguridad del protocolo usado, es apegado a las Buenas prácticas de sanidad acuícola que establece SENASICA a través de la supervisión y apoyo del CESASIN (Comité de Sanidad Acuícola)

H. RESULTADOS ESPERADOS CON LA BIOTECNOLOGÍA PLANEADA:

- El uso de microorganismos bio-remediadores como base de esta biotecnología, en el caso de enfermedades, estas se presentarían más en una etapa de juveniles-adultos entre los 8 gr a los 10 gr, gracias al manejo biotecnológico que trabaja en la prevención para fortalecer el sistema inmunológico de los camarones, lo que permite prevenir enfermedades graves, ó de ser un problema viral inevitable permite se tomen medidas correctivas a tiempo.
- Los fondos, hábitat principal para los crustáceos al igual que el agua, se mantienen libres de patógenos pues los probióticos los mantienen saneados.
- El tipo de infraestructura con invernaderos, mantienen la temperatura ideal para el camarón blanco entre los 22°C y 30°C, lo cual garantiza su buen desarrollo. En los últimos tres años se ha demostrado que el control de la temperatura mantiene elevado el sistema inmunológico del camarón en cultivo y las estadísticas regionales en cultivos hiperintensivos están demostrando que en los invernaderos no se están presentando problemas virales y las sobrevivencias son muy altas.
- Con el apoyo de tecnificación, en este caso los blowers se mantiene muy estable el oxígeno, entre otras cosas vital para el buen funcionamiento metabólico de los camarones. Las disminuciones



naturales de oxígeno al amanecer no bajan de los 3 mg/lit y en el día se mantiene constante en entre 5 mg/l promedio.

- El pH se mantiene dentro de los rangos óptimos para el cultivo, con la aplicación frecuente de cal, el sifoneo de fondos y la función del probiótico evita acumulación de materia orgánica en descomposición que puedan acidificar los suelos, ni generar amonias.
- Las sobrevivencias que se esperan están arriba del 85%.
- Disminuye un 20% la conversión alimenticia, al generarse floculación bacteriana en el agua por el proceso de degradación de la materia orgánica, la cual es aprovechada como alimento para los crustáceos.
- Se logra el crecimiento rápido en el camarón, por eso los ciclos son de solo 3 meses y se logran 4 al año.
- Los crustáceos se mantienen muy limpios de sus branquias y adquieren un color gris cristalino.
- El ciclo es cerrado, es decir no se hacen recambios de agua, ya que se requiere mantener inoculada el agua con las colonia de bacterias positivas dominantes de los probióticos actuando en la columna de agua, fondos y en los organismos de los crustáceos. El agua se mantiene en óptima calidad con este control biológico y el ciclo de vida del probiótico es entre 5 y 7 días por lo que se requiere estar preparando y aplicando con esta periodicidad el probiótico en el cultivo.
- Se introduce un 2% máximo de agua fresca diariamente, pero no para recambio, solo para recuperar niveles que por evaporación y filtración natural se pierde.

I. MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD. ¹

Su objetivo es reducir riesgos de enfermedades en las granjas, las medidas de bioseguridad están reglamentadas en nuestro país por el *Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)*, siendo un órgano federal bajo la SAGARPA, quién estableció el manual de medidas de bioseguridad para camarón, el cual fue considerado en las acciones del protocolo antes descrito.

I.1 MEDIDAS SANITARIAS PARA LA DETECCIÓN DE VIRUS.

- Se realiza un muestreo conforme a la normatividad aplicable, para el diagnóstico preventivo de virus en todos los estanques, durante los **primeros 30 días** de cultivo, en presencia del técnico del comité de sanidad acuícola, quién remitirá a SENASICA los resultados que de ser positivos este a su vez notificará al interesado en un término no mayor a 10 días, la implantación de una cuarentena. El particular podrá continuar con el cultivo, siempre y cuando cumpla con lo siguiente:

¹ Fuente: SENASICA. Manual de buenas prácticas para el cultivo de camarón



- a. No descargar agua, pudiendo ingresar agua para mantener el nivel de operación del estanque por pérdidas de evaporación y filtración;
- b. Recolectar y enterrar por arriba del nivel freático a los camarones muertos por efecto de la enfermedad, previa aplicación de Oxido de Calcio (CaO);
- c. Reforzar la vigilancia epidemiológica mediante el muestreo de los estanques e instalaciones acuícolas adyacentes;
- d. Al finalizar el ciclo de cultivo, la descarga de agua se debe realizar con la supervisión del Comité de Sanidad Acuícola correspondiente, una vez que se tenga la evidencia técnica y científica que demuestre mediante el reporte del Laboratorio de Prueba, que el agente etiológico del virus no fue detectado en el agua del estanque.
- e. Los Establecimientos en Operación dedicados a la producción o procesamiento de productos y subproductos de crustáceos acuáticos, deben evitar descargas de aguas residuales a los ecosistemas adyacentes de los que se alimentan los cultivos de camarón en los Estados Unidos Mexicanos.
- f. El SENASICA, debe evaluar al final del proceso el resultado de la implementación de las medidas aplicadas.

I.2 MEDIDAS DE DISMINUCIÓN DE RIESGOS EN GRANJAS YA ESTABLECIDAS: AGUA Y SUELO LIBRE DE CONTAMINACIÓN:

- Antes del inicio del ciclo, se mandarán analizar muestras de agua para detectar algún posible agente patológico.
- Quince días antes de la cosecha, se mandaran hacer análisis de laboratorio para verificar la ausencia de bacterias patógenas para el consumidor o agentes químicos que pudieran estarse acumulando en el tejido de los organismos, para lo cual se consideraran los niveles máximos de bacterias, plaguicidas, metales pesados y aditivos alimentarios, de acuerdo a las siguientes tablas:

TABLA DE ESPECIFICACIONES SANITARIAS DEL CAMARÓN DE ACUERDO A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-029-SSA1-1993, BIENES Y SERVICIOS. PRODUCTOS DE LA PESCA. CRUSTÁCEOS FRESCOS-REFRIGERADOS Y CONGELADOS.



Especificaciones sanitarias	Especificaciones límite máximo
Físicas Parásitos Materia extraña	Parásitos 2/kg/unidad de muestra Los crustáceos frescos-refrigerados y congelados deben estar exentos de materia extraña
Químicas Nitrogeno amoniacal Dióxido de azufre	En 100g – 30 mg 100 mg/kg como SO ₂
Microbiológicas Mesofílicos aeróbicos Coliformes fecales Staphylococcus aureus Salmonella spp. Vibrio cholerae	UFC/g 10 000 000 NMP/g 400 UFC/g 1000 Ausente en 25 g 0:1 toxigénico en 50 g ausente
Contaminación con plaguicidas Los productos objetos de esta norma no deben de contener/residuos de plaguicidas como: Aldrin, Dieldrin, Endrin, heptacloro, Kapone u otros prohibidos en el Catálogo Oficial editado por CICOPLAFEST.	Ausentes
Aditivos alimentarios Los aditivos alimentarios permitidos para crustáceos congelados son: Reguladores del pH: ácido cítrico de acuerdo a las BFP. Conservadores: bisulfito de sodio, bisulfito de potasio, metabisulfito de sodio, metabisulfito de potasio, sulfito de sodio, sulfito de potasio. Antioxidantes: ascorbato de sodio, ascorbato de potasio. Retenedores de humedad: fosfato tribásico de calcio, fosfato monopotásico, fosfato monosódico, trifosfato pentapotásico, trifosfato pentasódico, polifosfato de sodio, profosfato tetrasódico, trifosfato de sodio.	Cantidad no mayor de 100 ppm. En una cantidad no mayor de 1g/kg expresado como ácido ascórbico y ácido etilendiaminetetracético EDTA. Cantidad no mayor de 250 mg/kg Cantidad no mayor de 5000 mg/kg expresado como P ₂ O ₅ , solos o combinados y hexametáfosfato de sodio en combinación con carbonato de sodio en una cantidad no mayor de 5000 mg/kg.

I.3 MEDIDAS DE HIGIENE Y SALUD DEL PERSONAL.

Estas medidas serán necesarias porque la higiene y la salud del personal operativo previenen contaminación microbiana de los camarones y se considerara lo siguiente:

- Existirá un Reglamento de higiene y seguridad del personal
- Se capacitará al personal
- Existirá un supervisor que vigile se cumpla con el reglamento.
- No se podrán presentar a trabajar los socios con enfermedades infecto-contagiosas de aparato digestivo (diarrea, vómito, hepatitis, etc)
- Se contará con infraestructura auxiliar que permita al personal hacer sus necesidades fisiológicas sin el mínimo riesgo de contaminación del suelo y agua.
- Existirá un botiquín para primeros auxilios
- Todo el personal contará con radios para poder auxiliar cualquier contingencia de algún socio trabajador.

I.4 MEDIDAS PARA LAS INSTALACIONES, EQUIPOS Y UTENSILIOS.

- Se elaborará un manual de procedimientos y un programa permanente.
- No se usarán equipos ni artes de pesca de otras granjas vecinas.
- Las instalaciones auxiliares como son las bodegas de insumos estarán separadas.
- Las instalaciones contarán con todas las medidas de seguridad e higiene, como es el área técnica, separada de los sanitarios, así como la cocina comedor.



- Para el lavado de los equipos, utensilios, etc., se utilizará agua limpia y jabón biodegradable, así como desinfectantes aprobados por las autoridades correspondientes y a las concentraciones adecuadas (cloro y yodo).
- Los equipos de cosecha se desinfectarán (taras, tinas, atarrayas, etc).
- Las letrinas estarán totalmente separadas y aisladas de la granja y serán de fosa impermeable con una cámara y se le dará limpieza diaria y desinfección a los sanitarios.
- La entrada de vehículos contará con un vado sanitario con hipoclorito de calcio o de sodio con una concentración mínima de 30ppm.

I.5 MANEJO DE LOS DESECHOS.

- La letrina contará con una tapa exterior para la limpieza por parte de una empresa privada dedicada a esta actividad. Se instalará fuera de las áreas de cultivo, más la fosa estrictamente tendrán mantenimiento después de terminado el ciclo de cultivo.
- Se colocarán tambos para el depósito de basura, desechos que se concentrarán en un contenedor móvil para ser trasladados al basurero municipal autorizado por el ayuntamiento.
- Todas las áreas tanto del cultivo como las auxiliares: albergues, bodegas, dormitorios, etc., se mantendrán diariamente limpias de basuras.
- Los crustáceos muertos, serán depositados en una fosa alejada de las instalaciones y fuera del sistema estuarino, donde se enterraran cubiertos de cal.
- Para evitar plagas de roedores, se mantendrá limpio de hierbas y para su eliminación se contará con trampas tradicionales.

I.6 MANEJO DEL PRODUCTO COSECHADO.

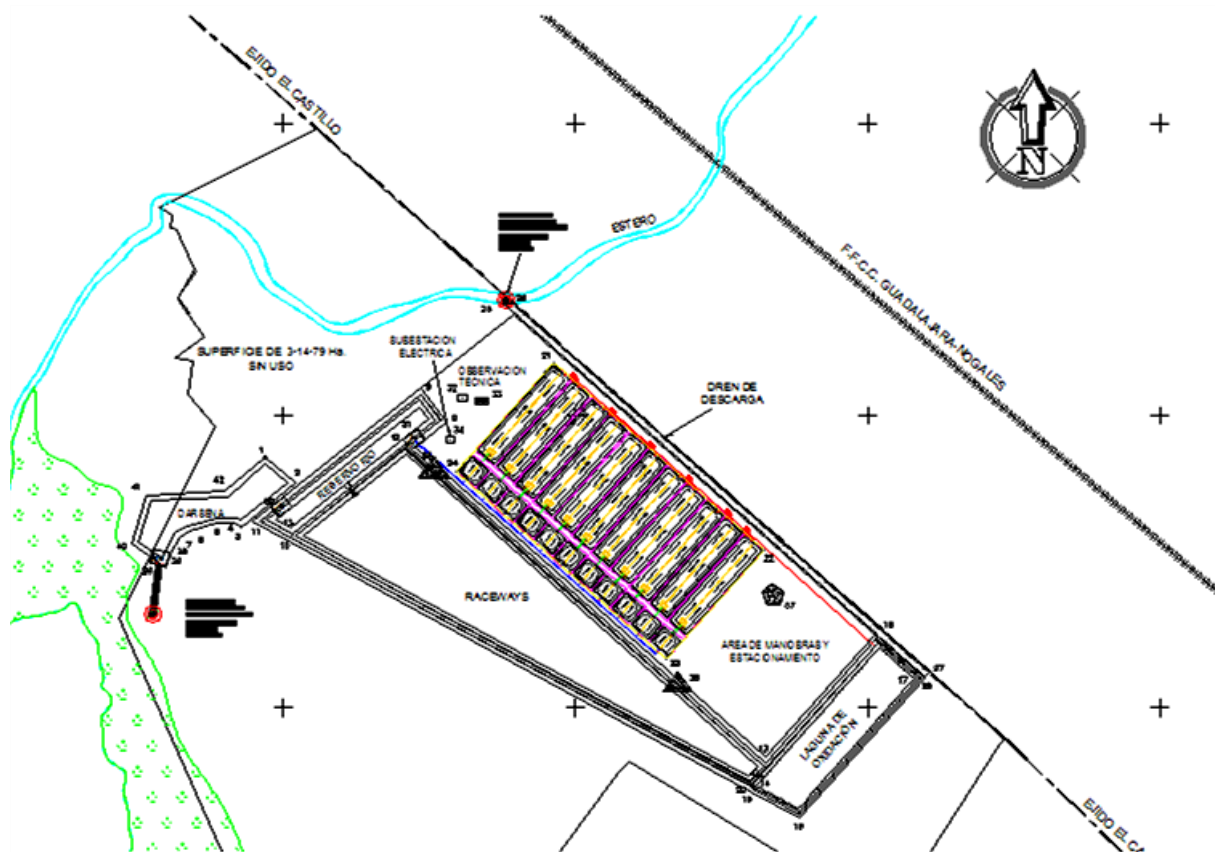
El producto cosechado inmediatamente después de escurrido y pesado, se estibarán en las taras con su respectivo hielo molido, el cual deberá provenir de agua limpia, que cumpla con la NOM-127-SSA1-1994 o la NOM-201-SSA1-2000 Agua y hielo para consumo humano envasados y a granel.

Las taras se acomodarán dentro del camión del comprador con caja especial que permita su traslado en caso de trasladarse a lugares más alejados, invariablemente tendrá que ser transportado en camiones con refrigeración.



II.2.2 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO.

A. DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA



B. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO.

El proyecto conlleva la construcción de obras térreas para la estanquería de cultivo y obras civiles auxiliares, así como tecnología de punta para su funcionamiento.

INFRAESTRUCTURA ACUÍCOLA Y AUXILIAR DE LOS INVERNADEROS

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
▪ SIFONES CON SISTEMA DE BOMBEO	PZA	6.00
▪ RED HIDRÁULICA	PZA	1.00
▪ DARSENA	PZA	1.00
▪ RESERVORIO	PZA	1.00
▪ ESTACIÓN DE BOMBEO	PZA	2.00
▪ ESTANQUES PRECRIA	PZA	11.00
▪ ESTANQUES ENGORDA	PZA	11.00
▪ NAVES INVERNADERO	PZA	11.00



▪ BASES BLOWERS	PZA	11.00
▪ COMPUERTAS DESCARGA ENGORDAS INVERNADEROS	PZA	11.00
▪ TRINCHERAS O COSECHADORAS	PZA	6.00
▪ RED DRENAJE SUBTERRÁNEO	PZA	1.00
▪ LAGUNA OXIDACIÓN	PZA	1.00
▪ COMPUERTA DE DESCARGA A DREN ABIERTO	PZA	1.00
▪ SUBESTACION ELÉCTRICOS	PZA	1.00
▪ AREA DE USOS MULTIPLES	PZA	1.00
▪ ÁREA OBSERVACIÓN TÉCNICA	PZA	1.00
▪ ALBERGUE-BODEGA -LETRINAS	PZA	1.00
▪ CASETAS DE VIGILANCIA	PZA	2.00
▪ RACEWAYS	PZA	1.00
▪ COMPUERTA DE ALIMENTACION RACEWAYS	PZA	1.00
▪ COMPUERTA DE DESCARGA RACEWAYS	PZA	1.00
▪ CERCO PERIMETRAL INVERNADEROS EN PREDIO RUSTICO	PZA	1.00
▪ VADO SANITARIO	PZA	1.00

▪ PREPARACIÓN DE TERRENO.

El proyecto **no requiere la construcción de camino de acceso**, este ya existe y en muy buenas condiciones.

Para la construcción del proyecto, como **obras provisionales** se instalará un **campamento** de madera y lamina negra provisional de 4.0m x 4.0m x 2.20m, para el resguardo de material de la obra civil, herramientas y área de comida del personal temporal, así como se rentará un **baño ecológico** para las necesidades fisiológicas del lugar.

La **etapa de preparación del terreno** será empezándose con la limpieza del predio , con apoyo topográfico se continuará con la nivelación del terreno, donde se instalará el área de cultivo, dándole una pendiente del 4% hacia donde se tiene contemplado el drenaje o cosecha, y se procederá a realizar el trazado del diseño de red subterránea hidráulica de alimentación y de drenaje, con la cual se empezará primero, se cerrarán y se continuará con el trazado de cada estanque, así como el trazado de cada instalación auxiliar.

✓ CONSTRUCCIÓN

La construcción de los **estanques** se realizará de acuerdo al siguiente cronograma:

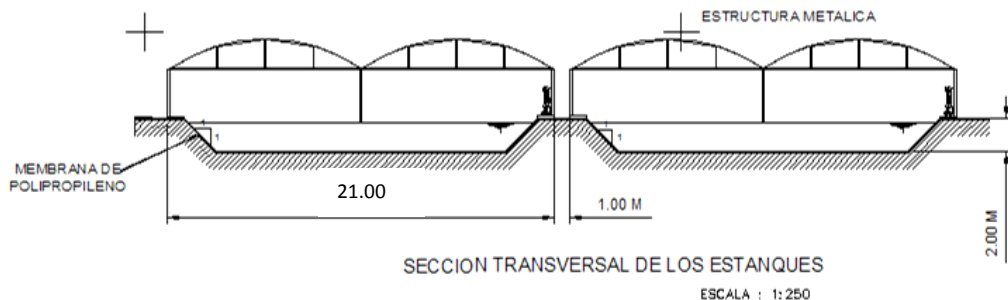
I. OBRAS DE TERRACERÍA

▪ **ESTANQUES DE PRECRIA Y ENGORDA:**

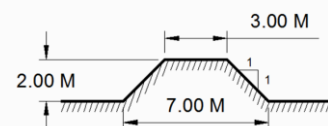
Los estanques de engorda son de 100.0m x 21.0m y los de precría de 21.0m x 21.0m y se construyen con la formación de bordos perimetrales y divisorios sobre el nivel normal del terreno, donde la



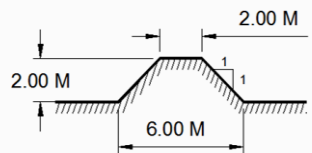
maquinaria D7 con ripper realizará cortes de material de préstamos laterales hasta darle la forma trapezoidal y la compactación requerida, de acuerdo a las siguientes especificaciones:



ESPECIFICACIONES	VALORES
Área	2,100 m ² c/u (21.00 m x 100.00 m)
Corona	3.00 m
Talud	1:1
Altura	2.00 m
Plantilla	7.00 m

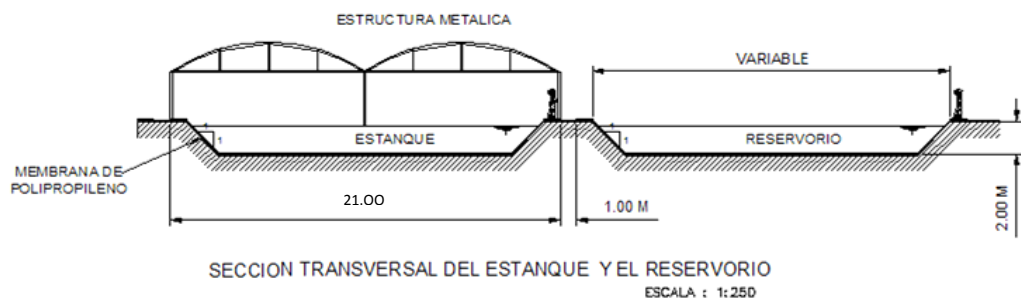


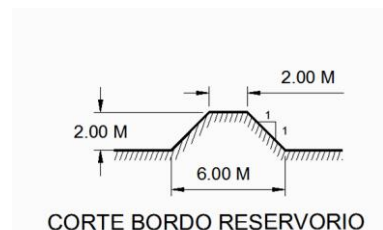
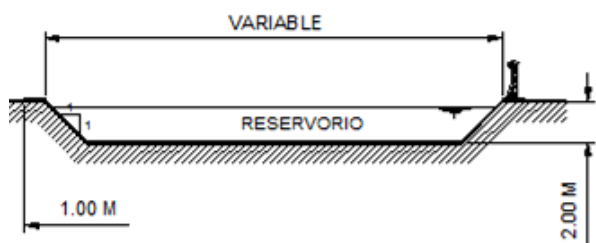
ESPECIFICACIONES	VALORES
Área	441 m ² c/u (21.00 m x 21.00 m)
Corona	2.00 m
Talud	1:1
Altura	2.00 m
Plantilla	6.00 m



▪ RESERVORIO:

Esta obra se realiza de la misma forma que los estanques, sobre el nivel normal del terreno, con bordos perimetrales mediante préstamos laterales del mismo terreno y sus características son las siguientes:

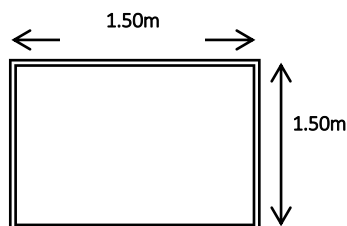




ESPECIFICACIONES	VALORES
Área	750m ² (25.00m x 30.00m)
Corona	2.00 m
Talud	1:1
Altura	2.00 m
Plantilla	6.00 m

▪ ESTACIÓN DE BOMBEO Y ESTACION DE REBOMBEO:

Ambas estaciones son iguales, se construirán sobre el bordo del reservorio cada una en la cabecera correspondiente, será una plancha cimentada de 1.50m x 1.50m x 0.10 m para la instalación de 4 bombas centrífugas de 4" y 15HP.



▪ LAGUNA DE OXIDACIÓN.

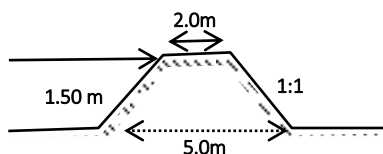
Es un estanque rectangular de material térreo a nivel de terreno, con pendiente del 6% hacia el área de descarga final, con tubería de entrada y salida de 14 ". Recibe los efluentes por la red subterránea de drenaje, y el declive de fondo permite retener los pocos lodos de los efluentes, los cuales al término del ciclo son recogidos y usados como abono en la agricultura. Los efluentes salen al sistema de riego de la zona agrícola adyacente.



CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS:



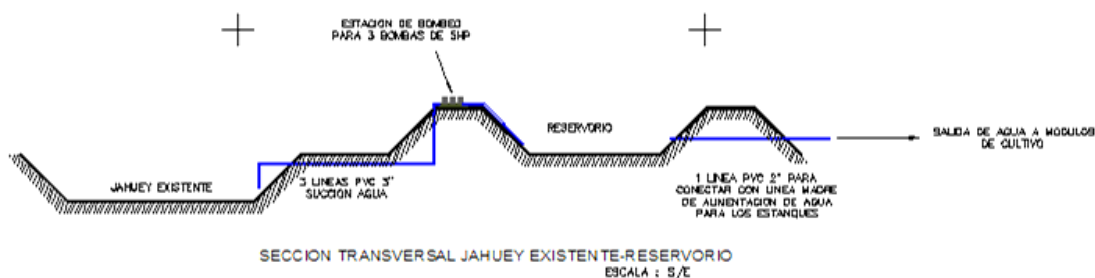
CORTE DE BORDO



ESPECIFICACIONES	VALORES
Área	8,300 (166.0 m x 50m)
Corona	2.00 m
Talud	1:1
Altura	1.50 m
Plantilla	5.0 m

▪ RED DE TOMA DE AGUA.

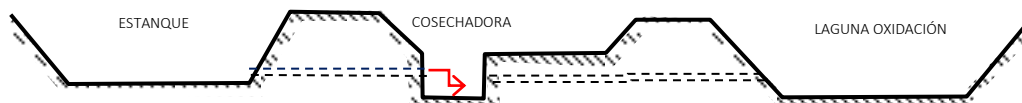
La toma se hace a través de un sistema de bombeo que succiona el agua del reservorio y lo pasa por una línea de 555.0 m de PVC subterránea de 4", hacia las áreas de cultivo, saliendo a la superficie por conexiones y llaves de PVC.



▪ RED DE DRENAJE SUBTERRANEA.



Es una red de 429 m de PVC de 18" que nace en la compuerta de cada estanque y se conecta a un tubo colector que pasa transversal y subterráneamente a las cajas cosechadoras derivando los efluentes a la laguna de oxidación, donde a su vez salen por tubería al sistema de riego agrícola.



▪ DREN COLECTOR SUPERFICIAL.

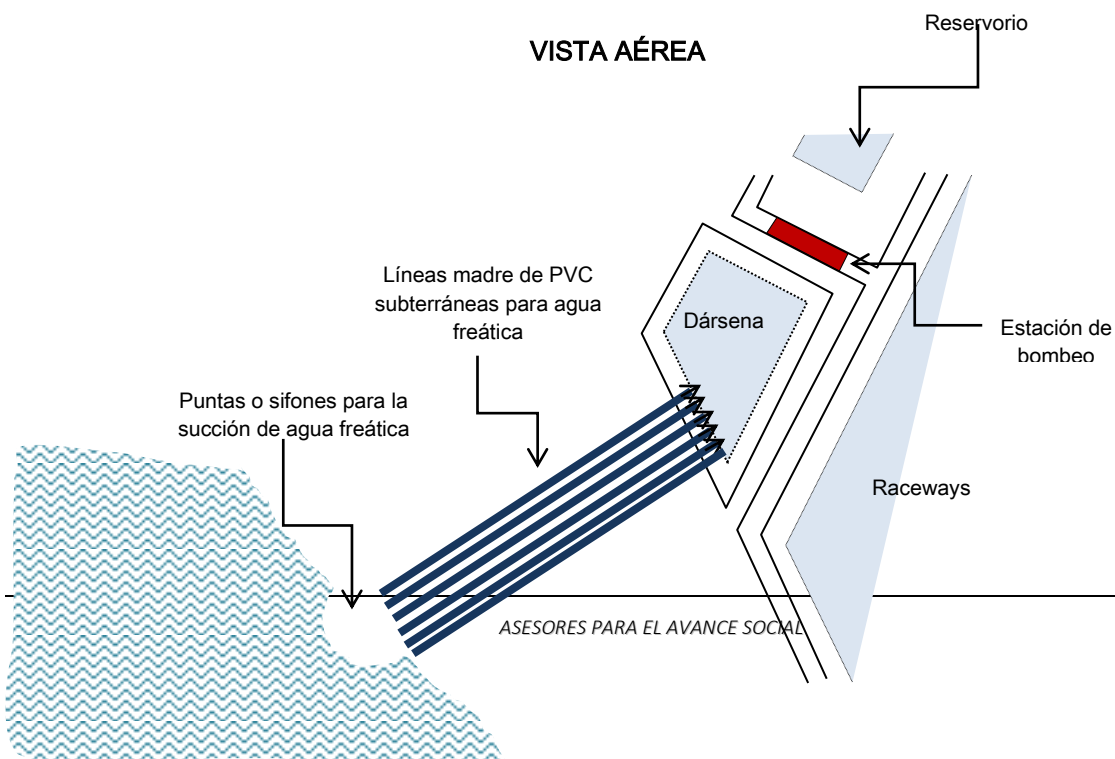
Esta obra consiste en la excavación de una zanja, donde la extracción del material se realizará con una retroexcavadora y el material se aprovechará para la formación del bordo perimetral de la Laguna de oxidación.

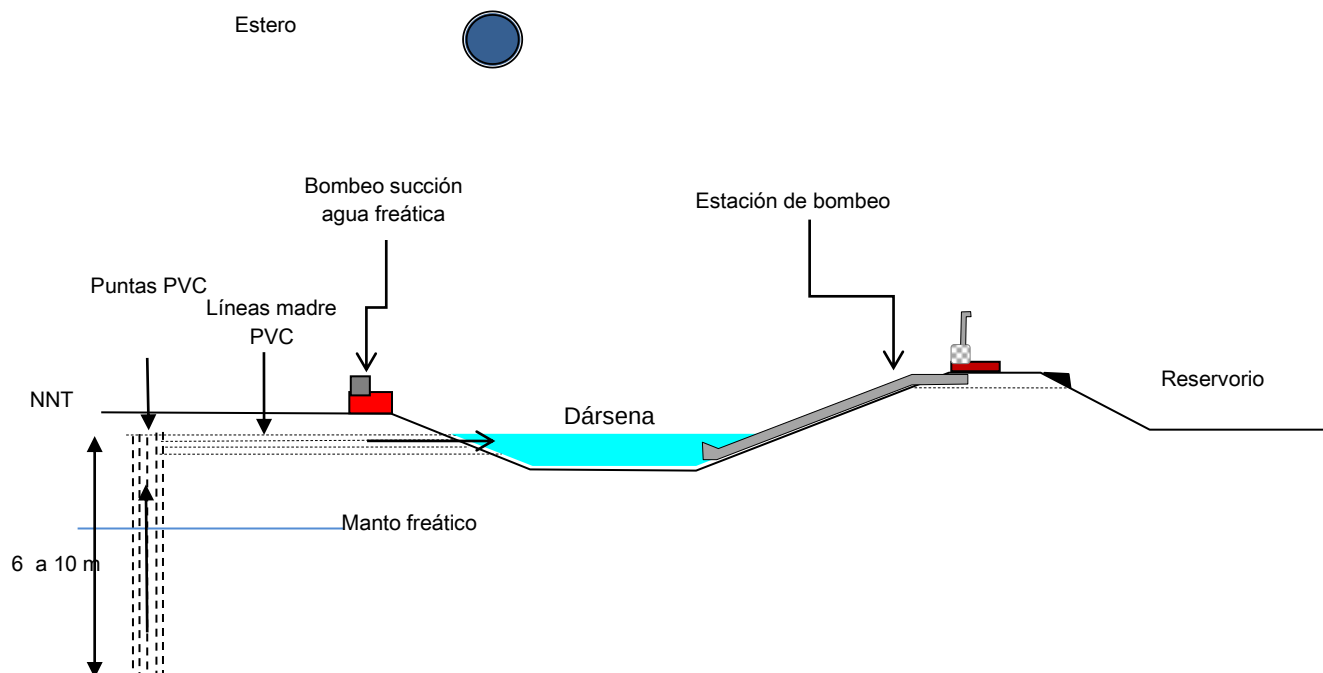
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CARACTERÍSTICAS	VALOR
Ancho superior de la zanja	5.0m
Plantilla	2.0 m
Talud de pared	1.5:1
Profundidad de la zanja	1.0m
Área	3.5 m ²
Altura libre	0.40m
Tirante hidráulico	0.60m
Longitud	523.0 m
Volumen	1,629.0 m ³

▪ DÁRSENA Y ESTACIÓN DE BOMBEO

La dársena es una obra térrea que se construirá mediante excavación para permitir que el agua marina succionada del manto freático del estero llegue por bombeo hasta el reservorio y de este por rebombeo se distribuirá por la red hidráulica subterránea a las áreas de cultivo en los invernaderos y al raceways.





ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DÁRSENA

CARACTERÍSTICAS	VALOR
Profundidad	3.0 m
Talud	1:1
Ancho plantilla	15.20m
Largo	18.27m
Volumen incluyendo el factor de aproximación	2,417.50 m³

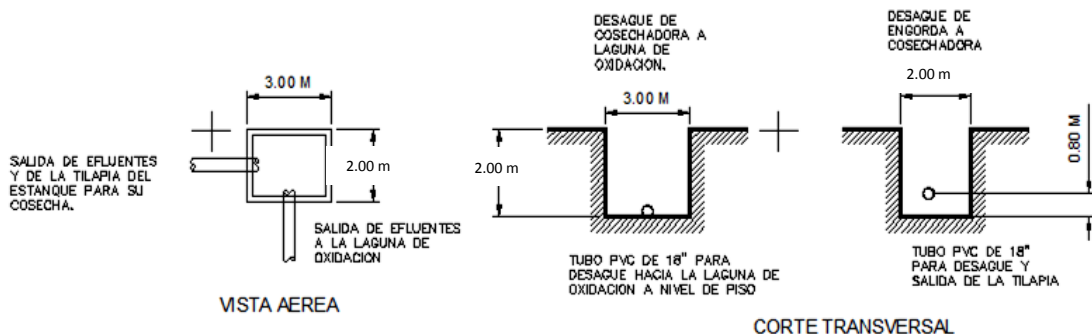
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTACIÓN DE BOMBEO

CARACTERÍSTICAS	VALOR
Dimensiones plancha concreto p/motor	2.0m x 2.0m x 0.10m
Canaleta block paso agua bomba-reservorio	4.0m x 1.0m x 1.0m
Altura de cárcamo	5.0 m

II. OBRA CIVIL:

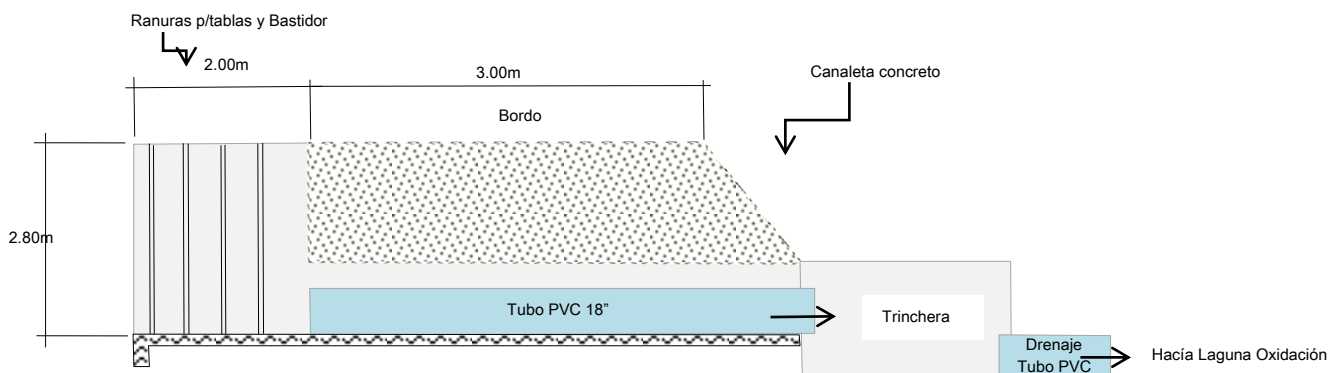
▪ TRINCHERAS.

Esta consistirá en tanques de block y cemento, bajo el nivel normal del terreno, tipo registros para recibir los efluentes del cultivo y para cosechar cuando se requiera. Son 6 en total para el proyecto, y se ubican en las cabeceras de los invernaderos por la parte exterior. Sus características técnicas son las siguientes:

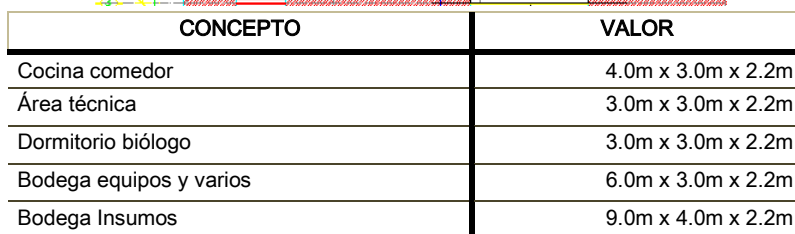
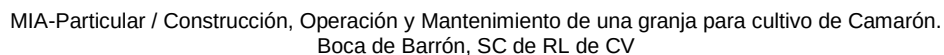


■ COMPUERTAS DE DESAGÜE Y COSECHA.

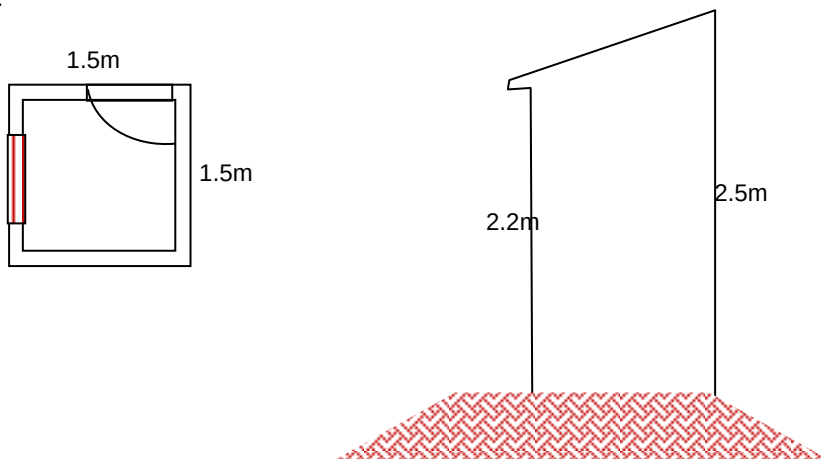
Son estructuras de concreto hidráulico construidas en los bordos de cada estanque de cultivo, son de forma rectangular con una canaleta interior de concreto a través de la cual salen los efluentes hacia las trincheras o cosechadoras. Su funcionamiento requiere de muescas en las paredes laterales donde se insertan tablonces para el control de salida de agua, así como bastidores con malla para evitar escapen los camarones hacia las trincheras o cosechadoras. El control del flujo de agua, lo realizan a través de tablas insertadas en las muescas para forman una cortina al interior de las compuertas, son movibles, según la necesidad del vaciado. La cosecha se realiza por estas compuertas y a su vez por tubería PVC de 18", dónde se instala un paño de red cónica, que descarga el camarón en las trincheras o cosechadoras.



■ ALBERGUE.



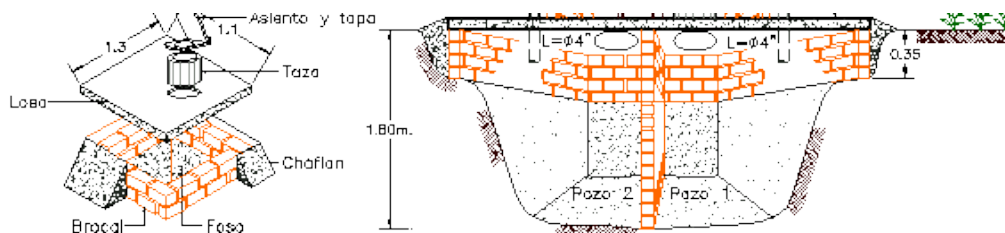
Estas instalaciones se construirán sobre el bordo perimetral de la granja, de madera y techo de lámina negra, sin piso.



CARACTERISTICAS	VALOR
Alto	2.5m
Ancho	1.5m
Largo	1.5m

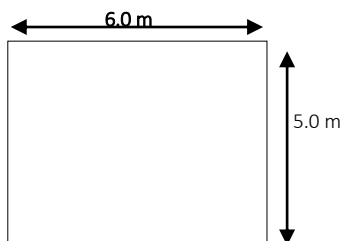


La fosa se construirá en las instalaciones de la oficina de 1.80 m x 1.30 m x 1.30 m, la parte superior externa donde se instalará el sanitario será de 2.50 m x 2.50 m, para el uso diario de 13 personas que trabajaran en la granja, así como contará con su regadera para la higiene del personal, fosa que recibirá también las aguas grises.



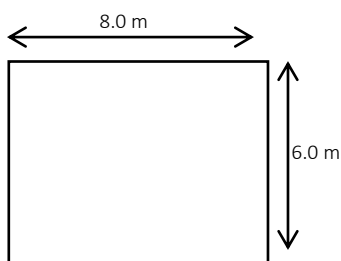
▪ CUARTO DE OBSERVACIÓN TÉCNICA, INCLUYE LABORATORIO BÁSICO.

Esta área es para los biólogos encargados del cultivo, con instalaciones de laboratorio para la observación patológica de los organismos, así como de la calidad del agua. Será de block y cemento, con piso de vitropiso, sus dimensiones son de 6.0m x 5.0 m x 3.0m



▪ CUARTO DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA.

En esta cuarto estarán las instalaciones de control automatizado de todos los equipos, de aireación, bombas y luminarias. Sus características son las siguientes:



II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

El proyecto no incluye obras asociadas, ya que no procesará el producto en la granja, no elaborará insumos para el camarón, y no fabricará el hielo que requiere en la cosecha, esta industria conexas a la actividad ya existe en la ciudad de Mazatlán a menos de 15 km de la granja.



II.2.4 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROVISIONALES AL PROYECTO.

La única obra provisional en el proyecto se requerirá durante la etapa de preparación del terreno y construcción de la granja, y consistirá en un pequeño campamento para el resguardo de equipos, herramientas y materiales de construcción de la obra civil.

La letrina será ecológica, y se rentará a la empresa que además le dará mantenimiento de limpieza y desinfección durante los meses de construcción del proyecto.

II.2.5 TAMAÑO DEL PROYECTO

La superficie potencial es de 22.15 Ha, más sin embargo el proyecto solo aprovechará las áreas más óptimas que son 11.33 hectáreas, de las cuales 7.25 hectáreas serán de cultivo y 4.07 hectáreas se usarán en infraestructura auxiliar de dársena, reservorio, laguna de oxidación, dren, albergue, bodega, cuarto de observación técnica y subestación eléctrica, así como área libre sin construcción para maniobras vehiculares en la cosecha y estacionamientos.

INFRAESTRUCTURA

CONCEPTO	CANT.	SUPERFICIE (HAS)
Estanques precia	11	0.48
Estanques engorda	11	2.31
Raceways	1	3.46
SUP. TOTAL ENGORDA (espejo de agua)	2	6.25
Reservorio	1	0.30
Dársena	1	0.94
Dren descargas	1	0.24
Laguna oxidación	1	0.68
Trincheras	6	0.0036
Albergue	1	0.0084
Subestación eléctrica	1	0.0048
Cuarto observación técnica	1	0.0030
Letrina	1	0.00022
Casetas de vigilancia	2	.00045
Área de maniobras y estacionamientos	1	2.87

DIMENSIONES DE OBRAS COMPLEMENTARIAS

CONCEPTO	CANT.	ESPECIFIC.
Compuertas Alimentación Raceways	1	1.5 m x 11.7 x 2.0 m
Compuerta cosecha Raceways	1	1.5 m x 11.7 x 2.5 m
Compuertas Cosecha Engordas invernaderos	12	1.0 m x 2.0 m
Trincheras	6	2.0m x 3.0m x 2.5m
Estación de bombeo	2	1.5 m x 1.5 m x .10 m
Letrina	2	1.5m x 1.5m x 2.0 m
Casetas de vigilancia	2	1.5m x 1.5m x 2.0 m



Albergue(incluye bodegas de insumos y equipos)	1	12.0m x 7.0m x 3.0 m
Subestación eléctrica	1	6.0m x 8.0m x 2.5m
Cuarto de observación técnica	1	6.0m x 5.0m x 2.5m

II.3 PROGRAMA DE TRABAJO

▪ CRONOGRAMA DE DESARROLLO DEL PROYECTO 2016

CANT.	OBRAS	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
11	ESTANQUES PRECRIA INVERNADERO		X	X	X	
11	ESTANQUES DE ENGORDA INVERNADERO		X	X	X	
11	COMPUERTAS DE COSECHA INV.			X	X	
11	ESTRUCTURAS DE INVERNADERO		X	X	X	
1	RACEWAYS			X		
1	COMPUERTA ALIMENTACIÓN RACEWAYS					
1	COMPUERTA DE DESCARGA RACEWAYS					
6	PUNTAS O SIFONES					
1	RED HIDRÁULICA Y DE DRENAJE SUBTERRÁNEA	X				
1	DARSENA	X				
6	REGISTROS O COSECHADORAS				X	
1	LAGUNA DE OXIDACIÓN			X		
1	DREN COLECTOR GENERAL DE EFLUENTES SUPERFICIAL					X
1	ESTACIÓN DE BOMBEO DARSENA				X	
1	ESTACION DE BOMBEO RESERVORIO					X
11	BASES BLOWERS					X



1	ÁREA DE OBSERVACIÓN TÉCNICA					X
1	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	X				
1	ÁREA DE USOS MÚLTIPLES					X
2	CASSETAS DE VIGILANCIA					X
	EQUIPAMIENTO					X
	OTROS EQUIPOS PEQUEÑOS					X

II.3.1 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE ACUERDO A LA ETAPA DEL PROYECTO.

1. ETAPA PRELIMINAR.

A. ACTIVIDADES:

A.1 TRABAJO DE CAMPO:

▪ Levantamiento topográfico.

En esta etapa, el personal de ingeniería que participará, ubicará correctamente el terreno antes de medir, identificando los límites con otras propiedades colindantes, determinando el tipo de levantamiento a realizar considerando la importancia de respetar las distancias de la zona con respecto a los humedales del ecosistema. La poligonal se integró con 175 vértices para un área de 21.2 hectáreas.

A.2 TRABAJOS DE OFICINA:

- Plano de Levantamiento topográfico
- Plano de Curvas de Niveles
- Plano de Diseño de la Granja
- Plano de Diseño de infraestructura auxiliar
- Estudio de factibilidad Técnica- Financiera.
- Estudio de Impacto ambiental

B. PERSONAL QUE PARTICIPA:

ETAPA	TIPO DE MANO DE OBRA	T I P O DE EMPLEO		DISPONIBILIDAD REGIONAL
		PERMANENTE	TEMPORAL	
1	No calificada		2	existe
	Calificada		1	existe
TOTAL			3	

PERFIL	TIPO DE MANO	T I P O DE EMPLEO	ACTIVIDAD
--------	--------------	-------------------	-----------



	DE OBRA	PERMAN.	TEMPORAL	
Ingeniero civil	Calificada		1	Lev. Topográfico
Ingeniero Topógrafo	Calificada		1	Lev. Topográfico y niveles
Auxiliares	No calificada		2	Lev. Topográfico y niveles
TOTAL			4	

C. EQUIPO Y/O MAQUINARIA DE TRABAJO.

CONCEPTO	CANTIDAD	USO
GPS base satelital	1	Topografía
Estacas de madera	175	Marcación de cada vértice
Estadal	1	Cuantificar niveles del terreno y profundidades del estero y canal
Cinta métrica de 30 m	1	Medir distancias
Ordenador Portátil	1	Elaboración de planos

2. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Actividades y Personal que participa en la preparación del sitio.

A. ACTIVIDADES:

TRAZO Y NIVELACIÓN.

El inicio de la construcción de las obras requiere de su trazo y nivelaciones, se procederá en apego al proyecto ejecutivo a identificar y remarcar en campo los vértices y los niveles para identificar las áreas de trabajo para cada obra y proceder al inicio de cada una. Las marcaciones en el terreno, se realizará con la colocación de estacas para establecer las dimensiones y formas calculadas.

ACTIVIDADES	PERSONAL	CANT.
-------------	----------	-------

DESMONTE.

Se desmotarán 2.3 hectáreas con árboles juveniles de estatus normal para aprovechamiento de leña y construcción de los mismos socios, como lo autorizó SEMARNAT en el oficio no. G/145/2.2/0037/26 adjunto en anexos legales.



Trazo y Nivelación	Topógrafo Auxiliares campo	1 2
Instalación campamento provisional con bodega insumos	Carpintero auxiliares	1 3
Instalación de letrinas ecológicas móviles e Instalación de Contenedor para desechos sólidos	Auxiliar de campo	1

PERSONAL QUE PARTICIPA:

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	
Preparación Del sitio	No calificada		4		existe
	Calificada		1		existe
TOTAL			5		

EQUIPO EN LA PREPARACIÓN DEL SITIO.

CANT.	EQUIPO A UTILIZARSE
1	GPS base satelital
2	Cintas métricas de 30 m
3	Martillos
175	Estacas de madera de 1/2"x1"x2pies
175	Hojas p´ marcar cortes y terraplenes
20	Marcadores de aceite
1	Equipo para carpintería / construcción del albergue / bodega de insumos

3. CONSTRUCCIÓN DE LA GRANJA.

ACTIVIDADES Y EQUIPOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

ACTIVIDAD A REALIZARSE	EQUIPO A EMPLEAR.
Excavaciones para la formación de Dársena y dren superficial.	Retroexcavadora
Formación de secciones de bordo perimetral de los estanques.	Tractores D8 c/ escrepa de arrastre
Excavación de zanjas para redes hidráulicas y de drenaje subterráneos para invernaderos	Retroexcavadora
Formación de secciones de bordos perimetrales de la estanquería.	Tractores D8 c/ escrepa de arrastre
Prestamos laterales para bordos divisorios	Tractores D8 c/ escrepa de arrastre
Construcción de la Laguna de Oxidación	Tractores D8 c/ escrepa de arrastre y retroexcavadora.
Construcción de las estaciones de bombeo	Mano de obra
Construcción de la Dársena	Máquina retroexcavadora



Construcción de compuertas de alimentación, y cosecha	Mano de obra
Construcción de las casetas de vigilancia	Mano de obra
Construcción cuarto observación técnica, subestación eléctrica y albergue (incluye letrinas)	

PERSONAL QUE PARTICIPA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	
Construcción de la granja	No calificada		8		existe
	Calificada		4		existe
TOTAL			12		

PERFIL DEL PERSONAL EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

PERFIL	CANT.
Residente de obra	1
Topógrafo	1
Técnicos de obras: cárcamo, plantillas, muros, losas, operador retroexcavadora	2
Obreros: cuadrilla p/cárcamo, cuadrilla para plantillas, muros, losas, compactación.	5
Choferes vehículos y remolque	1
Operadores para la maquinaria	2

4. ETAPA DE MANTENIMIENTO.

En la etapa de Mantenimiento, se usará material de construcción para rehabilitar la obra civil, de acuerdo al cálculo de depreciaciones del 3% anual. Se estima que en transcurso de cada 5 años será necesario usar un 15% de material de construcción de la cantidad inicial que se usó para la construcción.

En el caso de las terracerías (bordos y canales) ante situaciones normales se rehabilitará cada 5 año un 25% las coronas de bordo, taludes y fondos, por el desgaste y azolve, pero se usará el mismo material terreo que se dispersó.

II.3.2 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

No está determinado, pero se prevé una vida útil del proyecto de 99 años.

En caso de que por un factor extraordinario se tuviera que abandonar, se removería toda la obra térrea de bordos con la misma maquinaria y se nivelaría a su estado natural, los canales se aterrizarían, las obras de concreto se demolerían y retiraría el material a donde el municipio autorice el traslado de escombros. En cuanto a la letrina, esta se sellará y se retirará el sanitario, así como se dismantelará la letrina de madera y lámina, lo mismo se hará con el albergue y bodegas, que también son de material dismantelable.



II.3.3 OTROS INSUMOS

La etapa de construcción requerirá de combustibles para los vehículos y maquinaria pesada, más sin embargo estos **no se almacenarán en el sitio del proyecto** ya que la gasolinera está a menos de 2.6 km de distancia de donde se surtirá con mucha facilidad.

Se estiman 1,200 lt de diesel y 1,800 lt de gasolina, durante los 4 meses de construcción.

Para la obra civil de estación de bombeo con canaleta, compuertas, albergue y letrina, se requieren un millar de blocks, 70.0 kilos de varilla y 8,860.0 kg de cemento, 190.0 m³ de arena y 399.0 m³ de grava.

Para las casetas de vigilancia, 24 troncos de madera comercial de 10 cm Ø y 10 paquetes de lámina negra, así como un rollo de 30.0m de tela mosquitera para las ventanas.

En la etapa de operación se requieren las siguientes materias primas e insumos por ciclo:

1. Preparación de la granja:

Insumos:	Unid.	Cant.
b. Probiótico PCT: 300gr/ha (1 aplicación)	kg	3.00
.....Diesel p/ Motor 90 HP/ 10 lt/hr	LT	875.00
.....Gasolina:	LT	100.00

2. Operación:

CONCEPTO	UNID.	CANT.
LARVAS	Org's	11,520.00
ALIMENTO BALANCEADO FCA 1:1	Kg	176,256.00
PROBIOTICOS	Kg	207.00
FERTILIZANTES ORGÁNICOS	lt	69
CAL	kg	2,304.00
DIESEL	lt	15,120
GASOLINA	lt	2,500.00

II.3.4 PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS

1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE MATERIAS PRIMAS, PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS QUE GENERA EL CULTIVO.



El cultivo genera solo producto fresco entero, no se industrializa en el sitio de la granja, el valor agregado se realiza en la planta congeladora conexas al proyecto en otro sitio.

Por otra parte la rentabilidad comercial al proyecto, se basa en la alta demanda del camarón, local, regional, nacional e internacional del producto producido.

El volumen principal de camarón grande y mediano se introduce al mercado internacional en presentación congelado y enmarquetado. En menor cantidad y en tallas chicas al mercado nacional en presentación fresco, entero, siendo su principal mercado, el mercado de Zapopan, Jalisco.

2-NATURALEZA DEL PRODUCTO.

-DESCRIPCIÓN COMERCIAL DEL PRODUCTO.

El camarón como producto de consumo alimenticio humano en sus diferentes formas, es muy solicitado por su agradable sabor y consistencia. Su composición es del 77 % de agua, 21 % de proteínas y 25% de grasas; además es rico en contenido vitamínico del complejo B, principalmente la Riboflavina conocida como vitamina B12 como la Niacina, Piridoxina, Ácido pantoténico entre otros. También se encuentran presentes algunos minerales importantes como el Calcio, Fósforo, Zinc, Hierro, Cobre y Magnesio.

- PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO.

Su comercialización puede ser en varias presentaciones-. 1) Sin cabeza, congelado y enmarquetado para el mercado EEUU y entero fresco para el mercado nacional ó regional, con cabeza ó sin cabeza.

En caso de camarón enmarquetado para la exportación, se clasifican por tallas que van de acuerdo al número de unidades necesarias para formar una libra. De acuerdo a éste criterio existe la categorización internacional que comprende las clases siguientes: U/10, U/15, 16/20, 21/25, 26/30, 36/40, 31/35, 41/50, 51/60; la presentación U/10, es la presentación de talla extracolosal.

En el caso de la presentación 26/30, 36/40, 31/35, 41/50, 51/60, corresponden al camarón de acuicultura y esteros.

El segundo corresponde a camarones grandes y es el capturado en el mar y en las partes profundas de las Bahías.

México tradicionalmente exporta la presentación U/10, U/15, 16/20, 21/25, es decir congelado sin cabeza y sin pelar (Shell-on Frozen); se congelan en cajas de cartón parafinado de 51b (2.3kg) comúnmente llamadas marquetas y se empacan en cajas de cartón llamadas master.

3.- CALIDAD DEL PRODUCTO.



El "camarón congelado", entendiéndose por este término el producto sano y fresco obtenido después de ser sometido a un proceso de enfriamiento rápido a temperaturas menores a los -18°C son las siguientes:

A.-GENERALIDADES. Para los efectos de esta norma entiéndanse las siguientes definiciones:

1. **Congelado**, que el producto indique en su centro térmico una temperatura máxima de -18 grados centígrados.
2. **Deshidratación**, es la zona blanquecina en el cuerpo del camarón, así como en los extremos expuestos, debido a la desecación de la zona afectada y a una apariencia general de carne desecada (pérdida de agua).
3. **Olor**, son los cambios detectable, no deseables.
4. **Mancha negra** en la cutícula, zonas ennegrecidas del exoesqueleto, que afectan la apariencia del camarón, se presentan como manchas ó anillos.
5. **Mancha negra en la carne**, cualquier zona ennegrecida en la carne del camarón.
6. **Roto**, desgarramiento en más de la tercera parte de la carne del camarón.
7. **Dañado**, es cuando el camarón físicamente esta machacado ó mutilado.
8. **Pedazo**, es la porción de camarón que queda menor a los 4 segmentos.
9. **Patatas**, solo las de locomoción y nadadoras.
11. **Telsón**, es la parte final del camarón, algunas veces comprende el último segmento del exoesqueleto, pero no contiene carne.
12. **Cabeza**, es la porción anterior del cuerpo del camarón, la cual puede estar suelta ó formando parte del camarón.
13. **Camarón inaceptable**, es el que no cumple las especificaciones de esta norma; enfermo, malformado ó asoleado, comúnmente denominado rezaga.
14. **Material extraño**, es el material en el empaque ajeno al camarón, conchas, algas,etc, hules, insectos, etc.
15. **Uniformidad de las medidas**, es el número de camarones por kilo ó libra, se determina dividiendo el peso neto de los diez camarones mayores entre el peso neto de los 10 camarones más chicos.
16. **Textura**, es la consistencia de la carne del camarón, firme, suave, blanda, dura y que se evalúa después de que el producto ha sido cocido.

B.- ESPECIFICACIONES DEL CAMARÓN CONGELADO CRUDO:

1. **Fisicoquímicas.** La textura y elasticidad deben ser aceptables.
2. **Físicas.** El tamaño y peso deben ser aceptables.
3. **Químicas.** El pH de 7.5
4. **Aditivos.** Solo los autorizados por la Secretaría de salubridad y asistencia.
5. **Contaminantes.-** No se podrán usar contaminantes que se consideren como tales por la Secretaría de salubridad y Asistencia ó autoridades sanitarias del país al que se destine su exportación. El camarón contaminado por hidrocarburos, resinas sintéticas, pesticidas, detergentes y limpiadores entre otros, se considerará como producto no apto para consumo humano.
6. **Tallas.-** Los camarones de un mismo envase deben pertenecer a una misma talla.



7. **Bioquímicas.-** El oscurecimiento y valor nutritivo deben ser aceptables.
8. **Microbiológicas.-** El producto debe estar exento de microorganismos patógenos.
9. **Sensoriales.-** Color, olor y sabor deben ser aceptables.

La norma Mexicana para el camarón que define las especificaciones mínimas de calidad que debe cumplir el camarón congelado es la NMX-049-SCFI-2004, la cual establece la clasificación de esta presentación de acuerdo al método de congelación, tallas, color y su obligatoriedad de cumplir con las especificaciones sanitarias de las NOM-029-SSA1, NOM-128-SSA1 Y NOM-129-SSA1

4 - PRODUCTOS SUBSTITUTOS.

Prácticamente no existe sustituto natural próximo para el camarón. Hace cerca de diez años que apareció en el mercado internacional un producto que pretendió sustituirlo, el "SURIMI", que es una pasta de pescado con saborizantes y colorantes artificiales que le dan forma y consistencia de camarón. Pero este producto no ha tenido ningún impacto en el mercado del camarón.

Las investigaciones en la industria química, en la actualidad realizan ensayos para la obtención de productos celulíticos de alta potencialidad a partir de la degradación química o biológica del caparazón. Sin embargo para llegar a los resultados efectivos, aún faltan varios años de esfuerzo para que estos procedimientos tengan verdadera aplicación comercial.

Algunos otros crustáceos acuáticos, pueden considerarse como sustituto del camarón, entre ellos encontramos el langostino, cangrejos, langostas, etc., sin embargo no significan una competencia importante para ésta especie debido a su limitada distribución y abundancia ya que un poco más del 50% de la captura mundial de crustáceo corresponden a distintas especies de peneidos.

II.3.5 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

A. PLAN DE ABANDONO DE PROYECTO.

No se tiene contemplado el abandono del proyecto, pero si por alguna razón de fuerza mayor se tuviera que hacer, las obras son de fácil remoción y desmantelamiento con apoyo el mismo tipo de maquinaria con la que se construya, devolviéndole al suelo su estado natural. Las compuertas de concreto se demuelen rápidamente con la maquinaria, se recolecta el material en contenedores y se traslada a algún solar de la misma población que tenga problemas de inundación o en algún camino vecinal en mal estado, el material puede auxiliar a tapar hondonadas que con las lluvias imposibilitan el paso o simplemente donde la autoridad municipal lo indique.

Mucho del material de liners, lonas, estructuras metálicas se pueden reusar en otros proyectos o vender. El sitio se dejaría completamente limpio y nivelado.



B. EFECTOS DE ABANDONO DE PROYECTO.

Socioeconómicamente, el sitio sin el proyecto genera un impacto de grandes repercusiones sobre los pobladores de la comunidad vecina que dependen de la fuente de empleo que la empresa les da, la seguridad social de servicio médico para sus familias y el efecto económico se resentiría de inmediato pues la generación de comercio conexo que la producción de camarón genera en otras familias de la zona, se verán afectadas, así como de las empresas de proveedores de insumos y se deja de producir un alimento de calidad, a precio accesible comparativamente con el precio de la carne y el pollo, que no tiene comparación en valor nutricional y salud para los consumidores.

Ambientalmente, el abandono del proyecto, dejaría en la ociosidad un terreno que difícilmente puede conservar sus servicios ambientales por la ubicación del mismo, que sería muy solicitado para actividades portuarias o de la industria alimenticia que ya existe en esta zona, las cuales sí son fuentes contaminantes por la emisión de olores y descargas orgánicas y químicas del proceso que van directo al mar.

II.3.6 OTROS INSUMOS.

De acuerdo al protocolo actual, la biotecnología no requiere de otros insumos, mas sin embargo las investigaciones biotecnológicas y de genética a nivel internacional y nacional van avanzando muy rápido, lo cual no descarta en el mediano plazo salgan al mercado nuevos productos orgánicos que hagan más sustentable el cultivo de camarón, de momento, el proyecto contempla los mejores productos orgánicos ya probados cuya eficiencia está dando resultados muy compatibles con los ecosistemas costeros donde se desarrolla la actividad.

▪ MATERIALES

Particularmente en la etapa de construcción los volúmenes de materiales a utilizar se enlistan en la tabla siguiente:

TABLA DE MATERIALES A UTILIZARSE.

ETAPA	MATERIAL	FUENTE DE SUMINISTRO	FORMA DE MANEJO Y TRASLADO	CANTIDAD REQUERIDA
I.TERRACERIAS				
TERRACERÍAS PARA BORDOS	MATERIAL TÉRREO	DEL MISMO SITIO	CORTES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LA FORMACIÓN DE BORDOS PARA LA FORMACIÓN DE	51,464M ³



			ESTANQUES, RESERVORIO Y LAGUNA DE OXIDACIÓN.	
II. OBRA CIVIL				
CONSTRUCCIÓN DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA, BODEGAS, CUARTOS DE OBSERVACIÓN TÉCNICA Y ENJARRE DE TALUD DE SALIDAS DE ESTANQUES	BLOCK ARENA VIAJE DOBLE GRAVA VIAJE DOBLE CEMENTO MORTERO VARILLA MALLA GALLINERO MALLA PISO 10X10 ALAMBRE RECOCIDO SELLO	CD. ROSARIO	EL PROVEEDOR LO ENTREGA A PIE DE SITIO.	35,000 60 60 4000 3000 1500 900 5000 750 9
MATERIAL GALVANIZADO	TRAMO DE TUBO 12" VALVULAS DE LATON 2 1/2" NIPLES DE 2 1/2" X 1 MT. ROSCADO AMBOS LADOS TRAMO DE TUBO 6"			15 42 44
MATERIAL PVC HID	MANGUERA DE RADIADOR DE 2 1/2" - (MT) TRAMO DE TUBO 6" C-80 PVC TRAMO DE TUBO 6" C-40 PVC TRAMO DE TUBO 4" PVC C-40 TEE DE 6" CODO 6" RED DE 6" A 4" TEE DE 4" RED DE 4" A 2" CODO 4" VALVULA 2" CEMENTAR TRAMO 2" ADAPTADOR HEMBRA DE 2" ADAPTADOR INSERCIÓN DE 2" ABRAZADERAS SINFÍN 2" MTS. MANG. TRANSPARENTE DE 1 1/2" PEGAMENTO PVC (LT) LIMPIADOR PVC (LT) TRAMO PVC DE 4" TEE DE 4" CODO 4" RED DE 4" A 2" VALVULA 2" CEMENTAR ADAP MACHO 2" TRAMO 2" CODO 2"X 90 CODO 2"X 45 ADAP MACHO 2" RED 2X4" CODO 4"			13 13 42 502 118 27 140 320 320 140 328 140 328 328 620 2080 402 196 2020 407 124 484 526 196 196 402 40 988 232 27



	TEE 4"			312
	TUERCA UNION 2"			124
	VALVULA 4" CEMENTAR			98
	TRAMO PVC DE 3" RD 26			11909
	FILTRO DE CARTUCHO			228
NAVES:	PTR'S 2"			980
	PTR'S 1 1/2"			3624
	PTR'S 1 1/2"			2230
	PTR'S 1"			1600
	DISCOS DE CORTE 4"			300
	DISCOS DE DESVASTE 4"			300
	DISCOS DE CORTE 14"			300
	SOLDADURA			3200
	PINTURA EPOXICA			238
	PERFIL SUJETALONAS			1608
	RESORTE ZIG ZAG			516

II.4 GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y PELIGROSOS, MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL.

- TIPO DE MAQUINARIA Y/O EQUIPOS, PERIODOS Y TIEMPOS DE USO, NIVEL DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR RUIDO Y HUMOS.

EQUIPO	ETAPA	CANT.	PERIODO	HORAS TRABAJO /DIA	DECIBLES EMITIDOS	EMISIONES A LA ATMÓSFERA KG/DIA				TIPO COMBUS TIBLE
						CO	HC	Nox	MP	
MOTOCONFORMADORA	LIMPIEZA TERRENO	1	7 DIAS	8	75	5.04	2.27	24.12	1.85	DIESEL
BULLDOZER	BORDERÍA Y COMPACTACION	1	120 DIAS	12	75	5.04	2.27	24.12	1.85	DIESEL
	MANTENIMIENTO FUTURO BORDERIA	1	30 DIAS	12	75	5.04	2.27	24.12	1.85	DIESEL
RETROEXCAV.	ZANJAS	2	20 DIAS	10	84	4.25	4.25	12.06	1.27	DIESEL

CO=Monóxido de carbono HC= Hidrocarburos Nox= Óxido de nitrógeno MP= Material particulado atmosférico

- GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS, DESCARGAS Y CONTROL DE EMISIONES.

1.-RESIDUOS según la etapa del proyecto.

- En ETAPA de preparación del sitio y construcción, solo habrá desechos sólidos producto de restos de alimentos, basuras de productos del personal, residuos de papel producto de los empaques de cemento y cal, y restos de material metálico y de madera producto de las construcciones de la obra civil, los cuales se trasladarán al basurero municipal de Maztlán.



b. **Durante el proceso de cultivo**, los residuos se generan por tres causas: 1. Desperdicios de alimentos del personal, 2. Empaques de cartón y plástico de los insumos para el camarón como el alimento balanceado, etc. 3. En los fondos de los estanques se generan en mínimas cantidades carbón orgánico y compuesto de nitrógeno, del alimento balanceado desaprovechado y de los desechos fecales de los camarones. En el caso de los residuos en los fondos de los estanques y en el agua de cultivo, está comprobado que estos residuos se incorporan al agua en forma de amonio el cual es aprovechado por el fitoplancton, es decir a la cadena trófica lo que evita la bio-acumulación de estos en los fondos ó en receptor final de la conducción de los efluentes. Pero que se minimizan con la inoculación de Probióticos que los degradan. El proyecto además ya trata las aguas residuales desde las áreas de cultivo, por lo que son mínimas las cantidades de sólidos suspendidos que se van al mar.

▪ **ALTERACIONES FÍSICO QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL CUERPO RECEPTOR FINAL DE EFLUENTES DE LA GRANJA.**

El grado de alteración del cuerpo de agua receptor de los efluentes se analizó en función de los siguientes factores:

- Dimensiones y capacidad de carga
- Biodiversidad
- Aguas loticas, lenticas o freáticas.
- Dinamismo
- Tipo de contaminantes

Considerando que las descargas de la granja son mayormente orgánicas y ya tratadas desde el mismo proceso de cultivo, los efluentes por lo tanto van con cargas mínimas de DBO y sólidos suspendidos por lo que son casi imperceptibles y aprovechables por la vida acuática del cuerpo receptor, que en este caso es el mar, que es un cuerpo de agua lentico, dinámico, auto purificante por la abundante biodiversidad, y por la enorme capacidad de carga, por lo que se considera que no hay alteraciones de sus componentes físico químicos y biológicos.

II.5 MEDIDAS DE SEGURIDAD CONTRA ACCIDENTES O RIESGOS GENERALES.

▪ **MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE SERAN ADOPTADAS.**

Las instalaciones presentan riesgos limitados de posibles accidentes para el personal que labora y/o visita:

a. Caída sobre los bordos de concreto, por lo que es estrictamente que el personal use botas, esté en excelentes condiciones los pisos y no haya obstáculos que por descuidos provoquen accidentes.



b. Dentro de los estanques, se colocarán estadales con medidas métricas para que se tenga visibilidad de la profundidad que tienen ciertas zonas de cultivo y se tenga la precaución debida.

c. Para evitar problemas de riesgos de trabajo el personal usará gorras y guantes cuando tenga que realizar algún trabajo de mantenimiento, para el cultivo como tal, solo se requiere botas, gorras, camisas de trabajo.

d. Cada nave contará con un extintor especial para incendios de origen eléctrico.

e. La subestación eléctrica contará con paro de emergencia en caso de un problema eléctrico en la red subterránea o luminarias en el cultivo.

■ PLANES DE EMERGENCIA DEL CULTIVO Y PARA EL PERSONAL

1. Por pandemias en el medio natural acuático, que se propagan al interior de la granja.
2. Por nuevas enfermedades no controladas en la acuicultura.
3. Por intemperismos severos climatológicos.
4. Por enfermedades críticas repentinas del personal o accidentes imprevistos.
5. En el caso de posibles **pandemias** en el medio natural, se procederá con el protocolo de sanidad acuícola de SENASICA-CESASIN, que es informar de inmediato, la toma de muestras y análisis de agua y crustáceos para que determinen el tipo de problema patológico y las medidas de control a implementarse.
6. En el caso de **nuevas enfermedades** no controladas aún en la acuicultura, se tomará la decisión de sembrar o no la granja mientras las instituciones y expertos determinan el origen, el tipo de enfermedad y su medida preventiva o correctiva. Y en caso de decidirse la siembra, será bajo medidas cautelosas como el de sembrar solo una parte del proyecto, vinculándose con la investigación científica de centros de mayor prestigio en la región, país o incluso internacional, con lo cual se puede tomar una rápida decisión de interrumpir o continuar con el cultivo hasta llevarlo a una talla comercial adecuada.
7. En el caso de **intemperismos severos** de ciclones o huracanes, se procederá de inmediato a bajar al 50% los niveles de agua para evitar antes que nada un posible desgajamiento de secciones de bordos que puedan afectar irreversiblemente el cultivo, se quitan las lonas de las naves, se tiene preparado el generador diesel auxiliar para que no se interrumpa el funcionamiento de los aireadores hasta donde se pueda. El personal se evacua a las ciudades donde pueda estar más seguro. Si el fenómeno es de intensidad media y lo permite, se cuenta con maquinaria para reforzar cualquier sección que esté siendo más afectada para evitar se colapse y para el personal se cuenta con los cuartos de observación técnica, bodegas, oficina donde se pueden resguardar mientras pasa el fenómeno.
8. En el caso de problemas en el **personal**, por alguna emergencia de una **enfermedad repentina** ó envenenamiento por el piquete ó mordedura de algún animal, la granja cuenta con vehículos permanentes y con sistema de radio comunicación, con lo que se puede coordinar toda la logística de manejo y traslado de la persona de inmediato. El personal afectado se valora de inmediato por



el médico de la clínica local en la comunidad vecina y de ser necesario el traslado a algún hospital, dependiendo del tiempo que se le pueda dar, puede ser hospitalizado en la ciudad Mazatlán a 15 minutos de tiempo.

CAPÍTULO III.

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICO APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO

CONTENIDO

<u>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICO APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.</u>	105
<u>III.1 Información sectorial</u>	105
<u>III.2 Análisis de los instrumentos Jurídicos</u>	106
<u>III.2.1 Análisis de los instrumentos de planeación.</u>	121
<u>III.3. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto</u>	132



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

Por la naturaleza del proyecto, queda vinculado exclusivamente a los ordenamientos jurídicos ambientales del gobierno federal, y a las políticas y criterios de planeación del ordenamiento ecológico Marino del Golfo California, ya que en el municipio de Mazatlán a donde pertenece el proyecto no existe aún ordenamiento ecológico territorial y costero.

III.1 INFORMACIÓN SECTORIAL

En nuestro país, la pesca y la acuicultura son asuntos de seguridad nacional y parte esencial del quehacer económico y social del país.

La acuicultura es la actividad de producción de alimentos con mayor crecimiento a nivel mundial. La importancia alimentaria para la población aumenta rápidamente y con ello, la necesidad de hacerlo de una manera sustentable para asegurar su vida útil y de sus ecosistemas.

En el ámbito económico, es ya también una importante fuente de generación de empleo y de divisas contribuyendo al fortalecimiento de las reservas nacionales que en estos tiempos de recesión económica fortalecen el país.

En México más de 300 mil trabajadores de la pesca y la acuicultura, en su mayoría procedentes de los estados y municipios con litoral en el océano Pacífico, el Golfo de México y El Caribe, lo que ayuda a cubrir una sana alimentación de los mexicanos.

En el tercer trimestre del 2015 se reportó un volumen de producción de millón 075 mil toneladas de pescados y mariscos, de este volumen 880 mil toneladas (82 por ciento) corresponden a captura y 195 mil toneladas (18 por ciento) a acuicultura, donde al mes de septiembre de 2015, el valor total de la producción fue de alrededor de 15 mil 800 millones de pesos, de los cuales, 10 mil millones de pesos (63 por ciento) provienen de la captura y cinco mil 800 mdp (37 por ciento) de la acuicultura.

El valor de la producción pesquera y acuícola nacional se incrementó 21 por ciento entre 2013 y 2014.

Las principales especies pesqueras y acuícolas que produce el país, por volumen y valor, son: sardina, atún, camarón, tilapia, carpa, tiburón, pulpo, jaiba, calamar, almejas y ostión, entre otras.

Durante los últimos diez años, la actividad acuícola ha presentado una tasa de crecimiento anual de 3.24%, que es menor al crecimiento registrado al resto del mundo (6% anual). El 79.7% del volumen acuícola lo aportan tres especies; mojarra, camarón y ostión. Se cultivan en menor volumen, otras



siete especies que cabe enumerar por su valor económico: atún, carpa, trucha, bagre, charal, langostino y lobina.

Más sin embargo su producción es sensible a los riesgos de enfermedades y a la situación del mercado del camarón asiático, principales proveedores del mercado estadounidense y japonés. Ante estas dos premisas, la actividad se continúa fortaleciendo vía las investigaciones para disminuir los problemas patológicos que aquejan a la actividad, así como fomentar cada día más la acuicultura orgánica que le permite colocarse en nichos de mercado más viables, vía el fomento de la certificación de las granjas sustentables con incentivos por parte del gobierno y tener mayor oportunidad de competitividad de mercado.

El crecimiento productivo de la actividad requiere por otro lado el apoyo comprometido de los tres niveles de gobierno para lograr fortalecerse biotecnológicamente con los programas de apoyo económico y subsidios de materias primas, así como es necesaria la simplificación de trámites, sobre todos para los proyectos acuícolas orgánicos, que deben de tener un trato jurídico administrativo federal preferencial en cuanto a permisos y concesiones.

La actual vinculación con los centros académicos y de investigación está permitiendo avanzar en el mejoramiento genético, con lo cual se están previniendo problemas patológicos. De ahí la importancia de que los gobiernos creen fondos especiales para esta actividad, la cual en una economía relevante para el país.

III.2 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS

En materia ambiental aplican los siguientes:

1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento en la materia;
2. Ley General de Vida Silvestre.
3. Ley de aguas nacionales.
4. Ley general de desarrollo forestal sustentable.
5. **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 sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.
6. **NOM-001-SEMARNAT-1996**, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. 04-30-97 Aclaración a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicada el 06 de enero de 1997.
7. **NOM-022-SEMARNAT-204**, que establece las especificaciones para la preservación, conservación y restauración de los humedales costeros.



8. **NOM-045-SEMARNAT-1996.** Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyen diesel como combustible.
9. **NOM-080-SEMARNAT-1994,** que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas, y triciclos en circulación su método de medición.



VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (REIA).

ORDENAMIENTO JURIDICO	DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
LGEEPA: - ART.28, FRACCIÓN X y XII. De la competencia de SEMARNAT, y de las actividades que se sujetan a esta ley.	Artículo 28 de la LGEEPA, establece que la Evaluación de Impacto Ambiental, es el procedimiento a través del cual, la Secretaría, establece las condiciones a que se sujetará la realización de las obras y actividades que pueda causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello en los casos en que determine el REIA, quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras y actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: -Artículo 28 fracción , X y XII de la LGEEPA: X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, Lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales que afecten los ecosistemas costeros. XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y;	-Al proyecto le aplica el art. 28, fracciones X y XII por su naturaleza acuícola que conlleva obras y actividades en un litoral de un ecosistema costero y requiere de la evaluación y autorización en materia ambiental por parte de SEMARNAT, para la autorización de la construcción, operación y mantenimiento de la granja que incluye obras hidráulicas en zona federal.



REIA: -ART.5°.INCISO R) FRACCIONES I y II , INCISO U) FRACCIÓN I . De las actividades que se sujetan a la autorización en materia de impacto ambiental.	-Artículo 5°, inciso R) fracciones I y II , inciso U) fracción I del REIA, establece que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas. II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas. U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS: I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de	Con el art. 5to inciso R, Fracciones I y II del REIA, porque la construcción de la granja acuícola incluye obras de terracería y civil para desarrollar una actividad de carácter comercial dentro de terrenos privados y zona federal dentro de un litoral de un ecosistema costero, que integra algunos humedales, la influencia de un pequeño arroyo y un estero que forman el sistema estuarino de la zona. La vinculación del proyecto con el Inciso U, fracción I, del artículo 5° de la REIA, se da porque es un proyecto acuícola que requiere de la construcción de infraestructura térrea y civil y un proceso de operación
--	---	---



	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;	para el cultivo, que conlleven ciertas afectaciones dentro del ecosistema donde se desarrollarán.
Art. 30 de la LGEEPA: De la presentación de la MIA.	Art. 30 de la LGEEPA: Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA, los interesados deberán <u>presentar a la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental</u> , la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posible efectos en el ecosistema que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Se vincula el proyecto al art. 30 de la LGEEPA a través de la MIA-P, la cual para cubrir los criterios mínimos requeridos por este artículo, se elaboró de acuerdo a la GUIA SEMARNAT para la “Presentación de la Manifestación de impacto ambiental Pesquero-Acuícola Modalidad particular”
Artículo 9 y Artículo 10 del REIA. De la modalidad de la MIA:	Artículo 9º: “Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. Artículo 10.- “Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las modalidades: I. Regional, o II. Particular.	La vinculación del proyecto con los artículos 9 y10 del REIA se da a través de la presentación de la MIA en modalidad particular por tratarse de un proyecto individual de 11.3 hectáreas.
ARTÍCULO 35. LGEEPA. De la obligatoriedad del Resolutivo de la MIA.	ARTÍCULO 35. Para la autorización de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA , la SEMARNAT se sujetará a lo que establezcan la LGEEPA , su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, así como los	El proyecto está sujeto a la disposición del art. 35 , de la LGEEPA porque sin este ordenamiento jurídico, la granja acuícola no se puede construir y operar, sin contar previamente con la resolución ambiental correspondiente.



	programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicable. Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la SEMARNAT emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá autorizar la obra o actividad en los términos solicitados; autorizar de manera condicionada la obra o actividad a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación; o negar la autorización solicitada cuando se contravenga lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables; la obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies; o exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.	
ARTICULO 98. Del REIA. De la preservación del suelo.	ARTICULO 98.-Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios: I.El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas; II.El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;	El proyecto se vinculó con el art. 98 de la LGEEPA, inciso I, porque lo consideró para la selección del terreno, en una zona con vocación acuícola, y la biotecnología a desarrollar es compatible con el ecosistema, por otra parte se solicitó la opinión previa de factibilidad del uso del suelo, del área de planeación y desarrollo urbano del municipio de Mazatlán, Sinaloa, quien emitió opinión de favorable como se puede constatar en la carta de uso de suelo anexa al final del estudio.



	III.Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos; IV.En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;	Con el Inciso II se vincula porque la construcción de la granja no alterará las propiedades físicas y químicas del suelo, ya que no se rellenará con material térreo de otro banco de material distinto, la conformación de bordos y canales serán del mismo material del sitio, por lo que el proyecto no afecta la capacidad productiva del mismo. En cuanto a la operación su cambio de terreno seco a suelo inundable en las áreas de canales será una reconversión que biológicamente lo transformará solo superficialmente, de un predio semiárido a un hábitat acuático de abundante vida microorgánica lo cual favorecerá sus propiedades en este sentido y su cambio edafológico no altera el funcionamiento del ecosistema, ya que su estructura vegetal actual es de gramas y matorrales especies que a nivel ecosistema son muy abundantes y de fácil repoblación. En las áreas de cultivo el suelo solo se usará de soporte porque estará forrado con liners, sin tener contacto alguno, sin riesgos de contaminación o erosión Con el inciso III se vincula por el uso productivo del suelo con el proyecto porque si bien la construcción modifica parte de su relieve plano, no lo degrada ni genera desequilibrios ambientales y la erosión en esta etapa es solo temporal durante los 4 meses del programa de construcción. En cuanto a la operación de la granja, los suelos estarán protegidos por los liner que forraran los estanques, la laguna de oxidación y el reservorio, por lo que es una medida correctiva contra la erosión y calidad de suelos. Con el inciso IV, porque el tipo de infraestructura y
--	---	---



		manejo prevé la no erosión o afectación del suelo, con los liners, el suelo servirá solo de piso forrado.
ART. 117 , fracciones I, II y III, referente a los criterios para la prevención y control de la contaminación del agua. REIA	I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país; II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;	La vinculación con el artículo 115, fracciones I, II y III del REIA , se da en la etapa de operación del proyecto, porque el proceso de engorda de camarón generará efluentes muy bajos de sólidos suspendidos por el trabajo del probiótico dentro del cultivo, aunado a que pasará por un la laguna de oxidación donde se le dará un tratamiento final con probióticos y el dren colector con áreas de decantación de la poca materia orgánica que salga, que quedará atrapada antes de la salida final al medio natural. El cuerpo de agua recepto final es un pequeño estero adyacente denominado El Castillo que es parte del sistema estuarino La sirena, lo que hace responsable al promovente de acatar lo que ordena este articulo en cuanto a prevenir y controlar la contaminación en el estero.
Art. 123. Cumplimiento de NOM. REIA	Cumplimiento de las NOM a las cuales debe apegarse las descargas de agua. REIA	El proyecto se vincula con la NOM-001-SEMARNAT-1996, 04-30-97 Aclaración a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996 por su generación de descargas producto del cultivo de camarón cuya operación se apegará estrictamente a los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua residual en aguas y bienes nacionales., que establece. El cumplimiento se dará no solo a nivel operativo, sino con la comprobación de resultados mediante los análisis de calidad de agua residual elaborados por laboratorios certificados, los cuales se estarán enviando a SEMARNAT, PROFEPA y la CONAGUA para su seguimiento.



Art. 7. Reglamento en materia de residuos peligrosos(RRP) de la LGEEPA	Estipula señalar en la manifestación de impacto ambiental los residuos peligrosos que vayan a generarse o manejarse con motivo de la obra o actividad del proyecto.	El Proyecto se relaciona con este art. 7 , por el uso de combustibles que durante la etapa de construcción usa la maquinaria pesada y en la operación el uso continuo de equipo de bombeo y de los vehículos, tipo y cantidad que se describe en la MIA-P, Cap. II.
---	---	--



LEY GENERAL DE AGUAS NACIONALES

ORDENAMIENTO JURIDICO	DISPOSICION	VINCULACION CON EL PROYECTO
Art. 85. De la protección de la calidad del agua.	En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley. Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de: a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.	El proyecto se vincula con este artículo por la obligación que tiene de prevenir la contaminación de los cuerpos de agua receptores de efluentes, en este caso el arroyo-estero El Castillo, el cual recibirá las aguas residuales del cultivo ya tratada por probióticos con mínimas cantidades de sólidos suspendidos y bajos niveles de DBO5 como lo establece la NOM-001-SEMARNAT-1996.
ARTÍCULO 86 BIS 2. De la prohibición de desechos sólidos en los cuerpos receptores de agua.	Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en esta disposición.	El proyecto se vincula con este artículo porque prevé no afectar el estero adyacente, cuerpo receptor final de los efluentes de la granja, con ningún tipo de desecho sólido ó térreo en la etapa de mantenimiento de la laguna de oxidación que consiste en la remoción de lodos que por lo regular serán recolectados después de cada cierre de ciclo y depositados



		en una zona alejada del mismo predio.
ARTÍCULO 88. Del permiso de descargas de aguas residuales a cuerpos de agua nacionales.	Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.	El proyecto se vincula con este artículo, porque los efluentes del cultivo que se vayan a verter a el Arroyo-estero, requieren contar con el permiso previo ante la CONAGUA, trámite que se llevará a cabo después de contar con el resolutive favorable en materia de impacto ambiental, el cual es parte del expediente de solicitud de permiso de descargas de aguas residuales.
ARTÍCULO 88 BIS. De las condicionantes para descargas de efluentes.	Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán: I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior; II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas;	El proyecto está obligado a cumplir con estos ordenamientos de los incisos I y II, como ya se menciona, con el permiso de descargas, así como con los resultados de análisis clínicos industriales que demuestren que no rebasan los límites máximos permisibles de sólidos suspendidos, DBO5, etc. Y para lograr efluentes que no contaminen serán tratados con probióticos tanto en el cultivo, como en la laguna de oxidación.



LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Art. 18.	Art. 18. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su Hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.	El proyecto se vincula con este artículo por la corresponsabilidad que tiene también de proteger la vida silvestre para su conservación de flora y fauna, en este caso de de su zona de influencia, y no permitir que ninguna persona inherente al proyecto lastime o afecte fauna terrestre que deambule o anide. El proyecto conoce el protocolo de protección en caso de detectar crías huérfanas o alguna especie enferme o herida que se detecte en la zona de influencia, que consiste en avisar a PROFEPA para que se encargue de su captura y traslado a las áreas de cuarentena y protección que ellos manejan, que en el caso de Mazatlán, es el área veterinaria del acuario Mazatlán.
ART. 60 TER. DE LOS MANGLARES	Artículo 60 TER. Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona	El proyecto se vincula indirectamente con este artículo, ya que en el sitio proyectado los manglares están en la zona aledaña, lo cual se consideró en la planeación del diseño, para no afectar el flujo hidrológico que los alimenta, así como para prever no alterar la zona de anidación y/o refugio de aves playeras que en



	marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar. Artículo adicionado DOF 01-02-2007.	ellos existe. El proyecto a través de esta norma tuvo precaución especial en que, las 6 puntas o sifones queden adyacentes a la zona de manglar, se instalarán en los claro que existen por donde históricamente los pescadores accesan al estero se ubicó en una zona limpia alejada de los manglares y no interrumpa los flujos naturales de agua que alimentan el humedal. La operación de la granja favorecerá la repoblación natural de estos, ya que sobre La dársena y el dren superficial brotarán plántulas que en el mediano plazo será un micro ecosistema de manglares y su biodiversidad que genera. Por otra parte en el dren de descargas también se favorecerá la repoblación de manglares ya que en este sitio nunca hubo agua salobre y esta transformación del lugar creará más un ecosistema estuarino que dulce como comúnmente estaba, favoreciendo la creación de zonas con mayor disponibilidad de refugio, anidación y alimentación de aves playeras principalmente.
--	--	---



NORMAS OFICIALES MEXICANAS		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Esta norma determina las especies y subespecies de <u>flora y fauna</u> silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección.	Es la principal norma de observancia obligatoria que el proyecto consideró antes de su planeación, lo que permite evaluar y definir de acuerdo al listado de la NOM si la flora y fauna identificada en el sitio y zona de influencia pertenece a algún estatus de protección especial y a partir de esto establecer la caracterización Biótica, el diagnóstico, los impactos identificados en él y las medidas a establecerse para prevenir, minimizar, compensar o corregir con el proyecto.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de <u>ruido</u> proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	El proyecto se vincula con esta normatividad que es la que permite evaluar y definir el grado de impacto que el ruido de la maquinaria pesada generará en el sitio y zona de influencia durante la etapa de construcción y mantenimiento.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisiones de <u>ruido</u> de las fuentes fijas y su método de medición.	La norma se vincula en la etapa de operación de la granja, ya que el uso de motores diesel fijos del sistema de bombeo genera ruidos.
NOM-022-SEMARNAT-2003	Establece las especificaciones para la preservación, conservación y restauración de los <u>humedales costeros</u> .	Se vincula con esta norma porque el proyecto tiene influencia con un pequeño humedal del sistema estuarino al que pertenece.



	Especificaciones:	
	4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento y modificación del balance hidrológico.	El proyecto consideró esta especificación ya que hizo la investigación de campo y satelital para aprovechar canales ya existentes, lo cual no fue posible y se realizarán canaletas artesanales (a pala), para alimentar el proyecto, que no modifican el balance hídrico como se detalla en el capítulo V de la MIA-P
	4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	Se consideró esta especificación como se puede constatar en el diseño del proyecto, evitándose la construcción de bordos en la zona colindante del humedal.
	4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	Esta especificación es parte vital del buen manejo biotecnológico del cultivo, que garantiza no solo la calidad de los parámetros físico químicos y biológicos dentro del cultivo, sino del agua descargada, asegurando su devolución al estero de donde proviene con buena calidad por el uso de probióticos, recambios y uso de aireadores que permiten tener tratada el agua del cultivo que la mantienen libre de concentraciones de materia orgánica, controlados los parámetros físico químicos del agua, bien oxigenada y sin elevaciones de temperatura.
	4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes	El proyecto está muy vinculado con esta especificación ya que sus descargas serán tratadas, pero además monitoreadas por laboratorios industriales certificados ante CONAGUA, quienes la momento de las



	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.	precosechas o cosechas finales tomarán muestras para su análisis de acuerdo a la NOM-001 SEMARNAT-1996.
	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.	El proyecto considera esta especificación de contar con permiso de CONAGUA para las descarga de aguas residuales al estero adyacente a la granja, pero se tramitará hasta que existe previamente la autorización en materia de impacto ambiental, requisito del trámite ante la dependencia federal.
	4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	El proyecto considerará esta especificación de la norma, ya que los desechos sólidos de basuras de insumos y domésticas se concentrarán en bolsas negras de plástico dentro de un contenedor y se entregarán cada semana al carro recolector de basuras que pasa a menos de 2 km de la granja.
	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.	El proyecto se apega a esta especificación, ya que se ubicará en un predio dulce-salino no húmedo, retirado de los manglares y con una elevación de más de 1 m del nivel de marea en el estero que ya fue utilizado hace una década por el ejido El castillo para agricultura de forraje ganadero por lo que solo existe en vegetación secundaria. El proyecto representa el 0.5% de la superficie del sistema estuarino receptor de los efluentes.



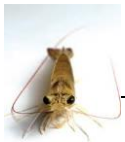
	4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	El proyecto se construirá alejado de los manglares en terrenos secos donde no llegan las mareas, y su dársena de toma y el dren de descarga al igual que el proyecto en su conjunto, buscan mediante esta MIA-P la autorización de impacto ambiental para su construcción, funcionamiento y mantenimiento.
	4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	El proyecto adquirirá las crías en laboratorios certificados, especies mejoradas genéticamente ante problemas patológicos, nunca del medio silvestre.
	4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	El proyecto toará agua de subsuelo, no le aplica.
	4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	El proyecto se vincula con la especificación 4.35 de la Norma, porque la naturaleza de la actividad coadyuva en la preservación de estas especies hidrófilas ya que con su infraestructura y manejo de flujo hídrico incide en su productividad.
	5.1 Convenio Ramsar (Irán, 1971).	En apego a esta última especificación relacionada con la actividad, se investigó y el proyecto no está dentro ni cercano a algún sitio RAMSAR.
NOM-001-SEMARNAT-1996. 04-30-97 Aclaración a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las <u>descargas der aguas</u> residuales en aguas y bienes nacionales	Esta norma es obligatoria como instrumento normativo de protección de la hidrología del ecosistema donde tiene relación el proyecto, y para el cumplimiento de la misma y no rebasar los límites máximos permisibles, se llevará a cabo un monitoreo antes de cada cosecha, el



contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicada el 06 de enero de 1997.		cual consistirá en la toma muestras del agua antes de ser vertidas para que se cuantifiquen los sólidos suspendidos y la demanda bioquímica de oxígeno, lo cual es dañino para la vida acuática del ecosistema, así como otros parámetros que la norma indica, de tal forma que en caso de rebasar estos límites permisibles, se intensifique el tratamiento previo en el dren y la laguna de oxidación, para proteger a la laguna de altas concentraciones de materia orgánica, lo cual casi se descarta por la biotecnología a usar con bacterias dominantes positivas cuya función es degradar la materia orgánica y coadyuvan en el equilibrio de la calidad, ya que es un bioremediador.
NOM-045-SEMARNAT-1996.	Establece Niveles máximos permisibles de opacidad del <u>humo</u> proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyen diesel como combustible	La etapa de construcción del proyecto requiere considerar esta norma para que los vehículos y maquinaria a utilizar estén en adecuado mantenimiento para no rebasar los límites máximos permisibles, lo cual será verificado por el personal especializado que participará en el proyecto.
NOM-022-PESC-1994.	Establece las regulaciones de <u>higiene y su control</u> , así como la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en las instalaciones y procesos de las granjas acuícolas.	La aplicación de esta norma es con el fin de prevenir y controlar los vectores transmisores de enfermedades, con el propósito de asegurar que producción tipificada como orgánica además garantice el buen estado sanitario, que evite enfermedades al consumidor final, siendo los más relevantes:



		Cuarentenas a los organismos a cultivar, asegurar una calidad adecuada del agua de alimentación del cultivo, mediante la certeza de resultados de laboratorios industriales certificados, no permitir el acceso general al público, asegurar buen estado de los equipos de bombeo para asegurar los volúmenes necesarios para el cultivo, total higiene de sus compuertas y estanques así como la instalación de un vado sanitario a la entrada.
--	--	--



III.2.1 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN.

La zona del proyecto no está dentro de algún instrumento de planeación ecológica municipal, Mazatlán no cuenta con ordenamiento ecológico costero o territorial, por lo que el proyecto se vinculó al Ordenamiento ecológico Marino del Golfo de California, instrumento de planeación diseñado para inducir la realización de actividades productivas sustentables en las zonas de mayor aptitud y menor impacto ambiental, que el proyecto debe considerar y apegarse a los criterios ambientales que estos instrumentos establecen.

La vinculación se da, porque el desarrollo del proyecto estará dentro del ecosistema costero y debe considerar en su planeación estratégica de diseño y operación, medidas sustentables o correctivas de acuerdo a las políticas, lineamientos y estrategias ecológicas establecidas en este, que permitan además la autorización en materia ambiental.

En su diagnóstico el ordenamiento establece que la región del Golfo de California es una zona muy dinámica y en pleno crecimiento donde las tendencias actuales muestran que, para el 2010, el 28% de la franja costera estará transformada para uso agrícola, acuícola, urbano o turístico, con un incremento poblacional que llegará a los casi diez millones de habitantes, por lo que es posible prever la pérdida de hábitat, la contaminación de las lagunas costeras y la afectación de las zonas de reproducción y crianza de especies de gran valor comercial, así como la pérdida de la vegetación de dunas costeras, la alteración de los patrones hidrológicos y una fuerte presión sobre las áreas naturales protegidas, y de los riesgos y consecuencias negativas que su crecimiento desequilibrado y la sobreexplotación de los recursos naturales tendría para el desarrollo sustentable de la región". Ante este panorama el ordenamiento establece lineamientos y previsiones a que deberá sujetarse el proyecto para la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en áreas o superficies específicas ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes.

El ordenamiento se da para 15 Unidades de gestión costera (UGC) y siete unidades de gestión ambiental oceánicas (UGAO), las cuales deben de ser observadas obligatoriamente por las dependencias y entidades de la administración pública federal, en el ámbito de sus respectivas competencias a través de las emisiones de las concesiones, permisos, licencias, autorizaciones, dictámenes y resoluciones, y en la definición de sus instrumentos específicos de planeación sectorial para la región del Golfo de California, se observen las políticas, los lineamientos y las estrategias ecológicas comprendidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino.

LAS ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS que establece el ordenamiento, se basan principalmente en las tendencias regionales, las acciones generales de sustentabilidad, interacción entre los ambientes marinos y costeros, la intersectorialidad, la Participación social y la Interculturalidad.

Si bien, **la acuicultura** no está comprendida como sector dentro del ordenamiento por la escala en que se manejó, **sí la evaluaron y diagnosticaron como la segunda actividad económica más**



importante en la región del golfo después del turismo, generadora de empleo y divisas, por lo tanto esto refleja que la acuacultura es reconocida como parte de la sustentabilidad social y económica del Golfo de California, bajo ciertos criterios y lineamientos ambientales.

El desarrollo del proyecto camaronícola está comprendido en la unidad de gestión ambiental costera **UGC13**, cuyo modelo de ordenamiento es el siguiente:

Clave de la Unidad de Gestión Ambiental Costera:	UGC13	
Nombre:	Sinaloa Sur . Mazatlán	
Ubicación:	Limita con el litoral del estado de Sinaloa que va del sur del río Elota a la altura del poblado de la Cruz, hasta el río Teacapán.	
Superficie total:	4,409 km ²	
Principales centros de población:	Mazatlán, El Rosario, Escuinapa y Teacapán.	

INDICES DE APTITUD DE LA UGC13²

Como ya se había mencionado, el sector acuícola no cuenta con un índice de aptitud directo por la escala a la que se realizó el estudio de ordenamiento.

El diagnóstico de la UGC13 favorece o permite el desarrollo de cuatro actividades sectoriales definidas: Pesca industrial, Pesca Ribereña (en esta entra la acuacultura), Turismo y Conservación.

De las cuatro aptitudes sectoriales estudiadas, a escala regional presentan características y condiciones del medio marino-costero propicias para el desarrollo de las actividades productivas y de conservación, sin que esto signifique que las actividades con aptitud baja no se puedan desarrollar o que desde la visión gubernamental se les dé menor importancia.

²

http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20decretados/decretos_2010/decreto_poemgc.pdf



Aptitud Pesca Ribereña
(en esta entra la acuacultura)



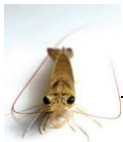
Aptitud Conservación



APTITUDES	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
PESCA INDUSTRIAL			
PESCA RIBEREÑA			
TURISMO			
CONSERVACIÓN DEL GOLFO CALIFORNIA			

La UGC13 como se puede observar en la tabla superior, tiene definidos cuatro sectores donde coinciden 3 con aptitudes altas y una con aptitud media, lo que refleja que son áreas potenciales de conflictos regionales, ya sea por la competencia en el uso de un recurso o porque la forma en que se desarrolla la actividad de un sector afecta directa o indirectamente los recursos que el otro utiliza. En la descripción de la unidad de gestión ambiental, el ordenamiento sólo menciona las zonas de interacción donde coinciden las aptitudes altas, ya que regionalmente, es en éstas donde se requiere un mayor trabajo de negociación. Por otra parte el ordenamiento define que la aptitud alta también refleja actividades propicias para el desarrollo de actividades productivas y de conservación.

En la zona proyectada no existen conflictos intersectoriales, porque no hay competencia de espacios, el proyecto cuenta con su propia propiedad privada, la productividad no tiene injerencia con las especies acuáticas silvestres del sistema estuarino adyacente, el cual además no es zona

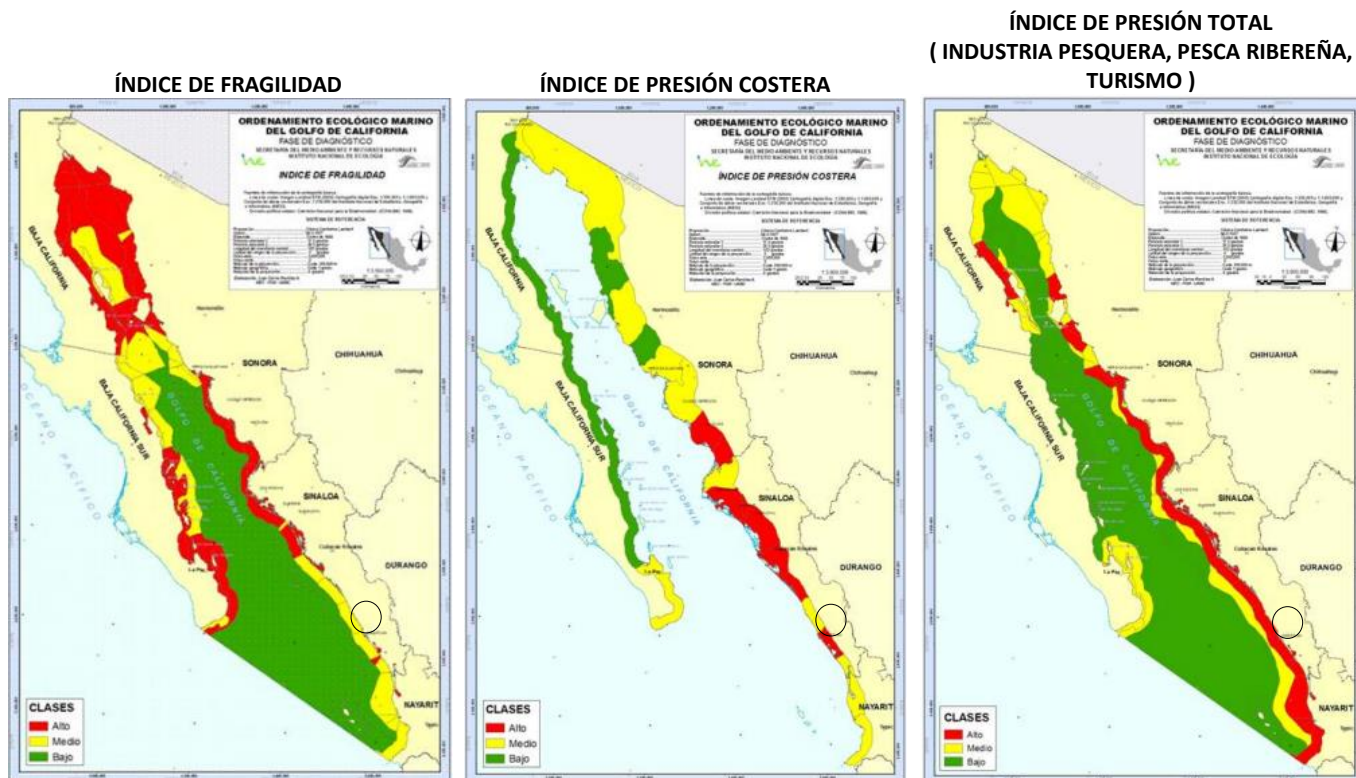


de importancia de pesca ribereña, *los conflictos* son las zonas de captura de altamar principalmente por la pesca de camarón. No es una zona con aptitudes turísticas, por lo cual no compete en espacios ni efectos sobre este sector.

TENDENCIAS REGIONALES

Los niveles de presión y fragilidad regional en esta UGC13, permiten observar un panorama general sobre las tendencias de desarrollo en la región. La presión general incluye dos componentes, la presión que se genera desde la tierra hacia el mar, medida por los cambios de uso de suelo y los cambios en el crecimiento y la densidad poblacional y la presión que generan en el medio marino los sectores de turismo, pesca industrial y pesca ribereña (medidas a partir de su aptitud). Asimismo, la fragilidad estudia atributos bióticos de Biodiversidad (Número de especies), presencia de aves, presencia de especies con estatus de riesgo o sujetas a protección especial (vaquita, totoaba, tortugas, ballena azul, ballena jorobada, delfín nariz de botella, pepino de mar, tiburón ballena, tiburón blanco, tiburón peregrino), concentración de pigmentos, presencia de especies de algas endémicas, presencia de humedales, presencia de bahías y lagunas costeras.

En cuanto el análisis de vulnerabilidad que hace el ordenamiento, se identifican las áreas donde coinciden los valores más altos de fragilidad y de presión. Esta identificación generó un marco de acción gubernamental, sobre aquellas áreas cuya atención debe priorizarse. Así, logró dos aproximaciones, una que identifica las zonas de atención prioritaria a nivel regional y otra a nivel estatal.





TENDENCIAS	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ÍNDICE DE FRAGILIDAD			
PRESIÓN COSTERA			
PRESIÓN MARINA GENERAL			

Por lo tanto las tendencias de desarrollos de la UGA13 son de nivel medio para su fragilidad, es decir que sus atributos bióticos de Biodiversidad, no están altamente integrados por especies de protección especial, endémicas o importantes humedales.

ZONAS DE INTERES PRIORITARIO:

REGIONAL



ESTATAL

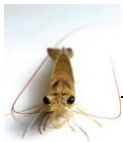


PRIORIDAD PRINCIPAL	PRIORIDAD REGIONAL				
	1	2	3	4	5
ZONA DEL PROYECTO		X			

PRIORIDAD PRINCIPAL	PRIORIDAD ESTATAL		
	ALTA	MEDIA	BAJA
ZONA DEL PROYECTO		X	

La zona proyectada analizada dentro de la prioridad regional, se ubica en un nivel 2 y estatalmente presenta una prioridad media, es decir que presenta niveles medios de fragilidad asociados a los niveles de presión, por lo tanto es una zona que si requieren de atención por su vulnerabilidad a nivel regional y estatal, más no inmediata como sería si fuera de nivel alto.

INTERACCIONES PREDOMINANTES.



En el Contexto regional las interacciones predominantes identificadas en el ordenamiento las de mayor relevancia son:

- Nivel de presión terrestre alto, asociada principalmente al desarrollo urbano turístico en Mazatlán y su zona conurbada, así como a las actividades agrícolas y acuícolas (principalmente cultivo de camarón).
- Nivel de vulnerabilidad, muy alto.
- Fragilidad, alta.
- Nivel de presión general, muy alto.

Por lo que el lineamiento ecológico para estas interacciones identificadas establece:

Las *actividades productivas* que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, considerando que todos los sectores 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 alto y por un nivel de presión marina alto.

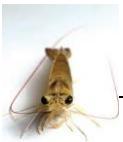
El proyecto se apega con estos lineamientos, mantendrá los atributos naturales del 45% del sitio, que en este caso son de factibilidad del uso del suelo agropecuario, manteniendo los servicios ambientales bióticos de este, el resto del predio desarrollará la acuicultura en las zonas aptas para este uso por su ausencia forestal.

Ante la presión terrestre diagnosticada por los problemas de efluentes de la actividad o el uso de especies híbridas, el modelo tecnológico y biotecnológico del proyecto establece medidas correctivas para disminuir estos efectos como se describen en la evaluación de impactos y sus medidas ambientales para disminuirlos o corregirlos en los capítulos V y VI de este estudio ambiental.

El análisis regional de presión nos permite identificar que las áreas con valores altos se concentran desde la costa sur de Sonora hasta Nayarit. Esto responde a tres factores: 1) fuertes modificaciones en la vegetación natural para el establecimiento de zonas de agricultura, zonas urbanas y desarrollos acuícolas, 2) la alta densidad poblacional de Sinaloa con respecto al resto de la región y 3) a la presencia de las zonas de mayor aptitud para el turismo y para la pesca de camarón, tanto industrial como ribereña.

La UGAC13 a la que pertenece el proyecto, presenta una Clase de presión muy alto.

En términos de planeación ambiental, estas tendencias regionales indican en aquellas Unidades de Gestión Ambiental con niveles de presión alto y muy alto, el enfoque de acción deberá ser



correctivo, es decir, tendiente a revertir las tendencias de presión a través de medidas de restauración y del establecimiento de capacidades de carga de los ecosistemas que permitan restringir las actividades a niveles de sustentabilidad en el corto, mediano y largo plazo.

Respecto a este diagnóstico del ordenamiento, efectivamente la presión alta y muy alta hacia la costa y el mar en materia de acuacultura y agricultura prevalece en la zona centro y norte del estado por el número de granjas y campos agrícolas de alta intensidad que se manejan, más sin embargo la zona sur desde Mazatlán a Escuinapa, la agricultura y la acuacultura no son tan representativas como el resto del estado, estimándose la presión sobre estos ecosistemas y el mar, de nivel medio, con una diferencia, la acuacultura casi orgánica que se viene desarrollando desde hace 6 años, precisamente es con las cooperativas de la zona sur, de donde se retomará el manejo biotecnológico para este proyecto, por sus resultados de mayor sanidad, inocuidad y de bioremediación de fondos y agua, dentro de los cultivos así como en los cuerpos receptores finales que comúnmente son las marismas y los esteros adyacentes.

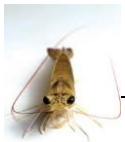
De manera complementaria al análisis de presión, la fragilidad nos permite identificar en un contexto regional aquellas zonas que resultan críticas para la conservación de las especies, de los ecosistemas y de los bienes y servicios ambientales. Al respecto, el ordenamiento identificó tres grandes zonas que presentan valores altos:

- 1) **Golfo de California y región de las Grandes Islas.** Destaca la presencia de especies endémicas y en riesgo, como la vaquita marina (*Phocoena sinus*) y la totoaba (*Cynoscion macdonaldi*), de sistemas insulares y bahías de importancia regional (Bahía de Los Angeles y Bahía Kino), así como de los sistemas asociados al Delta del Río Colorado.
- 2) **Región Costera Los Cabos - Bahía Concepción.** Destaca la presencia de sistemas insulares y bahías de importancia regional (San José, La Paz, Loreto, Concepción), así como de arrecifes coralinos y rocosos (Cabo Pulmo).
- 3) **Región Costera Norte Sinaloa-Sur de Sonora.** Destaca la presencia de sistemas lagunares en la región.



La evaluación anterior nos indica que la UGC13 de la zona proyectada no está considerada como una zona de fragilidad que sea crítica para la conservación de las especies, de los ecosistemas y de los bienes y servicios ambientales, lo cual sustenta nuestro dicho anterior sobre la presión media que ejercen la agricultura y acuacultura en el sur de la entidad.

En términos de planeación ambiental, estas tendencias regionales nos indican que el mantenimiento de la integridad de los atributos que definen los valores altos y muy altos de



fragilidad es estratégica tanto para el mantenimiento de la biodiversidad, como para el desarrollo de las actividades productivas en la región. En este sentido, cabe señalar que la zona del Alto Golfo y la región de las grandes islas son de las más importantes para la actividad pesquera en el Golfo de California. Por su parte, la región costera que va de Los Cabos a Bahía Concepción es estratégica para el desarrollo turístico y para la pesca ribereña. Finalmente, la Región costera del norte de Sinaloa al sur de Sonora concentra el grueso de la actividad acuícola y agrícola de la región y es también importante para el desarrollo de la actividad pesquera y turística.

A partir del análisis de vulnerabilidad se identificaron cuatro unidades de gestión ambiental costeras de mayor prioridad a nivel regional:

UGC 10: Guaymas-Sonora Sur

UGC 11: Sinaloa Norte

UGC 12: Sinaloa Centro-Culiacán

UGC 14: Nayarit Norte.

Las unidades de gestión ambiental de mayor prioridad para cada Estado son:

-Baja California Sur: UGC1 Los Cabos - La Paz.

-Baja California: UGC 5 San Luis Gonzaga - San Felipe Sur y UGC 6 Reserva del Alto Golfo.

-Sonora: UGC 6 Reserva del Alto Golfo; UGC 8 Puerto Libertad - Tiburón Norte y UGC 10 Guaymas - Sonora Sur.

-Sinaloa: UGC 11: Sinaloa Norte y UGC 12: Sinaloa Centro – Culiacán.

-Nayarit: UGC 14 Nayarit Norte.

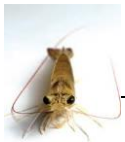


No entra la UGAC 13 a la cual corresponde el proyecto.

El reconocimiento de las Unidades de Gestión Ambiental con mayor prioridad no sólo nos indican qué zonas requieren de atención inmediata y coordinada del gobierno y la sociedad por su vulnerabilidad a nivel regional, sino que nos da la pauta para realizar estudios de mayor detalle, que permitan un análisis de los problemas a una escala más fina y que apoyen la toma de decisiones de las autoridades en materia de gestión, así como la definición de estrategias de atención más específicas.

ACCIONES GENERALES DE SUSTENTABILIDAD QUE CONTEMPLA EL ORDENAMIENTO.

El ambiente está formado por estructuras y procesos ecológicos, económicos y sociales que interactúan de manera compleja. El desarrollo es la utilización de esas estructuras y procesos para satisfacer las necesidades humanas y, por ende, mejorar el nivel de vida o bienestar. En este sentido, los bienes y servicios ambientales son estructuras y procesos naturales necesarios para el



mantenimiento de la calidad ambiental y la realización de las actividades humanas. Así, si la biodiversidad y los ecosistemas marinos y costeros se manejan de manera sustentable, se pueden satisfacer a largo plazo una gama de intereses económicos, sociales y culturales y proveer una serie de servicios ambientales esenciales en el presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

El ordenamiento plantea una serie de acciones de aplicación regional por sector, dirigidas al desarrollo de las actividades productivas en el Golfo de California bajo principios de sustentabilidad. Asimismo, a través de estas acciones se promueve la coordinación interinstitucional para la atención de problemas ambientales en la región:

Para fines de este proyecto, solo se consideraron las acciones de sustentabilidad que recomienda el ordenamiento, relevantes a la actividad pesquera y acuícola donde existe la vinculación de ambas por los mismos ecosistemas que usan, los beneficios socioeconómicos que comparten cuando pertenecen a sus mismas comunidades, y en el que ambas actividades deben participar para su conservación.

ACCIONES SUSTENTABLES PARA LA ACUACULTURA.

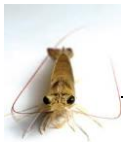
1. Con fundamento en sus atribuciones, la **SEMARNAT** vigilará que los proyectos de desarrollo acuícola cumplan con los siguientes criterios de sustentabilidad:

- Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;
- Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.

2. La **SAGARPA** en el marco de sus atribuciones y en coordinación con la **SEMARNAT**, los gobiernos de los estados, los gobiernos de los municipios costeros y el sector acuícola, fortalecerá las acciones para la prospección de sitios de mayor aptitud para el desarrollo de proyectos acuícolas, con el mínimo impacto ambiental adverso, que garantice, entre otras:

- Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;
- Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros;
- La formulación de propuestas alternativas para la reubicación de proyectos de infraestructura pesquera, cuando exista evidencia para fundamentar que se van a dañar de manera irreversible los humedales costeros (principalmente manglares) en su estructura y función.

3. La **SAGARPA**, en el marco de sus atribuciones establecerá, acuerdos de colaboración con la **SEMARNAT**, los gobiernos estatales, las organizaciones del sector acuícola, así como con instituciones académicas para la generación de planes de manejo para el cultivo de moluscos, crustáceos y peces marinos. Estos planes deberán considerar entre otras:



- Las condiciones particulares de las diferentes zonas de cultivo;
- La identificación y protección de áreas de reproducción y/o crianza;
- Control de los factores que amenazan a las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;
- Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros;
- Control de los procesos de eutrofización, mediante la eficiencia en el uso de nitrógeno proteico y compuestos de fósforo, entre otras medidas;
- Control de la proliferación de especies invasoras y
- Fomento y capacitación en el cultivo de especies nativas;
- Evitar la afectación a granjas acuícolas vecinas previamente establecidas.

EL PROYECTO TAMBIÉN CONSIDERO LAS INTERACCION DE LOS AMBIENTES MARINOS Y COSTEROS.

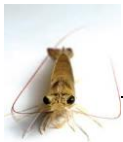
El aprovechamiento de los recursos y ecosistemas marinos y costeros en el Golfo de California, deberá asegurar el mantenimiento de la biodiversidad, la viabilidad de las poblaciones y de los procesos ecológicos como son los flujos de agua y nutrientes, la estructura de las comunidades y de las cadenas alimenticias, así como las relaciones entre los ecosistemas marinos y terrestres.

En este sentido, para que el aprovechamiento de los recursos marinos sea sustentable, se debe evaluar la extensión e intensidad de los impactos acumulativos generados por las diferentes actividades sectoriales en los ecosistemas costeros y que tiene un efecto en la zona marina.

Considerando la estrecha interrelación ambiental y socioeconómica entre las actividades que se realizan en la zona costera y los ecosistemas marinos, así como los resultados del diagnóstico y pronóstico sobre la presión que ejercen las actividades realizadas en la zona de influencia terrestre sobre los ecosistemas marinos, es crucial reivindicar la importancia de integrar el proceso de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California con el Ordenamiento Ecológico Costero Terrestre en la Región del Golfo de California.

El municipio costero de Mazatlán, Sinaloa, no cuenta con un Ordenamiento Ecológico Costero territorial, pero de definirse un ordenamiento ecológico costero, el proyecto se apegará cabalmente a los lineamientos de sustentabilidad que este establezca.

Considerando así la estrecha relación que existe entre los ambientes marinos y costeros, el ordenamiento plantea una serie de recomendaciones, que aunque no corresponden al ámbito marino, su cumplimiento es crucial para el mantenimiento de los ecosistemas en el Golfo de California.

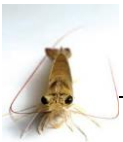


Con el objeto de prevenir, controlar y combatir el deterioro de los ecosistemas costeros y marinos producto de la actividad agrícola (y también acuícola) se recomiendan las siguientes acciones:

1. Con fundamento en sus atribuciones, la **SEMARNAT**, la **SEMAR**, la **SAGARPA** y demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, coordinarán acciones y promoverán la participación de los gobiernos estatales y de los gobiernos de los municipios costeros, para prevenir, controlar y combatir la contaminación del medio marino por desechos agrícolas y acuícolas.
2. Con fundamento en sus atribuciones, la **SEMARNAT**, la **SEMAR**, la **SAGARPA** y demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, coordinarán acciones y promoverán la participación de los gobiernos estatales, de los gobiernos de los municipios costeros y de especialistas locales, para el establecimiento de un programa de monitoreo de contaminantes que permita evaluar el impacto de la contaminación por desechos agrícolas en los ecosistemas marinos y costeros. La **SEMARNAT** en el marco de sus atribuciones difundirá los resultados de dicho programa a las entidades relacionadas, los cuales serán integrados en la bitácora ambiental para apoyar la toma de decisiones en el Comité de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.
3. Con fundamento en sus atribuciones, la **SAGARPA** y demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, coordinarán acciones y promoverán la participación de los gobiernos estatales, de los gobiernos de los municipios costeros y de especialistas y usuarios locales, en la actualización de instrumentos que regulan el uso de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas. Esta acción deberá vincularse con el trabajo que desarrolla la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (**CICOPLAFEST**).
4. Estas acciones podrán vincularse con el “Programa para participar en las labores prevención, control y combate de la contaminación del medio marino en el Golfo de California”, coordinado por la **SEMAR**.

Con el objeto de prevenir, controlar y combatir el deterioro de los ecosistemas costeros y marinos producto de la contaminación de origen antrópico (descarga de aguas residuales, depósito de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos) se recomiendan las siguientes acciones:

1. Con fundamento en sus atribuciones, la **SEMARNAT**, la **SEMAR**, la **SAGARPA** y demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, coordinarán acciones y promoverán la participación de los gobiernos estatales y de los gobiernos de los municipios costeros, para prevenir, controlar y combatir la contaminación del medio marino por la descarga de aguas residuales.
2. Con fundamento en sus atribuciones, la **SEMARNAT**, la **SEMAR**, la **SAGARPA** y demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, coordinarán acciones y promoverán la participación de los gobiernos estatales, de los gobiernos de los municipios costeros y de especialistas locales, para el establecimiento de un programa de monitoreo de la descarga de aguas residuales que permita evaluar su impacto en los ecosistemas



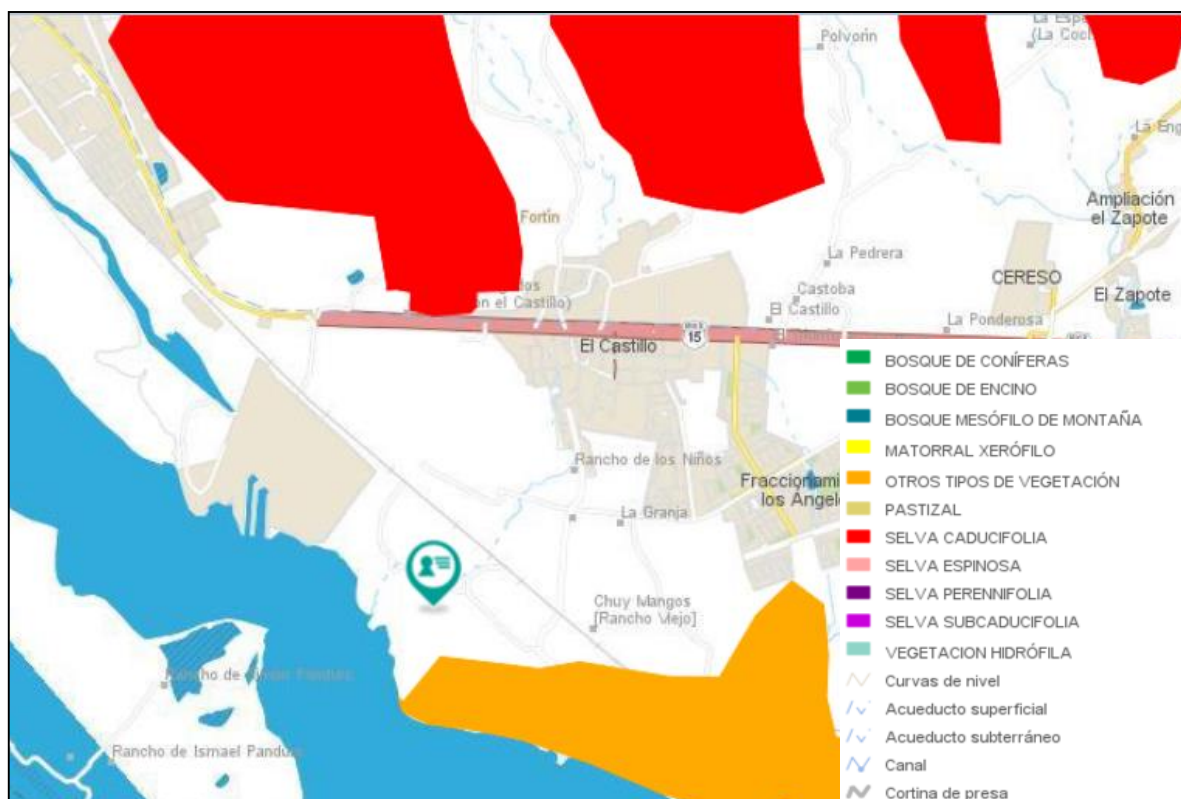
marinos y costeros. La **SEMARNAT** en el marco de sus atribuciones difundirá los resultados de dicho programa a las entidades relacionadas, los cuales serán integrados en la bitácora ambiental para apoyar la toma de decisiones en el Comité de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.

El Proyecto, una vez regularizado en materia ambiental y previo a la operación de la granja acuícola, tramitará ante CONAGUA el permiso de descargas de las aguas residuales, así como de requerirlo las demás instancias federales competentes, se les turnará copia de dicho permiso y de los subsecuentes resultados de análisis de calidad de las aguas residuales de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996.

III.3. USO ACTUAL DEL SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO

En el sitio del proyecto, la zona federal nunca ha tenido un uso de suelo antropogénico, se mantiene con sus servicios ambientales, solo el predio rústico privado, en el pasado fue usado para agricultura de temporal por el ejido el castillo.

CARTA DE USO DE SUELO Y VEGETACION INEGI



La carta define que el sitio proyectado no está dentro de alguna clasificación forestal porque se consideran zonas transformadas por actividades antropogénicas ya deforestadas.

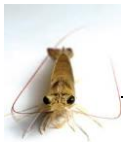


Puntualmente el uso de suelo de la zona de influencia en un radio de 1 km a la redonda, es predominantemente agropecuario, acuícola, habitacional y de industria pesquera (congeladoras, astilleros, plantas procesadoras de alimento pesqueros, etc).

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

CONTENIDO

<u>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.</u>	134
<u>IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.</u>	136
<u>IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.</u>	140
<u>IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS</u>	140
<u>IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS</u>	147
<u>IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO</u>	154
<u>IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.</u>	161



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

Considerando que el municipio de Mazatlán, Sinaloa, no cuenta con Ordenamiento Ecológico que delimite la unidad ambiental en estudio, se consideró el **Ordenamiento Ecológico Territorial**, que fundamenta el diagnóstico de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los recursos naturales de esta unidad ambiental y que va acompañado de medidas regulatorias o inductivas de conductas del uso del suelo y de las actividades productivas que favorezcan la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sostenible de dichos recursos³ se identificó a través de los mapas interactivos de dicho ordenamiento, que Mazatlán pertenece a una Unidad biofísica ambiental de llanura costera con la clave 33, para el cual el escenario para el 2012 se considera de tendencia ambiental Medianamente estable a inestable (mapa A), requiere estratégicamente de políticas sustentables y de conservación (mapa B); clasifica la región entre ellas Mazatlán como zona de atención prioritaria media (mapa C), con categorías II, III y IV (Inestable a crítico, Inestables y medianamente estable a inestable y con presencia de conflictos sectoriales (++) , (+) , (-) , es decir Muy alto y alto, Medio-Bajo- muy bajo y nulo.

Mapa A. Escenario tendencial 2012



Mapa B. Escenario estratégico del ordenamiento ecológico territorial





Mapa C. Categorías de áreas de atención prioritarias



Mapa D. Unidad Biofísica ambiental de Mazatlán no. 33



Categorías de Áreas de Atención Prioritaria

- I. Crítico
- II. Inestable a crítico
- III. Inestable
- IV. Medianamente estable a inestable
- V. Medianamente estable
- VI. Estable a medianamente estable
- VII. Estable

Según la categoría de los conflictos sectoriales

- ++ Muy alto y alto
- + Medio
- Bajo, muy bajo, nulo

Prioridades

- Muy alta: I++
- Alta: I, +, I, -
- Media: II ++, II+, II-, III++, III+, III-, IV++, IV+
- Baja: IV-, V++, V+, VI++, VII++
- Muy baja: V-, VI+, VI-, VII+, VII-



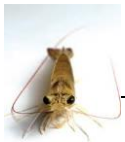
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Ante este diagnóstico del OET sobre las tendencias futuras , la MIA-P, estudia, evalúa y diagnostica la situación actual de la zona proyectada y su zona de influencia del proyecto considerando para la delimitación del área de estudio una dimensión de 5.0 km a la redonda, que abarca hacia el sur parte del estero, zona de marisma y zona acuícola; al Norte el poblado El Castillo y la zona industrial; Al Este la zona agrícola y habitacional y al oeste la zona industrial y colonia La sirena. La delimitación se subdividió en cuatro cuadrantes para su análisis siendo estos los siguientes:



ANÁLISIS DEL CUADRANTE I





El área es predominante agropecuaria, de origen ejidal, con la presencia de un arroyo chico que nace sobre una cordillera a 3.0 km hacía el norte del proyecto, en un cerro colindante a la periferia de Mazatlán que logra sus escorrentías solo en época de lluvias, más de 8 meses está seco. Desemboca en el estero Urias-La Sirena, zona baja que recorre 500 m aproximadamente de llanura costera donde se convierte en estero por los constantes efectos intermareales que lo inundan, creándose un humedal. En época de lluvias su recorrido de aguas pluviales provoca el arrastre de contaminantes sólidos y orgánicos del ejido El Castillo, el cual atraviesa.

La zona de influencia del proyecto en su parte noreste y Este no cuenta con importantes atributos naturales por ser una zona alterada por el cambio de uso de suelo que las actividades antropogénicas han realizado, recorriéndose la frontera agrícola con pérdida de selva baja caducifolia. Las características antropogénicas actuales clasifican la zona dentro del Plan director de Desarrollo Urbano del ciudad de Mazatlán, como parte de la zona conurbada de la ciudad con vocación para actividades primarias, habitacionales e industriales.

ANÁLISIS DEL CUADRANTE II



Es un área con características estuarinas por su influencia marina, donde el 50% es agua salobre (más marina) con actividades de pesca ribereña, un 20% aproximadamente son terrenos federales vírgenes salino sódicos con vegetación de matorrales espinosos y aisladamente alguna especie de selva baja caducifolia, así como en su zona de transición de agua- tierra cuenta con un humedal zona de conservación de manglares y refugio de una importante biodiversidad de especies acuáticas y aéreas, lo que significa que es una zona que presenta servicios ambientales para la avifauna que pueda anidar o deambular en esta área. El 25% está integrado desarrollos acuícolas semi-intensivos y solo un 5% es agropecuario.

ANÁLISIS DEL CUADRANTE III



Es un área con atributos 100% naturales conformada por el sistema estuarino- marino, que conserva un 95% aproximadamente sus servicios ambientales para la biodiversidad acuática y avifauna, con presencia de humedales y desarrollo de manglares que recibe el flujo y reflujo constante de agua viva del océano pacífico y en época de lluvias el aporte de escorrentías del arroyo.

Por sus características pesqueras, esta zona tiene presente el sector pesquero ribereño, donde el proyecto no se suma a la presión sectorial que puede existir por competencia de espacios para las zonas de desembarque y resguardo de equipos y embarcaciones y por la especie silvestre de captura, ya que no usa los recursos naturales bióticos del estero, el predio es propiedad de la cooperativa y la zona federal está libre, lo cual se consultó con SEMARNAT antes de planear el desarrollo del proyecto. En cuanto al suministro de agua marina, el proyecto usará agua freática del estero, no superficial, se descarta la succión de fauna de acompañamiento con el funcionamiento de los sifones o puntas que pueda generar conflictos.

ANÁLISIS DEL CUADRANTE IV

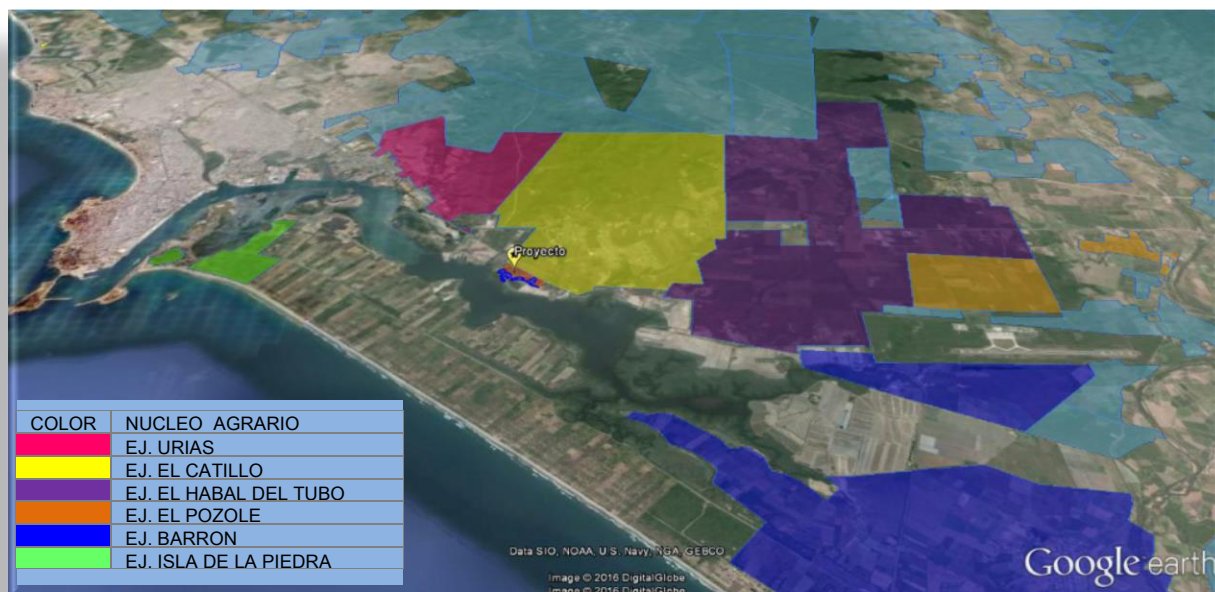
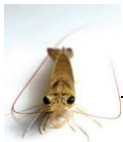


El área oeste de la zona de influencia del proyecto corresponde al cuadrante IV, con un 30% aproximadamente de estero y marisma, un 40% aproximadamente son actividades agropecuarias del ejido El Castillo y un 30% es industria eléctrica. Es una zona que se puede considerar parte del corredor industrial de Mazatlán, donde se ubica la termoeléctrica y la planta de chapopote de PEMEX que está presente, no tiene actividad, está abandonada por más de 20 años destinada al desmantelamiento. Los medianos atributos naturales se componen de un humedal con vegetación halófila y manglares, la zona federal y los terrenos rústicos que la integran cuentan vegetación halófila, abundantes gramas, matorrales y mínimos árboles juveniles caducifolios aún con servicios ambientales para la avifauna del sistema estuarino. Hay un sitio de pesca de una cooperativa de captura. Hidrológicamente cuenta con agua marina y la desembocadura del arroyo El Castillo, así como un par de veneros de agua dulce en el predio privado de la cooperativa.

SITUACIÓN AMBIENTAL DE LA ZONA

Es una zona costera alterada principalmente por actividades agropecuarias de siembra de temporal y ganadería extensiva, por el carácter ejidal predominante de la región, cuyo cambio de uso de suelo ha provocado desertificación, baja biodiversidad terrestre y mucha presión sobre la calidad del agua del sistema estuarino y marino por las aguas residuales que en su mayoría son vertidas sobre el estero y el mar, así mismo la zona portuaria integrada por la industria alimenticia y astilleros generan efectos contaminantes, más sin embargo existe una fuerte la dinámica hidrológica de mareas por ser parte del puerto de altura de Mazatlán, cuya profundidad arrastra fuertes volúmenes de agua marina al interior del sistema estuarino, hay todo un proceso permanente de autodepuración por la alta biodiversidad microorgánica de fitoplancton y zooplancton donde además los humedales juegan un papel importante como filtros en las zonas de transición tierra-agua.

CARACTERÍSTICAS ANTROPOGÉNICAS DE ACTIVIDADES PRIMARIAS QUE ESTAN PRESENTES EN EL ECOSISTEMA



Por las características ambientales de esta zona, el proyecto diseñó un sistema sustentable para la alimentación de agua marina a través de succión de agua freática con tecnología de sifones, que no ejerciera más presión sobre los atributos de este ecosistema, sobre todo en los humedales colindantes necesarios para evitar la pérdida de litoral ante posibles inundaciones severas y conservar la avifauna que requiere de este hábitat.

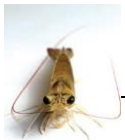
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS ⁴

A) CLIMA

La clasificación de Koppen se basa en una subdivisión de las zonas climáticas del mundo en cinco grupos principales, los cuales se representan por las letras en mayúscula A, B, C, D, E y H. Por otro lado, los tipos de clima de latitudes medias (letras C y D) se especifican mediante una segunda letra minúscula, la cual indica si en esta región climática existe una estación seca en el verano (s), en el invierno (w) o no existe estación seca (f). Aquí también se agrega una tercera letra (a, b, c ó d) que indica cuán cálido es el verano o cuán frío es el invierno.

⁴ Fuente: Plan director de desarrollo urbano de Mazatlán



En los climas tipo B el principal factor que controla la vegetación no es la [temperatura](#), sino la sequedad. Aquí la aridez no solamente se relaciona con las precipitaciones, sino también con las pérdidas de agua del suelo por evaporación. Dado que la [evaporación](#) no es una variable meteorológica convencional, Köppen se vio obligado a expresar la aridez en términos de un índice de temperatura y [precipitación](#). Estos climas se dividen en climas áridos (BW) y climas semi-áridos (BS), y se utiliza una tercera letra para indicar si es un clima cálido (h) o frío (k). El sitio proyectado se basa en la clasificación climatológica de Köppen en el municipio de Mazatlán, este proyecta un clima de Tipo (B), el cual representan Semiáridos (BW) (verano), Húmedos-Cálidos (h), Fríos (k) (Invierno) y Climas de Montaña (H), de los cuales se van presentando progresivamente.

Mapa E. clima de sinaloa del sistema de koppen



El clima del municipio de Mazatlán está basado principalmente en tropical semihúmedo seco-lluvioso, con una temporada de sequía ligeramente marcada, con temperatura media anual de 26° C.

Destacaremos que durante los meses de verano y con el factor humedad, prácticamente las temperaturas en el municipio suelen sentirse muy por encima de lo que marca el termómetro.

Durante los últimos años, en el municipio se observó un promedio anual de 748 milímetros de lluvia, una máxima de 215.4 milímetros en 24 horas, y 90.4 milímetros en una hora; en este mismo período el índice promedio al año de evaporación fue de 2,146.80 milímetros; los vientos dominantes son en dirección noroeste a una velocidad promedio de 5.0 metros por segundo.

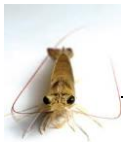
VIENTOS.

El puerto de Mazatlán es afectado por vientos septentrionales provenientes del NW. Los dominantes son del noroeste y soplan de Enero a Marzo, a una velocidad promedio de 0.50 metros por segundo; del Oeste - Noroeste, dominan de Abril a Diciembre. Del Oeste soplan vientos durante todo el año y la velocidad media del viento es de 2.6 a 3.5 mts/seg. , siendo la menor de 2.4 a 2.8 mts/seg., de junio a octubre, y la mayor de 3.2 a 4.6 mts/seg. de diciembre hasta el mes de abril.

B) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

GEOLOGÍA.

La naturaleza geológica del municipio de Mazatlán es a base de rocas sedimentarias, características del oriente de la República, que dan lugar por consiguiente al afloramiento de



fragmentos de rocas marinas y consolidados continentales, así como rocas volcánicas y metamórficas. Mazatlán está constituido generalmente por tonalitas y monzonitas pertenecientes al Terciario medio, afloramientos integrados por riolacitas, riolitas e ignimbritas con sedimentos tobáceos en la base; rocas andesíticas y felsíticas del Cretácico tardío temprano, conglomerado, arenisca, toba, toba arenosa, tobalítica, arenisca conglomerática, arcosas de origen pluvial y tobas riolíticas del Terciario tardío, calizas, pizarras, areniscas y cuarcitas del carbonífero, gravas y conglomerados que forman abanicos aluviales y depósitos de talud; riolita, riolacita y tobas de la misma composición, dacita y andecita del Terciario inferior medio; derrames volcánicos y pirocláticos de composición andecítica del Cretácico tardío; rocas plutónicas de composición básica y ultra básica del Paleozoico tardío, calizas del Cretácico tardío, conglomerados de cantos ígneos y metamórficos; sedimentos propios del cauce de los ríos y arroyos y sedimentos arenosos, gravas, limos y naranjos.

Tanto el puerto como su área circundante, se encuentran integrados por un complejo litológico que va del mesozoico al cuaternario. El marco geológico de la región se encuentra representado por cuatro grupos de unidades litológicas correspondientes a rocas sedimentarias, ígneas (intrusivas y extrusivas) y metamórficas.

ROCAS SEDIMENTARIAS.

Los principales sedimentos que son a base de Arenas, Limos y Arcillas, se distribuyen en la amplia llanura aluvial del Río Presidio y en los pequeños valles que descienden perpendicularmente a la costa para desembocar en las lagunas litorales.

ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS.

La zona proyectada pertenece a la unidad litológica de a las Rocas intrusivas. Estas rocas pertenecen al Cenozoico inferior y afloran al este del Estero de Urías, justo en las eminencias más pronunciadas de la zona, otros pequeños núcleos forman los cerros de la Nevería, el Vigía y del Crestón.

ROCAS ÍGNEAS EXTRUSIVAS

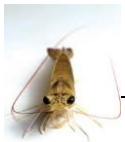
Algunos afloramientos se localizan al noroeste del estero del Sábalo, en la punta camarón en la loma atravesada y en las islas del Sábalo, Pájaros, Venados, de Lobos y de Chivos.

ROCAS METAMÓRFICAS.

Son las más antiguas (mesozoicas) y constan de génesis y pizarras muy alteradas que emergen al noroeste del estero del sábalo, en lomerías cuyas alturas máximas alcanzan los 50 mts.

GEOMORFOLOGÍA.

La Fisiografía del municipio presenta una gran variedad de topo formas; encontrándose Playas, Sierras, Mesetas, Lomeríos, Llanuras y Barreras que le proporcionan características muy específicas, influyendo notablemente en los procesos edáficos, el clima, la vegetación, la



distribución de especies animales, las actividades económicas, el establecimiento de centros poblados y la modelación del paisaje.

El tipo de pendiente, generalmente es mayor al 15%, lo que determina las diferentes modalidades de flujo de aguas de escurrimiento; con ello, también, determina los patrones de distribución hídrica y junto con el material basal los de infiltración y erosión.

La [orografía](#) la determina las ramificaciones de la [Sierra Madre Occidental](#) en la región de la planicie noroccidental teniendo como litoral el [Océano Pacífico](#), donde se levantan los cerros del Vigía, Punta de Materén y Monte Silla; este accidente orográfico antes de entrar a la municipalidad de San Ignacio adopta el nombre de sierra del Metate, cuya característica es la formación del Pico del Metate.

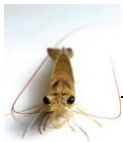
En el límite de Mazatlán y Concordia corre la Sierra del Metate y Pánuco, en este municipio se desvía la sierra madre occidental para penetrar a Durango, dejando antes algunos desprendimientos como son la sierra de San Juan y de los Frailes, constituyendo además, dentro de su orografía, las siguientes zonas serranas.

Hacia el extremo norte del municipio se encuentra la sierra de los Frailes que se extiende en dirección noroeste con elevaciones que fluctúan de los 150 a los 1,900 metros sobre el nivel del mar en la porción noroccidental se localiza la sierra de El Quelite que se ramifica en dirección noroeste con elevaciones de 50-700 metros sobre el nivel del mar en las vertientes suroriental y norte, nace el Arroyo de La Noria y algunos afluentes del Río Quelite; en esta misma parte del municipio se localiza la sierra de La Noria que se extiende en dirección noroeste con altitudes sobre el nivel del mar entre 300 y 500 metros; en su vertiente occidental se origina el nacimiento del arroyo del Zapote; al norte del territorio se ubica la sierra de San Marcos que registra altitudes entre 50 y 700 metros sobre el nivel del mar; en la formación de las vertientes suroriental y noroccidental nace el arroyo de Copala y algunos tributarios del Río presidio.

La zona proyectada está dentro de la orografía extendida del Quelite desde donde se deriva también la cuenca hidrológica que incide en el sitio y se trata de una pequeña cordillera que termina dentro de la llanura costera, formando la pequeña colina donde se pretende desarrollar el proyecto y cuya pendiente máxima es de 2.5%, lo cual también determina su baja erosión la cual está dentro de los lineamientos de urbanización del municipio,.

TOPOGRAFÍA.

El suelo donde se desarrolla la ciudad de Mazatlán tiene la configuración de una península formada por reducidos llanos artificiales y pequeñas colinas con elevaciones que van de los 10 a los 80 mts excluyendo los cerros de El Vigía y del Crestón, que fueron islas recientemente incorporadas a la Península.



El terreno es sensiblemente plano solo con pequeñas prominencias como las de Loma Atravesada, Casa Mata y Nevería.

Lo plano del terreno que prácticamente ha sido de relleno, y su poca elevación sobre el nivel del mar, dificultan la adecuada disposición de las aguas residuales y pluviales que es uno de los mayores problemas existentes en la ciudad.

La periferia de la ciudad está a nivel del mar y las obras portuarias y los terrenos ganados al mar sobre el Estero de Urías y Playa Sur, han formado una barrera que impiden que las aguas pluviales lleguen libremente al mar por vía superficial.

El Estero del Infiernillo y el Arroyo Jabalines, provocan extensas áreas de inundación y por lo bajo de su nivel, las mareas altas entran a la zona. Existen otros pequeños Esteros que se desarrollan en las zonas bajas paralelas a las playas, que se inician desde el antiguo aeropuerto hasta el norte de Punta Camarón, y a esa altura penetran tierra adentro hacia los lados de la entrada poniente de la carretera internacional.

C) SUELOS.

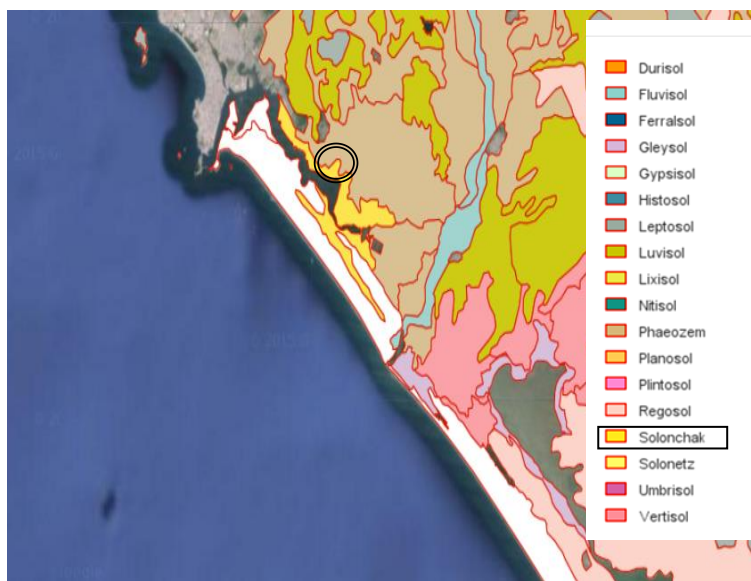
Edafología. La conformación de los suelos presentan dos tipos: Los primeros son de tipo podzólico caracterizados por un horizonte eluvial fuertemente blanquizco con una cubierta exterior en lecho de color café con detritus orgánicos; estos suelos presentan como carácter principal un horizonte espódico, que para su estudio se clasifican en 5 clases: a) podzol humo-férrico, b) húmicos, c) plácido, d) férrico y e) gléyico.

Los humo-férricos se identifican por una relación porcentual entre hierro libre y carbono de 6 o menos a más de 6 respectivamente; los húmicos se agrupan por una materia orgánica dispersa y aluminio; los plácidos se definen por un delgado "pan" de hierro en o sobre el horizonte.

Los espódicos en algunas ocasiones presentan características que indican la saturación con agua en algún período del año, el suelo férrico como su nombre lo indica se compone en su mayor parte por hierro; el podzol gléyico que además del horizonte espódico que se presenta en él, observa un panorama de gley, el cual muestra particularmente la saturación con agua en algún período del año.

Los segundos son los suelos lateríticos. Este **es el tipo de suelo en la zona proyectada**, que se localizan en la vertiente sureste del municipio donde las estribaciones de la sierra madre occidental llegan al mar, dichos suelos son propios de las regiones tropicales lluviosas, presentándose en ellos pequeños mosaicos de dos tipos: (rojos y amarillos) propios de zonas templadas húmedas de medio subtropical.



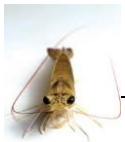


D) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

HIDROLOGÍA.

El Río Quelite, los Arroyos del Zapote, La Noria y de Los Cocos forman parte de los recursos hidrológicos del municipio en su vertiente suroccidental y suroriental; estas corrientes durante la estación de lluvia aumentan su caudal considerablemente.

La corriente del Río Quelite registra una cuenca de captación de 835 kilómetros cuadrados por donde escurren anualmente un promedio de 107 millones de metros cúbicos con variantes que oscilan de 78 a 163 millones de metros cúbicos. Esta corriente hidrológica a su paso por el municipio de Mazatlán toca los poblados de El Castillo, al cual es adyacente el sitio proyectado,



Las Juntas, Amapa, Los Naranjos, El Quelite, Estación Modesto y El Recreo entre otros. Tras recorrer una distancia de 100 kilómetros desde su nacimiento, descarga sus aguas en el Océano Pacífico. Los arroyos de El Zapote y de Los Cocos, escurren en dirección sureste para desembocar en el Río Presidio a la altura de los poblados de los que toman sus nombres.

Sobre la vertiente suroriental de la sierra del Quelite nace el Arroyo de La Noria y en la vertiente norte de la misma, algunos afluentes del Río Quelite. El arroyo de La Noria escurre en dirección sureste tocando en su curso el poblado de igual nombre para finalmente desembocar sobre el Río Presidio.

El arroyo del Zapote se forma en la vertiente occidental de la sierra de La Noria y se desplaza en dirección suroeste, a su paso toca los pueblos del Zapote y El Recreo, y desemboca en el Océano Pacífico.

En la vertiente norte de la sierra del Salto, en las proximidades del pueblo del mismo nombre en el estado de Durango, nace el Río Presidio que en dirección sureste efectúa un recorrido de 167 kilómetros. Su cuenca de captación es de 5,614 kilómetros cuadrados, con un gasto promedio anual de 900 millones de metros cúbicos, una máxima de 2,225 y un mínimo de 550 millones de metros cúbicos. Las poblaciones en su margen son Los Cocos, El Zapote, El Placer, El Tecomate, Copala, El Recodo, Porras, [Villa Unión](#), Callejón del Ostial y Callejón Rosa.

LITORAL

Las costas del municipio se extienden a lo largo de 80 kilómetros y se constituyen por sedimentos arenosos propios de las playas, en el flanco noroccidental de la cabecera del municipio se localiza una formación clasificada como bermas de sedimentos arenosos, el litoral está constituido por gravas y conglomerados que forman abanicos aluviales y depósitos de talud.

En el extremo suroccidental se localiza la Laguna del Huizache que ocupa una superficie de 4,000 hectáreas 40.0 kilómetros cuadrados, la cual recibe la influencia marítima a través del estero El Ostial y de Agua dulce por un canal de desviación que recibe el agua del Río Presidio.

El litoral del municipio acoge tres campos pesqueros dedicados preferentemente a la captura de camarón y en menor escala a la pesca de escama.

Las cooperativas se encuentran distribuidas en los esteros de La Escopama, Salinitas, El Veintinueve, Estero Urías, Laguna del Huizache.

La mayoría de las islas del municipio están formadas por ignimbritas, tobas riolíticas y areniscas tobáceas de color claro alteradas y deformadas.

La Isla de los Pájaros se localiza entre las coordenadas ecuatoriales extremas de 106° 28'34" a los 106° 28'55" de longitud oeste y a los 23° 10'00" a 23° 15'25" de latitud norte; su superficie es de 0.4



kilómetros cuadrados, 1.1 kilómetros de largo y una amplitud máxima y mínima de 800 a 650 metros respectivamente.

La Isla del Venado se localiza entre los 106° 27'60" de latitud oeste y los 23° 14'03" de latitud norte; su longitud aproximada es de 1,850 kilómetros y un ancho que varía entre los 250 y los 700 metros.

La Isla del Crestón ubicada en el extremo oeste de la bahía exterior de Mazatlán, tiene una longitud de 700 metros y una amplitud máxima de 800 metros; al noroeste de esta formación, a unos 3 kilómetros de distancia se elevan algunas pequeñas islas entre las que sobresalen la "Hermano del sur", y "Hermano del norte" (la primera con 46.3 metros de elevación) y la Roca de la Tortuga con 1.5 metros sobre el nivel del mar en su estribación más alta.

La Isla Chivos es de apariencia similar a la del Crestón, tiene una altura sobre el nivel del mar de un poco más de 50 metros.

La Isla de la Piedra es la más importante dentro del litoral del municipio, por sus dimensiones es la más extensa de todas ya que dispone de 30 kilómetros cuadrados de superficie y mide aproximadamente 14.5 kilómetros de largo por 2.5 de ancho. **Esta isla está dentro del radio de 5km a la redonda del área de estudio ambiental del proyecto.**

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS ⁵

A) VEGETACIÓN TERRESTRE.

La vegetación en el municipio de Mazatlán es abundante donde existe selva baja caducifolia y algunos espacios en la parte más alta de la sierra de pino y encino, en la zona costera predomina la vegetación halófila. Los factores ambientales que interactúan para determinar el tipo de vegetación son: la topografía, altitud, latitud, suelo y clima.

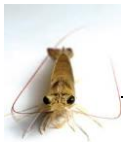
1. PRINCIPALES COMUNIDADES VEGETALES DEL MUNICIPIO

Selva Baja Espinosa
Selva Baja Caducifolia
Selva Mediana Subcaducifolia
Bosque De Encino
Bosque De Encino-Pino

2. ESPECIES QUE EXISTEN DEL MUNICIPIO

Magueyes	Palo colorado
Gramma	Higuera

⁵ Fuentes: Plan Director de desarrollo urbano de Mazatlán // Estudio técnico Justificativo // Investigación en la pág. Web de SEMARNAT y otras bibliografías del municipio de Mazatlán.



Aceitilla	Chalate
Guacha	Guamúchil
Porillo	Venadillo
Bermuda	Palma
Capomo,	Álamo
Guanacastle	Sauce
Bebelama	Higueras
Roble	Mezquite

3.- VEGETACIÓN DOMINANTE EN LA ZONA PROYECTADA Y SU ZONA DE INFLUENCIA.

La poca flora encontrada en la zona de estudio es típica de playa y llanura costera integrada principalmente en la zona federal de comunidades halófitas entre las que destacan Mangle blanco y Negro, Vidrillo y Chamizo; en los terrenos rústicos del proyecto y algunos manchones colindantes por ser zonas ya impactadas por actividades primarias de temporal, hay presencia de abundantes gramas de zacate malín, cadillos y matorral espinoso. De forma dispersa y en pocas cantidades dentro del sitio en un área específica del predio rústico hacia la zona del arroyo que lo atraviesa y la zona aledaña hay algunos arbolitos juveniles de tecomates, Guásima, Vinorama, Iguanero, Guaje, Confite y Guamuchil que pertenecen a la clasificación forestal de selva baja conocida también como bosque tropical caducifolio.

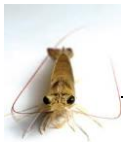
La cooperativa para hacer uso y aprovechamiento de este recurso forestal dentro del predio rústico, solicitó a SEMARNAT la autorización correspondiente, la cual se obtuvo por ser un terreno diverso a los forestales, de acuerdo a la autorización G/145/2.2/0037/16 del 27 de enero de 2016, para el aprovechamiento de 98 arbolitos delimitados dentro de un área de 2.3 hectáreas. (se adjunta en anexos legales la autorización de SEMARNAT)

INVENTARIO FLORÍSTICO⁶

Especies forestales encontradas y sus características

Nombre común	Nombre Científico	Características
Confite	<u><i>Lantana camara</i></u>	Verbenáceas. Arbustillo espinoso, de 1-4 m.; hojas ovadas u oblongo- ovadas de 4 a 12 cm. Crenada y áspera; flores rojas, anaranjadas o moradas, dispuestas en cabezuelas; fruto negro de 3mm. Planta común en climas cálidos.

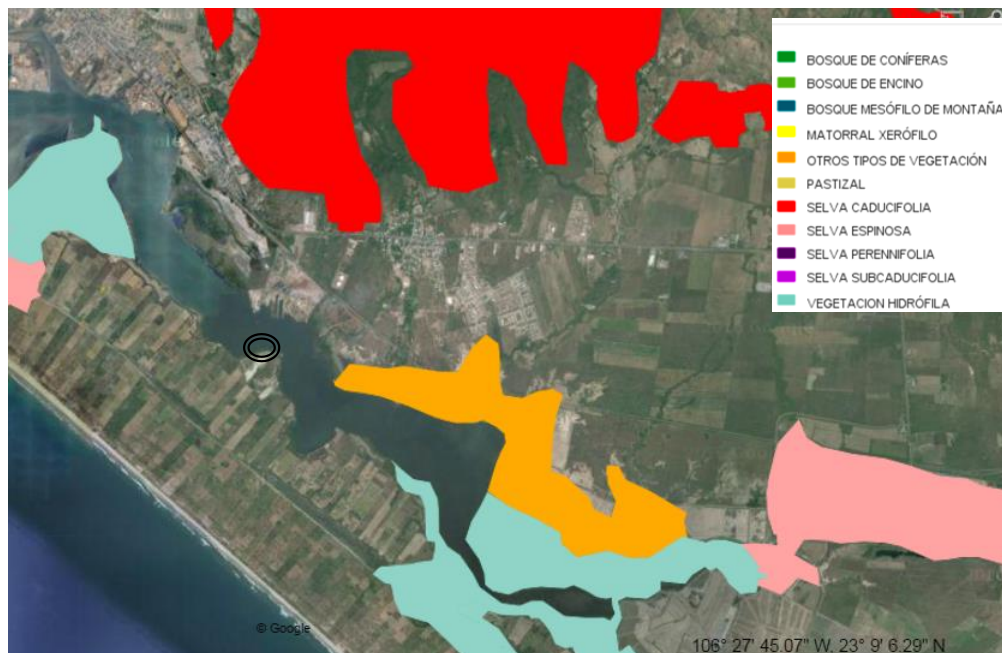
⁶ Fuente: Estudio técnico justificativo del proyecto



Guamúchil	<u><i>Pithecellobium dulce</i></u>	Árbol espinoso; hojas con un par de pinas y estas con un par de hojuelas de 2.5 – 5 cm obovadas y asimétricas; flores amarillentas o blanco verdosa; frutos una vaina encorvada, rojiza, con las semillas negras, rodeadas de un arilo rojo o blanco, comestible.
Guácima	<u><i>Guazuma ulmifolia</i></u>	Árbol o arbolillo de hasta 20 m., hojas oblongas o anchamente ovadas, agudas y cordadas, oblicuas aserradas y tormentosas; flores pequeñas, verdoso-amarillentas o blanquecinas, aromáticas fruto oval, leñoso, de 2-4 cm con la superficie cubiertas de puntas cortas. Distribución: en casi todo el país en climas cálidos.
Iguano o iguanero	<u><i>Caesalpinia eriostachys</i></u>	Leguminosas. Árbol de hasta 15 m., de hojas alternas, compuestas de 6-8 pares de pinas, y estas con 8-12 pares de hojuelas pequeñas, oblongas, ovales o rómbicas de 4-11 mm., con puntos negros estrellados: vainas de 7-12 cm. Aplanada. El follaje tiene olor desagradable. Distribución desde Sinaloa a Chiapas.
Vinorama	<u><i>Acacia farnesiana</i></u>	Leguminosas. Árbol o arbolillo espinoso; de hojas bipinadas con hijuelas lineares muy pequeñas, flores amarillas en cabezuelas globosas, aromáticas; fruto una vaina cilíndrica oscura, que contiene tanino. Distribución: en casi todo el país.

De acuerdo a la carta oficial de INEGI el uso el suelo y vegetación presentes en la zona es la siguiente:

CARTA OFICIAL DE INEGI DE USO DE SUELO Y VEGETACION



El sitio proyectado no entra en ninguna categoría de área forestal de acuerdo a la carta oficial.

4. TIPO DE VEGETACIÓN POR AFECTAR:

En el área total del polígono se determinó una población de 98 plantas clasificada como selva baja. En el siguiente cuadro se pueden observar el volumen y el número de árboles obtenido del muestreo de campo.

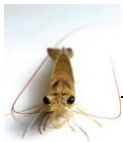
Predio	Área total (Ha)	Área Arbolada (Ha)	Vol. R.T.A.(m3)	Plantas (no)
El Castillo	21.21	2.3	15.78	98

ESPECIES PREDOMINANTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

Las cinco especies más representativa lo compone el 47% la Vinorama *Acacia farnesiana*, el 22% el Iguanero *Caesalpinia eriostachys*, 12% Confite Lantana *camara*, 10% Guácima *Guazuma ulmifolia*, el 7% Guaje *Leucaena glauca* y el 1% Guamuchil *Pithecellobium dulce*. Todas son de estatus normal de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

B) FAUNA.

1.- Municipal



La fauna en el municipio se compone de las siguientes especies: pato, tortuga, caguama, lagarto, cocodrilo, iguana, serpiente, jaguar, venado cola blanca, jabalí, escorpión y fauna marina.

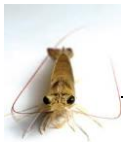
El Estado de Sinaloa, debido a su fisiografía, presenta amplias zonas con vegetación natural que se extienden desde las bajas planicies costeras hasta las escarpadas pendientes de la Sierra Madre Occidental, que sirven de hábitat a un gran número de especies animales.

Siendo la Fauna Silvestre un recurso natural renovable, su aprovechamiento debe ser racional y condicionado para cada especie. El potencial Faunístico en el municipio se puede dividir en:

Fauna Acuática Marina.

Se caracteriza por estar estrechamente ligada a los cuerpos de agua, y está compuesta principalmente por peces, moluscos y crustáceos, es de suma importancia para el Municipio, tanto en el ámbito comercial, como en el deportivo, ya que se concentran todas las flotas pesqueras del municipio, como lo son de tipo: Camaronera, Sardinera, Atunera, de Pesca Deportiva y de Especies de Escama. El Camarón representa dentro del sector pesquero, la especie de mayor nivel económico, por tanto, la flota Camaronera cuenta con el mayor número de embarcaciones y mayor captura de especies en alta mar y zonas estuarinas. Debido a que su comercialización es redituable, su aprovechamiento va en aumento, mediante la implementación de granjas camaroneras, en el Municipio se encuentran tres en operación y tres en proyecto. El tipo de **Fauna Acuática** que podemos encontrar en el municipio es la siguiente:

<u>PECES</u>	<u>CRUSTÁCEOS</u>	<u>MOLUSCOS</u>	<u>MAMÍFEROS</u>	<u>REPTILES</u>
• Anchoveta	• Camarón Azul	• Caracol	• Lobo Marino	• Cocodrilo
• Atún Aleta Amarilla	• Camarón Blanco	• Ostión		• Tortuga Carey
• Baqueta	• Jaiba	• Pata de Mula		• Tortuga Caguama
• Berrugata		• Pulpo		• Tortuga Golfina
• Cabrilla				
• Cazón				
• Cochito				
• Coconaco				
• Corvina				
• Dorado				
• Jurel				
• Lisa				
• Mantarraya				
• Marlin				
• Mero				
• Mojarra				
• Palometa				
• Pargo				
• Pez Vela				
• Róbalo				
• Roncacho				
• Sardina				
• Sierra				



• Tiburón				
-----------	--	--	--	--

FAUNA ACUÁTICA TERRESTRE:

El tipo de Fauna Acuática Terrestre se compone principalmente de aves, reptiles y anfibios que viven en la zona costera o cercana a Ríos, Esteros y Arroyos:

Aves terrestres:

- Garcita Gris
- Garza Nívea
- Garcita Blanca
- Coroche
- Garza Rosada
- Cormoran/Pato Buzo
- Martinete
- Pelicano Café
- Tijereta
- Pato Pichichín
- Pichiguila Café
- Pichiguila Ala Blanca

FAUNA SILVESTRE TERRESTRE REPRESENTATIVA DEL MUNICIPIO:

Aves:

- Águila Real
- Calandria
- Caracara
- Cardenal
- Chachalaca
- Chanate
- Cherega Codorniz
- Cojolite
- Colmenero
- Correcaminos
- Cotorra
- Cuervo
- Garcita garrapatera

Aves:

- Garrapatero
- Gavilán Cola Roja
- Gavilán Gris
- Gavilán Hombros
- Negros
- Gorrión Doméstico
- Guacamaya Verde
- Halcón
- Lechuza
- Paloma Ala Blanca
- Paloma Azul
- Perico Catarina
- Primavera
- Tecolote
- Tordo Carretero
- Tortolita
- Urraca
- Cenizote
- Zopilote

Mamíferos:

- Ardilla
- Armadillo
- Conejo
- Coyote
- Jabalí
- Liebre
- Lince
- Mapache
- Murciélago
- Puma o León
- Tejón
- Tlacuache
- Venado Cola blanca
- Zorra Gris
- Zorrillo

Reptiles:

- Boa o Llamacoa
- Burila
- Coralillo
- Iguana Negra
- Iguana Verde
- Monstruo de Gila
- Tortuga de Río
- Víbora de Cascabel

3. FAUNA EN EL SITIO PROYECTADO.

De acuerdo al estudio de campo el inventario de fauna identificado en el sitio proyectado por referencia de los lugareños y las observadas en el área, las especies que deambulan por el sitio y la zona de influencia se identificaron 7 especies de fauna que requieren atención especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010:

DESCRIPCIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE RELEVANTE PRESENTE EN LA REGIÓN:

Nombre(s) común(es)	Nombre científico	vegetación presente	Nivel de riesgo	Clasificación
Auras	<i>Catherista aura</i>	árboles	No aplica	
Armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Matorrales	No aplica	
Tecolote	<i>Athene canicularia</i>	árboles	Pr	NOM-059-SEMARNAT-



Cenzontle	<u>Mimus poliglottos</u>	árboles	No aplica	
Codorniz	<u>Cyrtonix montezumae</u>	Matorrales	A	NOM-059-SEMARNAT-
Colibri	<u>Archilochus spp</u>	árboles	No aplica	
Conejo	<u>Sylvilagus audubonii</u>	Pastizales	No aplica	
Coralillo	<u>Micrurus fulvius</u>	Matorrales	Pr	NOM-059-SEMARNAT-
Coyote	<u>Canis latrans vigilis</u>	Matorrales	No aplica	
Cuervo	<u>Corvus corax</u>	árboles	No aplica	
Culebra	<u>Storeria storerioides</u>	Matorrales	No aplica	
Alacran	<u>Centruroides sp</u>	Matorrales		
Iguana verde	<u>Iguana iguana</u>	Matorrales	Pr	NOM-059- SEMARNAT-
Ilama, Ilamacoa	<u>Boa constrictor</u>	Matorrales	A	NOM-059- SEMARNAT-
Lagartija	<u>Sceloporus aereus</u>	Matorrales	No aplica	
Liebre	<u>Lepus alleni</u>	Pastizales	Pr	NOM-059-
Mapache	<u>Procyon lotor</u>	Matorrales	No aplica	
Paloma	<u>Cenaída mocrónata</u>	árboles	No aplica	
Rata de campo	<u>Ratus ratus</u>	Pastizales	No aplica	
Iguana negra	<u>Ctenosaura pectinata</u>	Matorrales	A	NOM-059- SEMARNAT-
Sorcuete o cantil	<u>Aqkistrodon bilinetaus</u>	En los arroyos	No aplica	
Tlacuache común,	<u>Didelphis virginiana</u>	Matorrales	No aplica	
Tortolita	<u>Columbina inca</u>	árboles	No aplica	
Urraca	<u>Aphelocoma ultramarina</u>	árboles	No aplica	
Venado	<u>Odocoileus virginianus</u>	Matorrales	No aplica	
Víbora de cascabel	<u>Crotalus friseriatus</u>	Matorrales	No aplica	
Zanate	<u>Quiscalus mexicanus</u>	árboles	No aplica	

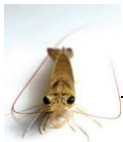
Abreviaturas. E: Probablemente extinta en el medio silvestre; P: en peligro de extinción; A: amenazada; Pr: sujeta a

El Plan de manejo será el que autorice SEMARNAT y en apego a la Ley de vida Silvestre y su reglamento, el cual será con mayor importancia sobre las especies identificadas en riesgo. A nivel proyecto el manejo prevé en caso de la presencia de alguna de estas especies durante la construcción, ahuyentarla pacíficamente, y de haber cachorros o juveniles capturarla con métodos y equipos adecuados donde no se provoque el estrés ni se ponga en riesgo su vida, y reubicarlos en el área contigua junto al arroyo donde el hábitat es el mismo. La responsabilidad estará a cargo un biólogo, garantizando el traslado y depósito final de estas especies al corredor biológico adyacente, lo que no alterará su ciclo biológico, ni afectará su sanidad, ni sus hábitos y costumbres, porque es el mismo ecosistema al cual pertenecen.

IV.2.3 PAISAJE.

a)-VISIBILIDAD:

El proyecto aunque modificará su estética natural, no pierde la visibilidad total, ya que la ocupación de los invernaderos es pequeña. Los relieves a conformarse con la bordería interrumpen la



visibilidad a nivel normal del suelo, pero una vez estando sobre estos, se mejora mucho más la visibilidad a 360 grados de la zona y sus atributos estuarinos.

La estética conformada con el sistema hidrológico marino, y los pocos servicios ambientales de vegetación y aves playeras, se conservarán, ya que no hay desviaciones de cuerpos de agua, y se respetarán los árboles que no tienen interacción con el proyecto, además que se pretende reforestar las áreas de amortiguamiento del proyecto que quedarán sin construcción con árboles frutales y nativos del lugar para mejorar los aspectos climatológicos de la microzona, lo cual restituirá la presencia de aves.

B)- CALIDAD PAISAJISTA: La zona presenta buena calidad paisajística en cuanto a sus componentes abióticos y un poco los abióticos existentes, pero al ser parte de la zona ya considerada para actividades económicas lo hace vulnerable a la modificación total del paisaje.

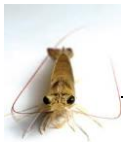
El cambio no afecta adversamente la estructura paisajística en el contexto del ecosistema, ya que el proyecto aprovechará solo el 0.9% del tamaño aproximado del corredor forestal al cual pertenece, donde prevalecerá su característica boscosa y de hábitat esencial para la flora y fauna nativa.

C)- FRAGILIDAD VISUAL: El sitio no tiene fragilidad alguna ya que no es una zona de reserva ecológica, ni antropológica, ni con factores hidrológicos a desviar o eliminar, etc., en este último aspecto el proyecto generará efecto positivo con el arroyo presente por la necesidad que prevalecerá una vez asentado el proyecto, de mantener limpio y bien cuidado la sección que pasa por el predio y se mejorará la vida acuática con las descargas de probiótico que bio-remediarán las condiciones actuales del lugar, reflejándose en el paisaje con el mejoramiento de sus atributos bióticos que se empezarán a notar.

PAISAJE ACTUAL



IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO



A) DEMOGRAFÍA⁷

El volumen de población del Municipio de Mazatlán, se ha elevado considerablemente durante las últimas dos décadas, de acuerdo a la información censal, el incremento estuvo equilibrado, contaba con 76,866 habitantes en 1950, se incrementa a 249,988 en 1980, y a 314,345 en 1990, alcanzando la cifra de 486,584 en 1999; que esto equivale a 5.33 veces la población de 1950.

La tasa de crecimiento del Municipio de Mazatlán registra valores constantes a partir de los años cincuenta, manifestando el 0.46%, el 0.48% en los sesenta, culminando hasta los setenta con el 0.49%, porque después esta se manifiesta decreciente en el período de 1980-1990 con el 0.25% y a partir de este último año inicia una trayectoria ascendente, llegando a un valor de 0.54% entre 1990 y 1999. Según los últimos datos de población en este municipio, el conteo intercensal de 2010, se determinó para Mazatlán una población de 438.434 habitantes que se distribuyen en 397 comunidades pertenecientes a diferentes sindicaturas.

Su población es joven ya que el 38.4% de los mazatlecos son menores de 15 años de edad y el 4.2% tiene más de 64 años. En cuanto a la composición por sexo, se registra una situación equilibrada: 49.5% son hombres y 50.5% son mujeres.

En el municipio hay 1,345 hablantes de lengua indígena, que representan el 0.43 % de la población municipal total. Las etnias con mayor número de hablantes son zapoteco y náhuatl.

De acuerdo a las estadísticas de INEGI 2010, para las cuales solo hay 121,985 viviendas⁸ que posiblemente cuenten con todos los servicios necesarios, demostrándose así el déficit de viviendas que el proyecto viene a beneficiar.

De lo cual la localidad El Castillo cuenta con una población estimada de 2,208 habitantes según el INEGI en el 2010.

En lo que respecta a la distribución de la población en el Municipio, la ciudad de Mazatlán, ha mantenido siempre una mayor concentración de habitantes, elevando continuamente su importancia relativa, con respecto a las principales localidades del municipio, sobresaliendo en segundo lugar la sindicatura de Villa Unión.

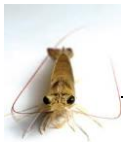
B) FACTORES SOCIOCULTURALES

⁷ Fuente: Plan Director de desarrollo urbano de Mazatlán.

⁸ <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/sin/poblacion/vivienda.aspx?tema=me&e=25>

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=25>

<http://www.ceees.com.mx/publico/eventos/uploadfiles//EstudiosEconomicos/Reporte%2025%20poblacion%20y%20viviendamazatl%C3%A1n.pdf>



EDUCACIÓN

La infraestructura educativa con que cuenta el municipio permite a la población tener acceso a los servicios educativos desde el nivel elemental hasta el superior, cuenta además con escuela náutica, secundaria técnica pesquera, preparatorias estatales, escuela normal para educadores y otra para profesores de primaria, algunas facultades de la Universidad Autónoma de Sinaloa, entre otras.

En el medio rural está cubierta la demanda del nivel primario y si bien se cuenta con infraestructura para educación secundaria, el resto de los niveles se encuentran en la cabecera municipal.

SALUD

Los servicios de salud son prestados por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los trabajadores del Estado (ISSSTE), Secretaría de Salud (SSA), Cruz Roja, Desarrollo Integral de la Familia (DIF) y clínicas particulares en la zona urbana; en el área rural, la atención de los servicios de salud la proporcionan las instituciones oficiales, especialmente a través de los centros de la Secretaría de Salud, las clínicas del IMSS, las unidades medicas IMSS-Solidaridad y Cruz Roja.

C)- ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

La población que reside en el municipio de Mazatlán ha estado creciendo a un ritmo acelerado; conforme a los censos, pasó de 76,463 habitantes en 1950 a 167,616 habitantes en 1970 y llega a 438.434 habitantes en 2010.

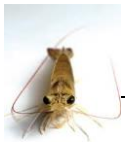
Esto significa que aproximadamente se duplica cada 20 años, por lo que se estima que superará el millón y medio de habitantes en los siguientes años, conforme a esa tendencia.

Aunada a esta expansión sobrevino una fuerte concentración demográfica en el área urbana, mientras perdía participación la población rural, así, en 1950 casi las dos terceras partes eran urbanas y un tercio rural, para 1970 y 1990 la primera subió a 79.8 % y 87.8 %, mientras que la segunda decaía respectivamente a 20.2 % y 12.2 %.

El dato de población preliminar del censo 1990 resulta inferior al calculado de 436,000 habitantes para la ciudad de Mazatlán y esto ocurrió en muchos otros poblados del país.

En la estimación que se hizo aquí se tuvieron en cuenta los planos catastrales de cada colonia y su tipo de construcción o vivienda, el uso del suelo y su distribución.

Además se consultaron las encuestas y datos registrados en los servicios de electricidad y de agua potable, el promedio de miembros por familia y los recientes estudios de mercado que realizaron algunas empresas privadas para el establecimiento de sus negocios, por ejemplo, los grandes centros comerciales.



Nuestro dato de población sirvió de base para calcular los incrementos que en las proyecciones de servicios urbanísticos se hicieron para 1999-2000 y año 2010.

Estos son superiores a lo que resultarían de haber utilizado como base la cifra de 1990, de cualquier manera, las penurias urbanísticas que sufre la población mazatleca no dejan duda en cuanto a su gravedad y urgencia para atenderlas.

Al estarse ampliando el área urbana de la ciudad para dar cabida a más pobladores, por su densidad demográfica se estima que puede variar de 63 a cerca de 100 habitantes por hectárea según se utilicen los datos del último censo o cálculos del ayuntamiento.

A la población residente debe añadirse el número significativo de visitantes, ya que se trata de un centro turístico de importancia internacional, que comparte diversos atractivos, de tipo naturales y de infraestructura.

En las temporadas altas puede llegar a sumarse a la población residente de 100,000 a más turistas, gracias al notable desarrollo de su capacidad hotelera y de otros servicios, que permiten generar más recursos económicos a la Localidad.

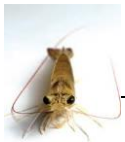
A lo atractivo de sus playas se suman otros recursos naturales, como son la pesca, los campos agrícolas y ganaderos y los recursos mineros, además las características de su puerto de altura, su vocación natural de bahía, y posición estratégica en el Océano Pacífico lo han convertido en un centro importante para el comercio exterior, que se complementa con su red de comunicaciones y transportes.

El sector industrial también se ha multiplicado, aunque sigue siendo incipiente dentro de las actividades económicas.

Por tanto, son las labores de servicios en general (turismo, comercio, etc.), las que predominan, y son la principal fuente de ocupación; le siguen las actividades primarias (sectores pesquero y agropecuario) y las secundarias (industria). Se estima por el valor de su producción que los servicios contribuyen con el 70% aprox., las actividades primarias con 10% aprox. y secundarias con el otro 20% aprox.

En el campo de actividades económica, el Estado de Sinaloa, presenta un porcentaje elevado en el sector terciario, que corresponde a las actividades de comercio y servicios, característica que se presenta superior en porcentaje si se considera solo el Municipio de Mazatlán, es importante señalar que nuestra ciudad, presenta gran variedad de servicios, a nivel nacional e internacional, por tener una ubicación estratégica que se conecta varias Líneas de comunicación y enlace.

En actividades económicas, quien precede al sector terciario, son las actividades de tipo industrial, presentando el 21.11% de la PEA. (27 059 Hab.), Mazatlán cuenta con una fuerte infraestructura



de este tipo, la planta Termoeléctrica, las industrias empacadoras y exportadoras de productos pesqueros, los astilleros, Petróleos Mexicanos, industria de comestibles entre otros.

Según las actividades económicas del Municipio, se puede interpretar un perfil socioeconómico de la población, la ocupación principal que sobresale es la de tipo Artesanal y obreros, seguidos por la población de comerciantes y oficinistas, en el mismo Índice los de actividad agropecuaria, servidores públicos, y en índice menor los técnicos y profesionistas.

Tenemos una población que empieza a desarrollarse en las actividades económicas a muy temprana edad, y el desarrollo cultural de la misma, suele ser menor, comparada con otros estados donde las actividades económicas no se concentran en las actividades de servicios públicos y de industria pesquera.

Según las actividades económicas de la población la ciudadanía, mantiene un nivel salarial, y esta se concentra en el tipo de ingreso de 1 a 2 salarios mínimos y de 2 a menos de 3 salarios mínimos, lo que representa el 56.5% de la población económicamente activa, es decir que la mitad de la PEA. Se concentra entre este rango.

Los índices de la población que recibe más de 5 salarios mínimos son imitables al de la población que no recibe ingresos más la población que percibe menos de un salario mínimo; en el Estado se manifiesta en general, la misma tendencia, la estadística la diferencia entre uno y otro tipo de ingreso, deben elevarse los ingresos para el equilibrio del Municipio, porque esto representa una marcada diferencia en la estructura social de la población.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

La población económicamente activa (PEA) municipal representa el 33.6 por ciento de la población total; esto es, de cada tres habitantes del municipio uno desarrolla una actividad productiva. Las principales ramas económicas por su absorción de la PEA son los servicios, el comercio y la pesca.

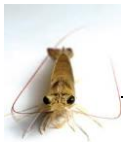
FACTOR ECONÓMICO:

ABASTO

Con la participación del sector oficial se han creado más de 142 tiendas de comercio social, que amplían la red del sistema en este municipio. Los establecimientos se clasifican en tiendas rurales, tiendas populares urbanas, tiendas populares oficiales y centros de distribución. En esta municipalidad existen 21 bodegas para el almacenamiento de productos agrícolas básico con capacidad para 55 mil 500 toneladas.

SERVICIOS PÚBLICOS

Los habitantes del municipio cuentan con los servicios de alumbrado público, energía eléctrica, parques y jardines, centros recreativos, deportivos y culturales, central de abastos, mercados, rastros, vialidad y transporte, seguridad pública y panteones.



MEDIOS DE COMUNICACIÓN

En lo que respecta a los medios de comunicación, el municipio dispone de servicio postal, telegráfico, télex, internet, telefónico integrado al sistema lada, estaciones locales de radio y canales de televisión. Se distribuyen varios periódicos y revistas.

VÍAS DE COMUNICACIÓN

El municipio de Mazatlán cuenta con una amplia red de vías de comunicación. El visitante puede llegar por carretera, ferrocarril, vía aérea o marítima. Por carretera la transportación sobresale actualmente la autopista Durango Mazatlán, por donde se realizan importantes intercambios de mercancías incrementando el comercio y el servicios marítimo de transporte también. Como segunda carretera es la Federal número 15 (Carretera Internacional), que cruza el municipio de noroeste a sureste; asimismo en el poblado de Villa Unión se entronca la carretera federal número 40 Mazatlán-Durango que recorre 98 kilómetros en el municipio.

El ferrocarril cuenta con 53.5 kilómetros de vías, interconectado cuatro estaciones de carga y pasaje en el municipio.

El puerto de Mazatlán se clasifica como de altura y cabotaje. Por su infraestructura portuaria se ubica entre los seis más importantes del país y cuenta con instalaciones y para atender las necesidades de la flota pesquera, turística y de transporte.

Finalmente en el Aeropuerto Internacional de Mazatlán operan varias empresas nacionales y extranjeras que comunican a la cabecera municipal con las principales ciudades del país y algunas del exterior. Cuenta con un amplio servicio de transporte urbano y foráneo.

AGRICULTURA

La agricultura se desarrolla, aproximadamente en 24 mil hectáreas, los principales productos cosechados son: frijol, sorgo, maíz, chile, mango, sandía, aguacate y coco.

GANADERÍA

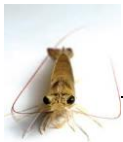
La principal especie es la bovina, siguiendo la porcina, equina, caprina y ovina, se cuenta además con producción avícola en la que el renglón más importante lo constituye la engorda de pollos.

PESCA

La actividad pesquera se sustenta en los 80 kilómetros de litoral y 5 mil 900 hectáreas de esteros y embalses de aguas protegidas. Las principales especies que se capturan son: camarón, sardina, atún, barrilete, cazón, lisa y sierra.

MINERÍA

El municipio de Mazatlán se caracteriza porque en sus recursos minerales se encuentran los cuatro minerales metálicos representativos de la explotación en la entidad, que son el oro, plata, cobre y



zinc. Encontramos también rocas calcáreas para la obtención de minerales no metálicos como la cal y el cemento.

Las plantas de beneficio minero se dedican exclusivamente a la transformación de no metálicos y se localizan en El Quelite, Estación Mármol y Mazatlán. La unidad más importante es Cementos del Pacífico, S.A., con capacidad para 800 toneladas.

INDUSTRIA

Las principales ramas industriales en el municipio son las relacionadas con el procesamiento y empaque de productos marinos, fabricación de cerveza, molinos, harineras, fabricas de productos para la construcción, cemento, etc.

TURISMO

Los lugares más atractivos para el visitante, dentro de la zona de Mazatlán, son la Zona Dorada, la Playa Norte, la Playa Cerritos y la Isla de la Piedra, la Catedral, teatro Ángela Peralta, el Malecón, el Clavadista, discotecas y centros nocturnos, el Centro Histórico. En la localidad de Loberas se encuentra una monumentación que ubica el Trópico de Cáncer.

Adicionalmente los recursos naturales del puerto se complementan con atractivos de los municipios vecinos, Concordia, Rosario y Escuinapa, para la integración del circuito turístico y con la actividad de la pesca deportiva en alta mar. El puerto cuenta además con museos, acuarios y el carnaval, que realiza todos los años.

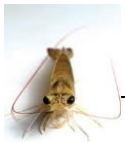
COMERCIO

La importancia de Mazatlán dentro de la actividad comercial se remonta al siglo pasado, cuando alcanzó un auge inusitado hasta convertirse en la ciudad de mayor dinamismo económico en el estado. Esta ciudad fue el lugar predilecto para el establecimiento de diversos negocios mercantiles de emigrantes alemanes, españoles y chinos. El intercambio comercial sostuvo preferentemente conexión en San Francisco, California por su categoría de puerto al igual que Mazatlán.

Actualmente en el municipio de Mazatlán se concentran 12 mil 470 establecimientos comerciales que representan el 22.5% del padrón estatal. Su fuerza económica como polo de desarrollo lo lleva a figurar en esta actividad como el segundo más importante en Sinaloa. Los comerciantes de este municipio han adaptado como forma de organización gremial dos cámaras, la Cámara Nacional de Servicios y Turismo de Mazatlán (CANACO) que agrupa 1 mil 860 socios y la Cámara Nacional de Comercio en Pequeño (CANACOPE) con 6 mil 600 socios, para un total de 8 mil 460 negocios afiliados.

SERVICIOS

En función de los atractivos naturales de que está dotado y la infraestructura con que cuenta. Mazatlán ofrece a sus visitantes una variada gama de servicios de hospedaje, restaurantes,



centros nocturnos, tiendas de artesanías, agencias de viajes, renta de autos, centros turísticos, deportivos, balnearios, cinemas, auditorios, teatros y una galería.

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

GEOGRÁFICAMENTE:

La ubicación geográfica para el desarrollo del proyecto tiene potencial por su marcada vocación acuícola y la integración en el mismo sitio de los componentes ambientales necesarios para el funcionamiento del proyecto. Su cercanía a Mazatlán, le permite contar con todos los servicios inherentes a la actividad, así como para la etapa de comercialización, cuenta con las mejores vías de comunicación para lograr de manera fácil y pronta la entrada y salida del producto.

AMBIENTALMENTE:

A. Es una zona de baja biodiversidad, por los efectos antropogénicos que presenta de actividades agropecuarias dominantes en la mayor parte del área estudiada, considerada no frágil por no ser de conservación ambiental, por el contrario son zonas dentro del Plan de desarrollo urbano de amortiguamiento del corredor industrial definido para el puerto de Mazatlán.

C. Es una llanura costera que asimila sin desequilibrios el cambio de relieves con la acuicultura, lo demuestra las granjas existentes cercanas. Por el contrario la conformación de la bordería, protegerá la zona contigua agrícola del ejido de posibles inundaciones, al funcionar como muros de contención de mareas, en esta época de típicas mareas denominadas MAR DE FONDO.

D. El clima, temperatura y precipitaciones, solo han generado históricamente lluvias, de moderadas a torrenciales con muy baja frecuencia y probabilidad de huracanes.

E. Su sismicidad aunque presente no lo ubica como una zona de riesgos, los epicentros se han presentado en la zona norte de la entidad, y no se perciben las replicas en Mazatlán, lo que hasta hoy no representa un peligro para el proyecto.

F La vegetación de protección especial existente en la costa que conforma este ecosistema, son los manglares y no tienen influencia con el proyecto.

F. Las 7 *especies faunísticas* detectadas de protección especial y raras, son de muy baja presencia en el lugar, para lo cual el manejo de estas especies durante la etapa de desmonte será capturarlas con el apoyo de un equipo conformado por biólogo y una cuadrilla de auxiliares técnicos para ser trasladadas al mismo corredor forestal adyacente al cual pertenecen.

G. En cuanto a la situación *hidrológica*, el sitio colinda con la cuenca RH10 *el Quelite*, el cual se presenta en el lugar en forma de arroyo muy somero, contaminado por basuras y taponeado por



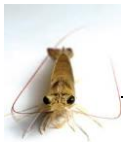
una represa de concreto que antiguamente al parecer lo hizo la comunidad, por lo que de autorizarse proyecto, la sección del estero que se mezcla con el arroyo se sanea de basuras y se bioremediará con el probiótico descargado. El proyecto no alterará la cuenca hidrológica por no requiere de sus servicios ambientales bióticos, solo de los abióticos como cuerpo de descarga receptor final de los efluentes de la granja que saldrán tratados.

H. En los aspectos *socioeconómicos*, el proyecto juega un papel casi igual de importante que la sustentabilidad del mismo, ya que se ubicará en una zona con graves problemas de fuentes de empleo locales, no hay generación de trabajo, sus tierras agrícolas son pobres en calidad, están en el abandono total aprovechados solo para subsistencia de los pocos animales que tienen lo que no representa una fuente económica para los propietarios.

V.- IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CONTENIDO

V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	163
V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	163
V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO.	163
V.2 CRITERIOS Y METODOLOGIAS DE EVALUACION.	166
V.2.1 CRITERIOS.....	166
V.2.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y SU JUSTIFICACION.....	168



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

V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO.

Para evaluar el alcance de las alteraciones del ambiente generadas por el proyecto, se identificaron los *factores ambientales* que pudieran verse alterados por las acciones de las actividades en las distintas etapas del proyecto, y de manera cualitativa y cuantitativa evaluar la magnitud (***Indicadores de impacto***), ***importancia, alcance*** de las alteraciones ambientales y así poder determinar el nivel de sustentabilidad del proyecto, los cambios que amerita y/o las medidas de prevención, mitigación, corrección o compensación que el desarrollo del proyecto debe de establecer para su funcionamiento sustentable.

FACTORES A EVALUAR:

A. FACTORES AMBIENTALES:

- Bióticos y abióticos: Flora, fauna, Agua, Suelo, Aire.
- paisaje: La visibilidad, la calidad paisajística y su fragilidad.



B. FACTORES SOCIOECONÓMICOS:

Empleo, Población económicamente activa, Ingresos Per cápita, Calidad de vida, Derrama económica, comercio mercado nacional e internacional.

I. ASPECTO AMBIENTAL

II. INDICADOR DEL IMPACTO

Suelo:

Calidad	Magnitud por la Alteración de las propiedades del suelo actual.
Uso	Magnitud del cambio de uso de suelo agropecuario a acuícola.
Geomorfología	Magnitud de cambio de las formas del terreno en la superficie. proyectada.
Edafología	Magnitud de la alteración por la eliminación de la primera capa de suelo.
Drenaje superficial	Magnitud de obstrucción o desviación del drenaje natural del Suelo.

Agua;

Disponibilidad	Magnitud de la reducción de los volúmenes de agua marina.
Calidad	Magnitud de contaminantes de efluentes en el mar.
Uso	Magnitud del tipo de uso y aprovechamiento de agua marina.
Manto freático	Magnitud de afectación de la escorrentía del manto freático del mar.
Capacidad de carga	Magnitud de volúmenes de efluentes sobre el mar.
Drenaje superficial	Magnitud de desviación y/o obstrucción de escurrimientos pluviales.

Flora



Biodiversidad Magnitud de desyerbe y cambio de la biodiversidad vegetal en el sitio.

Estatus Magnitud de afectación de Especies de protección especial.

Fauna:

Biodiversidad Magnitud de desplazamiento y/o ahuyentamiento de avifauna.

Estatus Magnitud de afectación de Especies de protección especial.

Paisaje:

Visibilidad Magnitud de obstrucción visual del paisaje del sitio.

Calidad paisajística Magnitud de la alteración y cambio de los atributos.
Paisajísticos del sitio.

Fragilidad Magnitud de las acciones antropogénicas del proyecto sobre el
Paisaje vulnerable del sitio y su zona de influencia.

Factores socioeconómicos:

Empleo Magnitud del efecto del proyecto sobre el empleo.

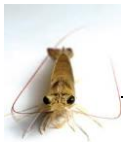
Población económicamente activa Magnitud de efectos del proyecto sobre la población
trabajadora.

Ingreso per cápita Magnitud del incremento de los ingresos de la población
Trabajadora.

Derrama económica Magnitud de dinero en moneda nacional y en dólares que
dejará la venta de camarón.

Calidad de vida Magnitud del beneficio que generará el proyecto para la
Asistencia social de sus socios, familias y la comunidad.

Comercio Magnitud del efecto que el proyecto generará sobre las
adquisiciones de insumos, materias primas y otras inversiones



que la rentabilidad del negocio generará.

Mercado nacional

Magnitud del efecto de adquisiciones de materias primas e insumos, así como de la venta de camarón.

Mercado Internacional

Magnitud del efecto de adquisiciones de materias primas e insumos, así como de la venta de camarón.

V.2 CRITERIOS Y METODOLOGIAS DE EVALUACION.

V.2.1 CRITERIOS.

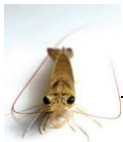
La evaluación se efectúa considerando la significancia de los impactos, en función de su **extensión, duración, y el grado de adversidad ó beneficio que representan para el ambiente**, en lo que es necesario asignar criterios de significancia en función de su magnitud, extensión y persistencia en el ambiente, los cuales corresponden a los atributos técnicos del proyecto y del ambiente (naturales y socioeconómicos), es decir los impactos se establecen en función de la magnitud y/ó extensión de las obras, de las acciones requeridas para realizarlas y del efecto que ambas pueden causar al ambiente, de tal manera que los impactos pueden tener diversos significados dependiendo de la etapa de desarrollo y de los efectos que dichas etapas provoquen sobre el ambiente.

La naturaleza del impacto, se establece con sus **grados de magnitud**, definiéndose **Impactos significativos e Impactos poco significativos**, los cuales a su vez, pueden representar efectos adversos a efectos benéficos, a corto, mediano y largo plazo, de tal manera que los impactos se pueden definir como:

- Significativos + ó -
- No Significativos, + ó -
- Momentáneo, Temporal, Permanente
- Puntual, Local, Zonal
- Con Medida de Prevención, Mitigación, Corrección, Restitución o Compensación.



ESCALA	CLAVE	IMPACTO	EFEECTO
		I.. Intensidad del Impacto	
3	AS	Adverso muy significativo.	Cuando la afectación cubra la mayor proporción del total de los recursos existente dentro del área del proyecto (+50%). Su magnitud es grande, zonal, irreversible y a largo plazo.
2	As	Adverso significativo	Cuando el impacto cubre una parte de la dimensión proyectada de los recursos existente (+25% y -50%) Cuando sea de pequeña magnitud, puntual, reversible y a corto plazo.
1	A	Adverso poco significativo	Cuando el impacto cubre la menor proporción del total de los recursos existente dentro del área del proyecto (-25%)
2	B	Benéfico significativo.	Cuando el impacto es positivo
1	b	Benéfico no significativo	Cuando el impacto es positivo de poco efecto.
0	Mi	Susceptible de Mitigación	Cuando el impacto es susceptible de mitigación o no.
	II.	Duración	
1	Mo	Momentáneo	El efecto del impacto dura el mismo tiempo que la actividad que lo genera.
2	Te	Temporal	El efecto del impacto dura más tiempo (de uno hasta cinco años) que la actividad que lo genera;
3	Pe	Permanente	El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor de cinco años.
	III.	Extensión del impacto	
1	Pu	Puntual	El efecto se presenta directamente en el sitio donde se ejecuta la acción.
2	Lo	Local	El efecto se presenta después de los límites del sitio del proyecto hasta 500m de radio del punto donde ocurre la acción que lo genera.
3	Zo	Zonal	El efecto se presenta a más de 500m hasta 5000m del sitio donde se ejecuta la acción y dentro del área de influencia del proyecto.
	IV	Reversibilidad:	
1	Rv	Reversible	Cuando el sitio puede recuperar su estado original
2	Pr	Parcialmente reversible	Cuando una parte del sitio puede recuperar su estado natural
3	I	Irreversible	Cuando el sitio no recuperará su estado natural



V.2.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y SU JUSTIFICACION.

JUSTIFICACIÓN:

Por considerarse un sitio ya alterado antropogénicamente y que el proyecto está diseñado lo más sustentable posible, para que las *acciones* en las distintas etapas no generen *efectos* de desequilibrios ambientales, se optó por usar las siguientes metodologías de evaluación:

La lista de chequeo y las matrices de Interacciones y de evaluación de los impactos ambientales, basadas en la matriz tipo Leopold (1971),

Donde:

1. La "**Lista de chequeo**", es para identificar cada una de las actividades del proyecto y los componentes ambientales, socioeconómicos y de conservación del área y su zona de influencia.
2. La "**Matriz de Interacción de Impactos**", que consiste en identificar qué acciones del proyecto tendrán algún efecto sobre los distintos factores ambientales, socioeconómicos y de conservación del sitio y su zona de influencia, relacionando de manera gráfica las actividades de las diferentes etapas del proyecto, con los factores ambientales que son receptores de impactos ambientales. Se diseñó de tal manera que las columnas correspondieran a las actividades del proyecto y los renglones a los factores del ambiente afectados.
3. La **Matriz de Leopold**, cuya metodología de evaluación usa la técnica del uso de **matrices** para identificar y evaluar los impactos ambientales derivados de la **ejecución, operación y mantenimiento** de este tipo de proyectos.

Es un método práctico aplicado para **identificar** y **medir** los impactos generados en el sitio y su zona de influencia se basa en la *observación y análisis* de cinco aspectos importantes:

1. La investigación y análisis de campo a través de un recorrido prospectivo de las características Bióticas y Abióticas de los sitios aledaños, los aspectos socioeconómicos de la zona de influencia y el análisis de factores políticos en el ámbito jurídico ambiental nacional e internacional.



2. El estudio de la referencia fotografía terrestre y satelital.
3. El análisis e identificación de la información cartográfica oficial de INEGI de los recursos bióticos y abióticos y socioeconómicos
4. El análisis de los aspectos jurídicos, normativos y de planeación de la actividad y el sitio seleccionado.
5. El análisis del Estudio de Factibilidad técnico financiero para conocer el manejo productivo y la biotecnología a aplicar, donde se cuantifican los requerimientos de materias primas e insumos a utilizar en el desarrollo del proceso de producción, así como sus expectativas de rentabilidad.

I.- LISTA DE CHEQUEO:

ACCIONES DEL PROYECTO:	FACTOR INVOLUCRADO:	EFFECTOS:
AMBIENTAL:		
I. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO: DEMONTE.	1. SUELO	Erosión de la primera capa de suelo
		Remoción edáfica
	2. FLORA	Desmonte
	3. FAUNA	Alteración de fauna
	4. PAISAJE	Alteración paisajística
		Visibilidad
		Aumento de su fragilidad
	5. AIRE	Perturbación de ruidos
		Emisión de polvos
	SOCIOECONÓMICOS:	Generación de Empleos
		Oportunidad a la Población económicamente activa
		Incremento del Ingresos per cápita de la zona
		Calidad de vida
		Participación del Comercio local y regional
AMBIENTAL:		



II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN: DARSENA, , ESTANQUERÍAS PRECRÍA, ENGORDA, DARSENA, RESERVOIRIO Y LAGUNA DE OXIDACIÓN, ZANJAS RED HIDRÁULICA Y RED DE DRENAJE, DREN SUPERFICIAL, SIFONES EN LA MARISMA.	1 SUELO	Erosión de la primera capa de suelo.
		Alteración edáfica por afectación vida microorgánica
	2 FAUNA	Alteración de avifauna que deambula en el sitio y/o vive o se refugia en la zona aledaña de humedales y en la playa.
	3 PAISAJE	Alteración paisajística por la presencia de maquinaria y morfología del relieve.
	4 AIRE	Alteración del aire por ruidos y polvos
	SOCIOECONÓMICOS:	Generación de Empleo
		Apoyo a la Población económicamente activa.
		Ingresos per cápita
		Calidad de vida
		Comercio
		Mercado Nacional

AMBIENTALES:		
III.ETAPA CONSTRUCCION OBRA CIVIL: COMPUERTAS, TRINCHERAS, CUARTO DE ELÉCTRICOS, CUARTO DE OBSERVACIÓN TÉCNICA, ALBERGUE, BODEGA, ESTACIONES DE BOMBEO, ESTACIONES BLOWERS.	1. SUELO	Erosión de la primera capa de suelo.
		Alteración edáfica
	2 FAUNA	Alteración de fauna
	3 PAISAJE	Alteración paisajístico
	4 AIRE	Alteración del aire por ruidos
	SOCIOECONÓMICOS:	Empleo
		Calidad de vida
		Ingresos per cápita
		Comercio
		Mercado nacional

AMBIENTALES:		
IV. ETAPA DE OPERACIÓN:	1. AGUA	Disponibilidad



PROCESO PRODUCTIVO: LLENADO Y REPOSICIÓN DE AGUA, APLICACIÓN DE INSUMOS, INOCULACIÓN DE PROBIÓTICOS, SIFONEO DE FONDOS, COSECHA Y VACIADO TOTAL, LIMPIEZA DESINFECCIÓN DE GRANJA.		Calidad
	2. FAUNA	Efectos sobre la fauna acuática
	SOCIOECONÓMICOS:	Empleo
		Calidad de vida
		Ingresos per cápita
		Derrama económica
		Comercio
		Mercado nacional
		Mercado internacional

AMBIENTALES:		
I. ETAPA DE MANTENIMIENTO: REHABILITACIÓN DE DARSENA, BORDOS, LINERS, LAGUNA DE OXIDACIÓN, SIFONES DE SUCCIÓN DE AGUA MARINA Y OBRA CIVIL REHABILITACIÓN DE INVERNADEROS	1. SUELO	Erosión de suelo.
	2. AIRE	Alteración del aire por ruido
	SOCIOECONÓMICOS:	Empleo
		Calidad de vida
		Ingresos per cápita
		Derrama económica
		Comercio
		Mercado Nacional



MATRIZ DE INTERACCION DE IMPACTOS AMBIENTALES

SIMBOLOGIA DE LA INTERACCION			PREPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN		OPERACION							MANTENIMIENTO	TOTAL DE INTERACCIONES POR COMPONENTE	
			DES YERBE	ENGORDA, RESERVORIO Y LAGUNA DE OXIDACIÓN. ZANJAS PARA REDES HIDRÁULICAS, DRENAJE, ELECTRICIDAD. . FOSAS PARA TRINCHERAS Y REGISTROS ELÉCTRICOS.	OBRA CIVIL: ESTACIÓN DE BOMBEO, ESTACIONES DE BLOWERS, BANQUETAS INTERIORES INVERNADEROS, COMPUERTAS DE COSECHA, TRINCHERAS, CUARTO DE ELÉCTRICOS, CUARTO DE OBSERVACIÓN TÉCNICA, OFICINA, VADO SANITARIO CON CASETA DE VIGILANCIA, CERCO PERIMETRAL DE POSTES DE CONCRETO	PREPARACIÓN DE LA GRANJA: LIMPIEZA GENERAL, DESINFECCIÓN DE ESTANQUES Y EQUIPOS DE TRABAJO.	LLENADO Y REPOSICIÓN DE AGUA	BIOFLOCOS	SUMINISTRO DE ALIMENTOS BALANCEADOS	APLICACIÓN DE CAL	DESCARGAS RESIDUALES Y COSECHA DE CAMARON					
MEDIO AMBIENTE	ASPECTOS NATURALES	SUELO	CALIDAD	X	X	X									3	
			USO		X	X									2	
			GEOMORFOLOGÍA	X	X	X									3	
			EDAFOLOGÍA	X	X	X									3	
			DRENAJE SUPERFICIAL	X	X	X									3	
		AGUA	DISPONIBILIDAD				X	X								2
			CALIDAD					X	X	X	X	X				4
			USO				X	X								3
			MANTO FREÁTICO					X								1
			CAPACIDAD DE CARGA										X			1
		AIRE	CALIDAD	X	X	X								X		4
		FLORA														
			ESTATUS	X											X	2
			BIODIVERSIDAD	X											X	2
		FAUNA	BIODIVERSIDAD	X											X	2
	ESTATUS		X	X	X									X	4	
	FACTORES SOCIO-ECONOMICOS	PAISAJE	VISIBILIDAD	X	X	X									X	4
			CALIDAD PAISAJISTCA	X	X	X									X	4
			FRAGILIDAD			X									X	2
			EMPLEO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
			POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE A.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
			INGRESOS PER CÁPITA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
			DERRAMA ECONÓMICA											X		1
			CALIDAD DE VIDA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
			COMERCIO	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	9
			MERCADO NACIONAL		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	8
			MERCADO INTERNACIONAL			X				X	X		X			4
			TOTAL	16	15	17	8	7	9	8	7	10	14	111		

El diseño de la cuadrícula de la matriz involucró 260 posibles interacciones entre las 4 etapas de actividades del proyecto y los 7 factores de tipo ambiental, de conservación y socioeconómicos, dando



como resultado 111 interacciones que las acciones del proyecto tendrán con estos factores, es decir el proyecto tendrá el 42% de interacciones del total previstas.

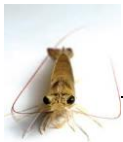
Resumen de Interacciones.

FAC		INTERACCIONES	ACCIONES DEL PROYECTO											
			DESYERBE	TERRACERÍAS	OBRA CIVIL	PREPARACIÓN DE LA GRANJA	LLENADO Y REPOSICIÓN DE AGUA	INOCULACIÓN DE PROBIÓTICOS Y GENERACIÓN DE BIOFLOCS	SUMINISTRO DE ALIMENTOS BALANCEADOS	APLICACIÓN DE CAL	COSECHA Y DESCARGAS	MANTENIMIENTO	TOTAL	%
		SOCIOECONÓMICO	5	6	7	6	4	7	7	6	8	6	62	55.8
		SUELO	4	5	5								14	12.6
		FAUNA	2	1	1							2	6	5.4
		AGUA				2	3	2	1	1	2		11	9.9
		PAISAJE	2	2	3							3	10	9
		FLORA	2									2	4	3.6
		AIRE	1	1	1							1	4	3.6
		TOTAL	16	15	17	8	7	9	8	7	10	14	111	100
		%	14.4	13.5	15.3	7.2	6.3	8.1	7.2	6.3	9	12.	100	
Por etapa		43%			44%						13%			

Tabla de ponderación de los efectos del proyecto

FACTORES AMBIENTALES	VALOR DE PONDERACIÓN	VALOR PORCENTUAL
SOCIOECONÓMICO	5	56%
SUELO	4	13%
AGUA	3	10%
PAISAJE	2	9%
FLORA, FAUNA Y AIRE	1	>6%

De acuerdo a la matriz de interacciones y la tabla y ponderaciones ambientales, la etapa de construcción y la etapa de operación presentan los valores de mayor interacción hacia los factores socioeconómicos sobresaliendo la importancia humana dentro de la sustentabilidad del proyecto, por otro lado en los aspectos ambientales, las acciones de construcción interactuarán más con el factor suelo por la naturaleza misma del proyecto. Con menor interacción las actividades de construcción y las obras

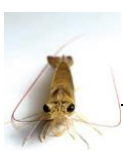


terminadas interactuarán con el paisaje por los polvos y ruidos que alteran momentáneamente la calidad paisajística. En menor relevancia sin que se interprete como menos importante, las interacciones del proyecto serán con la flora, fauna y aire con respecto a los aspectos bióticos, es de menor relevancia por ser un sitio con poca biodiversidad, cuya vegetación actual es secundaria y con respecto al aire, por los efectos momentáneos que la etapa de construcción generan de emisiones de ruido y polvo.

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La evaluación de impactos mediante la metodología de matrices de Leopold buscará no un resultado cuantitativo, sino más bien un conjunto de juicios de valor. El término “magnitud” se usa aquí en el sentido de grado, tamaño, o escala y se basa en hechos mientras que “la importancia” de las acciones propuestas sobre las características y condiciones ambientales específicas se basa generalmente en un juicio de valor. Los valores numéricos de magnitud e importancia reflejan un estimado de los impactos de cada acción.

Los criterios de evaluación que se usaron en la matriz, indicaron la “Magnitud” de los impactos del lado izquierdo con un signo (+) o un signo (–) y el impacto acompañado con números o letras en color “rojo”; la “Importancia” de los impactos se indicaron de lado derecho con números en color “negro”, y como lo establece la metodología de *Leopold*, con una diagonal intermedia en cada celda, donde se identificaran los impactos, buscando escenificar todo lo que conllevan estos impactos con su respectivo valor, en los de color negro, que son los de importancia, se detallarán el tiempo de los efectos, sus alcances, su grado de reversibilidad y para poder lograr cuantificarlos en uno solo que debería de ser, se usarán los promedios de los tres valores de “Importancia” para poder realizar las operaciones algebraicas que nos permitan medir cuantos impactos serán positivos y cuantos negativos. La medida de mitigación en esta matriz solo aparecerá indicada con la letra “M” sin asignarle un valor junto a los indicadores de “Importancia” de lado derecho.



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

MAGNITUD DE IMPACTO:				PREPAR. DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN			OPERACION						TOTAL DE INTERACCIONES POR COMPONENTE AMBIENTAL	
AS Adverso muy significativo.(3) As Adverso significativo (2) A Adverso poco significativo (1) B Benéfico significativo. (2) b Benéfico no significativo (1) Mi Susceptible de Mitigación DURACION: Mo Momentáneo (1) Te Temporal (2) Pe Permanente(3) EXTENSIÓN DE IMPACTO: Pu Puntual(1) Lo Local (2) Zo Zonal(3) REVERSIBILIDAD: Rv Reversible (0) Pr Parcialmente reversible (1) I Irreversible(2)				DES MONTE	TERRACERÍAS: BORDOS, PARA ESTANQUERIA DE PRECRIA, ENGORDA, RESERVORIO Y LAGUNA DE OXIDACIÓN. ZANJAS PARA REDES HIDRÁULICAS, DARSENA, DRENAJE. ELECTRICIDAD. , FOSAS PARA TRINCHERAS Y REGISTROS ELÉCTRICOS OBRA CIVIL: ESTACIÓN DE BOMBEO, ESTACIONES DE BLOWERS, BANQUETAS INTERIORES INVERNADEROS, COMPUERTAS DE COSECHA, TRINCHERAS, CUARTO DE ELÉCTRICOS, CUARTO DE OBSERVACIÓN TÉCNICA, ALBERGUE VADO SANITARIO CON CASETA DE VIGILANCIA PREPARACIÓN DE LA GRANJA: LIMPIEZA GENERAL, DESINFECCIÓN DE ESTANQUES Y EQUIPOS DE TRABAJO. LLENADO Y REPOSICIÓN DE AGUA INOCULACIÓN DE PROBIÓTICOS SUMINISTRO DE ALIMENTOS BALANCEADOS APLICACIÓN DE CAL DESCARGAS RESIDUALES Y COSECHA DE CAMARÓN MANTENIMIENTO										
MEDIO AMBIENTE	ASPECTOS NATURALES	FACTORES ABIÓTICOS	SUELO	CALIDAD	-1 1,1,0M	-1 1,1,0M	-1 1,1,0M							3	
				USO		+2 1,1,0M	+2 1,1,0M							2	
				GEOMORFOLOGÍA	-1 1,1,0	-1 1,1,0	-1 1,1,0							3	
				EDAFOLOGÍA	-1 1,1,0M	-1 1,1,0M	-1 1,1,0M							3	
				DRENAJE	-1 3,1,0M	-1 1,1,0M	-1 1,1,0M							3	
				DISPONIBILIDAD				+2 1,1,	+2 3,1,0M						2
		AGUA	CALIDAD						+2 3,1,0M	+2 3,1,0M	+2 3,1,0M	+2 3,1,0M		4	
			USO				+2 1,1,	+2 3,1,0M	+2 3,1,0M					3	
			MANTO FREÁTICO					+2 3,1,0M						1	
			CAPACIDAD DE CARGA									+2 3,1,0		1	
		AIRE		-1 1,1,0M	-1 1,1,0M	-1 1,1,0M							-1 1,1,0M	4	
			ESTATUS	-1 1,1,0									-1 1,1,0	2	
			BIODIVERSIDAD	-1 1,1,0M									-1 1,1,0M	2	
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	-1 1,1,0M									-1 1,1,0M	2		
		ESTATUS	-1 1,1,0	-1 1,1,0	-1 1,1,0							-1 1,1,0	4		
	FACTORES BIÓTICOS	PAISAJE	VISIBILIDAD	-1 1,1,0	-1 1,1,0M	-1 1,1,0M							-1 1,1,0M	4	
			CALIDAD PAISAJISTCA	-1 1,1,0	-1 1,1,0	-1 1,1,0							-1 1,1,0	4	
			FRAGILIDAD			-1 1,1,0M							-1 1,1,0M	2	
		FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS	EMPLEO	+1 1, 1	+1 1, 1	+1 1, 1	+2 3,1	+2 3,1	+2 3,1	+2 3,1	+2 3,1	+2 3,3	+1 1, 1	10	
			POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE A.	+1 1, 1	+1 1, 1	+1 1, 1	+2 3,1	+2 3,1	+2 3,1	+2 3,1	+2 3,1	+2 3,3	+1 1, 1	10	
			INGRESOS PER CÁPITA	+1 1, 1	+1 1, 1	+1 1, 1	+2 3,1	+2 3,1	+2 3,1	+2 3,1	+2 3,1	+2 3,3	+1 1, 1	10	
			DERRAMA ECONÓMICA									+2 3,3		1	
			CALIDAD DE VIDA	+1 1, 1	+1 1, 1	+1 1, 1	+2 3,1	+1 1, 1	+2 3,1	+2 3,1	+2 3,1	+2 3,3	+1 1, 1	10	
			COMERCIO	+1 1, 1	+1 1, 1	+1 1, 1	+2 3,1		+2 3,1	+2 3,1	+2 3,1	+2 3,3	+1 1, 1	9	
			MERCADO NACIONAL		+1 1, 1	+1 1, 1	+1 1, 1		+2 3,1	+2 3,1	+2 3,1	+2 3,3	+1 1, 1	8	
			MERCADO INTERNACIONAL			+1 1, 1			+2 3,1	+2 3,1		+2 3,3		4	
		T O T A L			16	15	17	8	7	9	8	7	10	14	111



CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS EVALUADOS.

RESUMEN DE LOS IMPACTOS EVALUADOS

FACTORES AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS Y DE CONSERVACIÓN	ADVERSOS SIGNIFICATIVOS	ADVERSOS POCO SIGNIFICATIVO	BENEFICOS SIGNIFICATIVOS	BENEFICOS POCO SIGNIFICATIVOS	TOTAL	%
SOCIOECONÓMICO	0	0	36	26	62	56
SUELO	0	12	2	0	14	13
FAUNA	0	6	0	0	6	10
AGUA	0	0	11	0	11	9
PAISAJE	0	10	0	0	0	5
FLORA	0	4	0	0	4	4
AIRE	0	4	0	0	4	4
TOTAL	0	36	49	26	111	100

La matriz cuantificó 111 impactos ambientales, de los cuales no hubo Adversos significativos, pero si 36 Adversos poco significativos, por los efectos de la preparación del sitio y construcción, con mayor relevancia sobre los factores Suelo, Paisaje, con efectos medios sobre el aire, y menos relevancia sobre Fauna y flora.

De 49 impactos evaluados benéficos, 36 fueron benéficos significativos, con mayor relevancia sobre los factores socioeconómicos, 11 con efectos positivos sobre el agua freática y estuarina y 2 sobre el uso productivo que se le dará. Reflejando que la principal sustentabilidad del proyecto en este sitio seleccionado y con el sistema hiperintensivo, es sobre la población, la economía y el beneficio social de alto impacto positivo que representa su desarrollo, sobre la seguridad alimentaria, los altos rendimientos productivos de camarón, el empleo y la calidad de vida, secundariamente por la reactivación económica a favor del comercio local y regional, así como en el mercado nacional e internacional por ser una actividad que usa insumos y equipos de importación.

En cuanto a los impactos benéficos poco significativos, 26 impactos fueron sobre los factores socioeconómicos.



DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS EVALUADOS

FACTOR AMBIENTAL: SUELO.

ACCIONES: DESMONTE Y CONSTRUCCIÓN DE LA GRANJA.

EFFECTOS:

Las actividades de estas etapas de preparación del sitio y construcción de la granja, generarán impactos de Magnitud Adversos poco significativos (**-1**) sobre su *calidad, geomorfología, estructura edáfica y drenaje natural*, ya que las acciones de desmonte para su limpieza previa a la construcción, afectan la capa superficial de suelo por la erosión que altera su calidad por la pérdida de la humedad de los suelos y elimina su estructura vegetal edafológica. Los bordos de la estanquería de la granja, reservorio y laguna de oxidación así como la dársena, cambian la geomorfología de terreno plano a un sitio con relieves artificiales que modifican la llanura costera del lugar.

Los estanques y las obras auxiliares interrumpirán el drenaje natural del agua de lluvia hacia la marisma en el área proyectada.

Sin embargo serán impactos de **poca importancia por sus dimensiones pequeñas que cubren, su efecto momentáneo, porque durarán solo el periodo de ejecución de las obras con alcance puntual dentro del mismo sitio y todas son acciones reversibles** que al momento de requerirse devuelven al sitio a su estado natural, por ser obras de fácil demolición y las instalaciones de los invernaderos.



El nuevo *uso de suelo* con la construcción de la granja, se definió de **magnitud benéfico significativo**, ya que es una medida correctiva por la reconversión de suelos pobres orgánicamente y erosionados por actividades de agricultura de temporal a suelos que estarán protegidos permanentemente con plásticos liners, libres de erosión y sin riesgos de contaminantes químicos, de plaguicidas, fertilizantes y plagas, lo cual le devolverá su calidad y biodiversidad microorgánica tan importante para su vida fértil.

FACTOR AMBIENTAL: AGUA.

ACCIONES: OPERACIÓN DE LA GRANJA(PREPARACION DE LA GRANJA, LLENADO DE AGUA MARINA

SUBTERRÁNEA Y REPOSICIÓN, INOCULACIÓN DE PROBIÓTICO, APLICACIÓN DE PURINAS, CAL Y

DESCARGA DE EFLUENTES)

EFFECTOS:

La operación de la granja en su etapa de *preparación, el llenado de estanquerías, la reposición diaria del 5% y descargas de efluentes*, generarán impactos de **magnitud adverso poco significativo** sobre el manto freático del estero, por la succión de agua para la limpieza y desinfección de estanques, llenado de estanquería, reposición del 5% de agua diaria, que por su disminución por evaporación y el sifoneo de fondos de los estanques, considerándose de bajo impacto ya que se trata de un manto freático marino con capacidad de suministro y carga intermitente de mareas que entran y penetran los suelos permeables que lo conforman.

En las actividades del proceso del cultivo, la inoculación del probiótico en el agua, generan impactos de magnitud benéfico significativo sobre el uso y la calidad del agua, tanto del cultivo como del cuerpo de agua receptor de las descargas que es el estero, ya que son de efecto bioremediador por ser bacterias positiva dominantes en el caso del probiótico, que generan un hábitat de microorganismos planctónicos de fitoplancton y zooplancton lo cual favorece la calidad del agua, la minimización de uso de fertilizantes y de purinas, cuya degradación de materia orgánica que genera el probiótico y estos microorganismos se convierten en alimento primario de alto valor nutricional para el mismo camarón, de ahí el porqué los efluentes salen muy bajos de sólidos suspendidos totales y por consecuencia la demanda bioquímica del agua está abajo del rango mínimo permitido en la NOM-001-SEMARNAT-1996.



El único impacto identificado de **magnitud adversa poco significativa** es el uso de alimentos balanceados que son elevados por su proporcionalidad 1.5 a 1.2 de la biomasa de camarón en cultivo, cuyos efectos de generación de desperdicios orgánicos, sólidos suspendidos y demanda bioquímica de oxígeno, tiene *medida de minimización y corrección* con el uso de probióticos, que permanecerán ininterrumpidamente inoculados en el proceso de cultivo, y se encargan de equilibrar la no acumulación de desechos orgánicos y transformarlos de nuevo en alimento primario para el camarón.

Todos los impactos benéficos o adversos poco significativos mencionados sobre este factor abiótico, son de importancia mínima por su efecto puntual dentro del mismo sitio, y su efecto de reversibilidad, ya que el agua succionada para las distintas actividades del cultivo, se devuelve mediante las descargas, íntegramente al mar, no se pierde.

FACTOR AMBIENTAL: AIRE

ACCIONES: DESMONTE, CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO FUTURO

EFFECTOS:

Las acciones de desmonte, construcción de la granja y el mantenimiento a futuro que las instalaciones conlleva el uso de maquinaria de combustión interna, la cual emite ruidos, humo y polvos a la **atmósfera**, evaluándose los impactos con **magnitud adversa poco significativa** porque serán muy pocas las actividades que realizarán las maquinas, pues esta etapa de preparación del sitio conlleva un periodo de actividades de 3 semanas. La construcción por su parte llevará un periodo de acciones de 180 días, mismo periodo que estarán las maquinas generando ruidos, humos y polvos, lo mismo aplica para el mantenimiento futuro de la construcción. La importancia de estos impactos se consideró baja, porque serán efectos en el aire de duración momentánea, de alcance solo puntual en el mismo sitio, con medida de reversión al momento del término de las obras, ya que son áreas abiertas frente al mar con vientos dominantes permanentemente que evita concentración de contaminantes y disipa de inmediato lo que se genere en este sentido. Tiene medida de mitigación, mediante el uso de maquinaria con catalizadores para disminuir ruidos y humos, y se humedecerá periódicamente varias veces al día el terreno.

FACTOR AMBIENTAL: FLORA

ACCIONES: DESMONTE Y MANTENIMIENTO FUTURO



EFFECTOS:

Las acciones de **desmonte** del área proyectada, se indentificaron con magnitud adversa poco significativa por ser vegetación arbórea secundaria de estatus normal dentro de un área de 2.3 hectáreas dentro del predio privado, donde se deforestarán 98 árboles juveniles para uso y aprovechamiento del cerco perimetral en el área de invernaderos autorizados por SEMARNAT, por otra parte el desyerbe del resto del predio privado es de vegetación secundaria, muy escasa gramas(zacate malín y cadillo) solo en ciertas áreas hay pequeños matorrales espinosos. En la zona federal la vegetación presente en las orillas y de manera escasa es vegetación halófito (Vidrillo y chamizo) y colindando están los manglares del humedal los cuales no se perturbarán ya que la construcción no abarca hasta este sitio. El efecto es mínimo sobre su biodiversidad porque no se pone en riesgo su especie ni se alterará su existencia en el ecosistema por ser especies vegetativas de fácil repoblación natural, rápido crecimiento y abundancia.

La importancia del efecto es mínima por ser el efecto de duración momentánea, de alcance solo puntual en el mismo sitio, y con posibilidades de reversión de así requerirse la vegetación puede regenerarse por si misma al momento que así se requiera.

La falta de áreas verdes que los efectos antrópicos generan se **compensará** con áreas verdes inducidas como son palmeras y algunos árboles frutales y nativos de la región en la periferia y estacionamientos del proyecto.

FACTOR AMBIENTAL: FAUNA

ACCIONES: DESMONTE, CONSTRUCCIÓN, MANTENIMIENTO FUTURO.

EFFECTOS:

El efecto identificado sobre la **fauna** por las acciones de desmonte, construcción de la granja y su mantenimiento futuro, son de magnitud adversa poco significativa ya que no es un sitio de anidación o refugio de fauna por sus actividades antrópicas que siempre ha tenido, se limitará a ahuyentar la avifauna que deambule por el sitio o cercana a este por la presencia humana y de maquinaria que perturbará con ruidos el lugar. Su importancia es de duración momentánea mientras duran la ejecución de obras o mantenimiento en el futuro y es de alcance solo puntual en el mismo sitio. Es de carácter reversible, porque terminados los ruidos de la construcción o mantenimiento el sitio quedará en tranquilidad de nuevo permitiendo a la avifauna seguir



deambulando el lugar o la zona de influencia.

FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE

ACCIONES: DESYERBE, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO.

EFFECTOS:

El efecto sobre el **paisaje** que las acciones de desmonte, construcción y mantenimiento futuro tendrá en el lugar impactos de magnitud adversos poco significativos, ya que es un paisaje alterado por las actividades antropogénicas anteriores, que se incrementarán un poco más con el efecto de la dinámica de personal obrero, la presencia de maquinaria, vehículos y se rompe su estética ambiental de presencia de aves y quietud del hábitat. La importancia es de duración momentánea mientras duren las actividades, de alcance puntual y de carácter reversible al termino de estas etapas del proyecto, ya que la operación de la granja es dentro de los invernaderos y no se percibe al exterior movimientos, ruidos o alteraciones ambientales que perturben el servicio ambiental que ofrece el paisaje.

Los invernaderos serán una medida de mitigación que minimizarán los efectos de los ruidos del personal pues se concentraran dentro de las instalaciones, lo cual favorecerá la presencia de aves que anden sobrevolando o descansando en el lugar o zona aledaña, se mantendrán los sonidos de éstas, del mar y la estética de la naturaleza en esos litorales costeros.

FACTOR SOCIOECONOMICO

ACCIONES: DESMONTE, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN DE LA GRANJA Y MANTENIMIENTO.

EFFECTOS:

Este es el factor que tiene impactos en todas las etapas del proyecto, identificados de **magnitud benéfica significativa** por la generación de empleo temporal en la etapa constructiva y de mantenimiento, pero



permanente en la etapa de operación ininterrumpida; para la población económicamente activa, cuyos salarios incrementará los ingresos per cápita de la zona y les generará calidad de vida a partir de la seguridad social que representa el tener asistencia médica, seguridad alimentaria, oportunidad educativa para ellos y sus familias, fondos para pensión y gastos funerarios, así como becas para los hijos en etapa de estudiantes, reparto de utilidades cada fin de año y prestaciones varias. La sustentabilidad no solo es en lo ambiental y su éxito económico, también lo es en su aspecto humano que hará posible una fuente de autoempleo y calidad de vida.

En cuanto a la derrama económica del proyecto se prevé una venta anual 470 toneladas anuales equivalentes a 28.2 millones de pesos, es decir 1.6 millones de dólares anuales.

Las distintas etapas del proyecto generarán beneficios para el comercio local y regional por la compra de material de construcción, material de invernaderos, insumos y materias primas, así como beneficiará el mercado internacional y nacional, ya que muchos de estos insumos para la construcción como es el material de invernaderos y los plásticos para forrar los estanques “liners”, los equipos de punta, “Blowers”, bombas, equipo biométrico, etc., así como alimentos balanceados, probiótico, etc., para la operación de la granja, son de importación que ingresan vía mercado nacional, mercado regional y cliente.

Por otra parte la cosecha el camarón beneficiará a las comunidades cercanas como son El Casillo, El Habalito del tubo, Urias, La Sirena, Villa Unión y Mazatlán principalmente, quienes podrán comercializar camarón a precio directo de productor, para el consumo doméstico de la zona, así como se beneficiará el mercado regional, nacional e internacional por ser un producto de muy alta demanda todo el tiempo, el cual se estará surtiendo todo el año por el manejo biotecnológico que permite cosechas a inicio trimestrales hasta irse logrando pre-cosechas mensuales ininterrumpidas.

Estos impactos se identifican de importancia muy alta, porque son de duración permanente y de alcance zonal.



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	24
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL	24
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.	26



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL

SUELO.- En la etapa de preparación del sitio y construcción de la granja, la medida de **mitigación** prevista sobre la calidad del suelo es realizar el desmonte con cortes no muy profundos, lo cual permitirá la permanencia de la vida microorgánica, así como los cortes de material para la conformación de bordos de préstamos laterales serán máximo de 20 cm de profundidad; la nivelación del terreno se realizará reacomodando volúmenes del mismo material del sitio, no habrá acarreos de material de otros bancos que puedan alterar sus propiedades mecánicas y físico químicas.

La **erosión** permanente que el suelo ha sufrido por acciones naturales y antrópicas, con el proyecto se corregirán e incidirá en la compensación natural de recuperación y regeneración que volverá a tener el suelo al no ser utilizado productivamente en actividades primarias ya que el forrado del suelo con liners en los invernaderos y obras auxiliares, evitará siga su degradación y envejecimiento.

Así mismo la reconversión del **USO** de suelo que generará el proyecto, es otra **medida correctiva y de compensación** a un suelo afectado por agricultura de temporal y ganadería no solo por la erosión permanente del mismo, sino por la contaminación de químicos, lo cual se terminará ahora con el proyecto acuícola.

En cuanto al **drenaje superficial** del terreno, si bien se modificará al drenaje natural puntual del sitio, este se **compensará** con las pendientes bien calculadas del terreno, que permitirán que los



escurrimientos pluviales queden definidos en dirección del humedal cercano, lo cual beneficiará la zona de manglares vital para la existencia de este ecosistema.

AGUA: El uso de agua tiene medida de mitigación, ya que el proceso de cultivo requiere solo un volumen diario de un 5%, que comparativamente con los cultivos convencionales hiper-intensivo en todo el mundo que usan una reposición diaria del 50% hasta 80%, por los excesivos desechos orgánicos de alimentos, excrementos, mudas etc., que genera el cultivo de camarón y detona en problemas fuertes de amonías y nitritos, así como sólidos suspendidos y altas demandas bioquímicas en el agua que ponen en riesgo inminente la vida acuática, ante esto, el proyecto presenta una **medida de prevención, mitigación y corrección usando los probióticos** diariamente, en las áreas de cultivo, carga bacteriana positiva dominante y vida microorgánica favorable que trabaja en la calidad del agua y de los camarones bio-remediando permanentemente el hábitat artificial, así mismo protege que las descargas salgan ya tratadas y que los efluentes finales que salen al estero estén muy bajas de contaminantes orgánicos en el agua.

Manto freático. Para minimizar el impacto de **succión de agua freática marina**, el proyecto tiene como **medida de mitigación un bajo consumo de agua diaria**, ya que no requiere equilibrar la calidad de esta mediante recambios, por eso no los contempla, solo será reposición para compensar la pérdida de niveles en la granja por evaporación dentro de los invernadero y sustitución del agua que se pierde por el sifoneo de fondo diario realizará, ya que además la calidad de agua se logra con biotecnología a base de bacterias y microorganismos acuáticos. Destacando que la estructura mecánica del mismo suelo permite la intrusión marina permanente en el manto freático, y por otra parte el proyecto estará devolviendo íntegramente el volumen de agua succionado, por lo cual es un recurso hídrico que no se está perdiendo.

FLORA Y FAUNA. El impacto de desmonte tiene medida de mitigación y compensación ya que se eliminará de las 21.21 hectáreas de superficie potencial, solo 2.3 hectáreas dentro del área de 11.3 hectáreas seleccionadas para el proyecto, que es vegetación arbórea juvenil secundaria, autorizada para uso y aprovechamiento que la construcción del cerco perimetral del invernadero requiere, el resto de la vegetación nativa hacia la parte noroeste y oeste del predio rustico propiedad del promovente estará intacta como una zona de amortiguamiento, así mismos la compensación se dará con la reforestación de arboles nativos y frutales alrededor del predio y en las área de estacionamientos.

En cuanto a la zona del humedal vecino, se mantendrá como medida de protección y conservación su cuidado en cuanto a vigilar y no permitir la tala clandestina de los pobladores cercanos, así como no se permitirá la caza de avifauna de esta zona.



PAISAJE: Es un paisaje transformado décadas atrás, la instalación del proyecto viene a ser un cambio más sobre la estética del sitio, pero no es de efecto trascendental porque tiene medida de prevención sobre el servicio ambiental que ofrece este paisaje que es la playa y el mar y ese no se estará obstruyendo con la construcción, estará totalmente despejado, ya que esa zona solo se necesita para la instalación subterránea de las líneas hidráulicas de alimentación de agua, que no se verán y el pozo de absorción con sifones que es muy pequeño y a nivel suelo en la frontera de playa y el mar.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.

El proyecto no generará impactos residuales de importancia a considerar que persistan en el ambiente, aun con la aplicación de alguna medida de mitigación o prevención, ya que esta diseñado para instalarse y operarse de manera sustentable.

De menor relevancia el impacto no residual pero si cíclico será el desyerbe dentro de la granja que periódicamente se tendrá que realizar, considerando la misma medida de mitigación de no afectar a mucha profundidad su remoción, ya que no se puede permitir la vegetación en la granja como una medida de inocuidad por la posibilidad de plagas de roedores que puedan contaminar los alimentos balanceados y otros insumos, etc., además de que esta acción no es un efecto que desequilibre el ambiente.

Las descargas de agua también será un efecto que persistirá durante la vida útil del proyecto, pero sin efectos negativos porque es agua tratada y controlada mediante tratamientos y monitoreo y análisis de calidad de agua de descarga.





ZONA FEDERAL DEL PROYECTO DONDE SE CONSTRUIRÁ LA DÁRSENA, EL RESERVORIO Y LOS SIFONES O PUNTAS PARA SUCCIONAR AGUA DEL SUBSUELO MÁS HACIA LA ZONA DE LOS MANGLARES. AL FONDO SE PUEDE APRECIAR LA TERMoeLECTRICA.(ZONA OESTE)





VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	24
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL	24
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.	26



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL

SUELO.- En la etapa de preparación del sitio y construcción de la granja, la medida de **mitigación** prevista sobre la calidad del suelo es realizar el desmonte con cortes no muy profundos, lo cual permitirá la permanencia de la vida microorgánica, así como los cortes de material para la conformación de bordos de préstamos laterales serán máximo de 20 cm de profundidad; la nivelación del terreno se realizará reacomodando volúmenes del mismo material del sitio, no habrá acarreos de material de otros bancos que puedan alterar sus propiedades mecánicas y físico químicas.

La **erosión** permanente que el suelo ha sufrido por acciones naturales y antrópicas, con el proyecto se corregirán e incidirá en la compensación natural de recuperación y regeneración que volverá a tener el suelo al no ser utilizado productivamente en actividades primarias ya que el forrado del suelo con liners en los invernaderos y obras auxiliares, evitará siga su degradación y envejecimiento.

Así mismo la reconversión del **USO** de suelo que generará el proyecto, es otra **medida correctiva y de compensación** a un suelo afectado por agricultura de temporal y ganadería no solo por la erosión permanente del mismo, sino por la contaminación de químicos, lo cual se terminará ahora con el proyecto acuícola.

En cuanto al **drenaje superficial** del terreno, si bien se modificará al drenaje natural puntual del sitio, este se **compensará** con las pendientes bien calculadas del terreno, que permitirán que los



escurrimientos pluviales queden definidos en dirección del humedal cercano, lo cual beneficiará la zona de manglares vital para la existencia de este ecosistema.

AGUA: El uso de agua tiene medida de mitigación, ya que el proceso de cultivo requiere solo un volumen diario de un 5%, que comparativamente con los cultivos convencionales hiper-intensivo en todo el mundo que usan una reposición diaria del 50% hasta 80%, por los excesivos desechos orgánicos de alimentos, excrementos, mudas etc., que genera el cultivo de camarón y detona en problemas fuertes de amonías y nitritos, así como sólidos suspendidos y altas demandas bioquímicas en el agua que ponen en riesgo inminente la vida acuática, ante esto, el proyecto presenta una **medida de prevención, mitigación y corrección usando los probióticos** diariamente, en las áreas de cultivo, carga bacteriana positiva dominante y vida microorgánica favorable que trabaja en la calidad del agua y de los camarones bio-remediando permanentemente el hábitat artificial, así mismo protege que las descargas salgan ya tratadas y que los efluentes finales que salen al estero estén muy bajas de contaminantes orgánicos en el agua.

Manto freático. Para minimizar el impacto de **succión de agua freática marina**, el proyecto tiene como **medida de mitigación un bajo consumo de agua diaria**, ya que no requiere equilibrar la calidad de esta mediante recambios, por eso no los contempla, solo será reposición para compensar la pérdida de niveles en la granja por evaporación dentro de los invernadero y sustitución del agua que se pierde por el sifoneo de fondo diario realizará, ya que además la calidad de agua se logra con biotecnología a base de bacterias y microorganismos acuáticos. Destacando que la estructura mecánica del mismo suelo permite la intrusión marina permanente en el manto freático, y por otra parte el proyecto estará devolviendo íntegramente el volumen de agua succionado, por lo cual es un recurso hídrico que no se está perdiendo.

FLORA Y FAUNA. El impacto de desmonte tiene medida de mitigación y compensación ya que se eliminará de las 21.21 hectáreas de superficie potencial, solo 2.3 hectáreas dentro del área de 11.3 hectáreas seleccionadas para el proyecto, que es vegetación arbórea juvenil secundaria, autorizada para uso y aprovechamiento que la construcción del cerco perimetral del invernadero requiere, el resto de la vegetación nativa hacia la parte noroeste y oeste del predio rustico propiedad del promovente estará intacta como una zona de amortiguamiento, así mismos la compensación se dará con la reforestación de arboles nativos y frutales alrededor del predio y en las área de estacionamientos.

En cuanto a la zona del humedal vecino, se mantendrá como medida de protección y conservación su cuidado en cuanto a vigilar y no permitir la tala clandestina de los pobladores cercanos, así como no se permitirá la caza de avifauna de esta zona.



PAISAJE: Es un paisaje transformado décadas atrás, la instalación del proyecto viene a ser un cambio más sobre la estética del sitio, pero no es de efecto trascendental porque tiene medida de prevención sobre el servicio ambiental que ofrece este paisaje que es la playa y el mar y ese no se estará obstruyendo con la construcción, estará totalmente despejado, ya que esa zona solo se necesita para la instalación subterránea de las líneas hidráulicas de alimentación de agua, que no se verán y el pozo de absorción con sifones que es muy pequeño y a nivel suelo en la frontera de playa y el mar.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.

El proyecto no generará impactos residuales de importancia a considerar que persistan en el ambiente, aun con la aplicación de alguna medida de mitigación o prevención, ya que esta diseñado para instalarse y operarse de manera sustentable.

De menor relevancia el impacto no residual pero si cíclico será el desyerbe dentro de la granja que periódicamente se tendrá que realizar, considerando la misma medida de mitigación de no afectar a mucha profundidad su remoción, ya que no se puede permitir la vegetación en la granja como una medida de inocuidad por la posibilidad de plagas de roedores que puedan contaminar los alimentos balanceados y otros insumos, etc., además de que esta acción no es un efecto que desequilibre el ambiente.

Las descargas de agua también será un efecto que persistirá durante la vida útil del proyecto, pero sin efectos negativos porque es agua tratada y controlada mediante tratamientos y monitoreo y análisis de calidad de agua de descarga.





ZONA FEDERAL DEL PROYECTO DONDE SE CONSTRUIRÁ LA DÁRSENA, EL RESERVORIO Y LOS SIFONES O PUNTAS PARA SUCCIONAR AGUA DEL SUBSUELO MÁS HACIA LA ZONA DE LOS MANGLARES. AL FONDO SE PUEDE APRECIAR LA TERMoeLECTRICA.(ZONA OESTE)





VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

CONTENIDO

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	38
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	38
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA.....	40
VII.3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	40
VII.4 CONCLUSIONES.	40



VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

A. La tendencia del escenario **sin el proyecto** sería el siguiente:

CORTO PLAZO:

- Ambientalmente se iniciaría la recuperación de los servicios ambientales de más rápida regeneración como es la vegetación secundaria (gramas, halófilas y matorrales) así como la presencia de avifauna.
- Al empezar la recuperación vegetal por consiguiente los aspectos climatológicos e hídricos se mejorarían por la capacidad de conservación de humedad en el área.
- Se recuperaría poco a poco el paisaje.
- Al ser un corredor de actividades económicas, el no desarrollar el proyecto, volvería más vulnerable esta zona, ante la deforestación ilícita que se realiza de los manglares por pescadores y vecindarios de comunidades cercanas y se perturbarían las zonas de refugio de aves.
- Se seguiría atentando contra la poca biodiversidad en la zona de humedales por la falta de vigilancia.
- Socioeconómicamente seguiría afectada la economía y la fuente de empleo de estas zonas marginadas.
- La ubicación del predio es de alta plusvalía por su ubicación que puede ser usada para astilleros e industria de alimentos marinos de alta contaminación, que sin el proyecto, se impactaría negativamente con la sinergia de efectos sobre las playas, el agua y la avifauna, por otra parte la tendencia agrícola del ecosistema persistiría y la desertificación y deterioro de los suelos sería inevitable.

MEDIANO PLAZO:

- El sitio, seguiría siendo vulnerable cada vez más por la deforestación furtiva, caza de avifauna y el crecimiento de las actividades agrícolas. Sin embargo los servicios ambientales de la zona seguirían su evolución recuperando el lugar sus características originales.



- Se tendría improductiva un área que permitiría producir más de 400 toneladas de camarón anual, cuya pérdida impactaría la alimentación de calidad de la población local, nacional e internacional, se estarían perdiendo 21 empleos directos y más de 100 empleos indirectos de población económicamente activa.
- Se perdería una derrama económica de más de 28 millones de pesos anuales equivalentes más de 1.5 millones de dólares anuales.

LARGO PLAZO.

- Tendría garantizada su plusvalía no solo del sitio sino de todo este corredor costero por ser un litoral atractivo para la inversión de industria del proceso y astilleros, que si bien fortalecería el empleo, el comercio, las derramas económicas, las oportunidades de educación, etc., no son la mejor opción para un sitio con potencial para la generación de alimento de alta calidad que fortalece la seguridad alimentaria de la población que es altamente sustentable no solo en lo ambiental sino sobre la parte relevante de la sustentabilidad que es la gente.

B. La tendencia del escenario en el corto, mediano y largo plazo con el proyecto y con medidas de mitigación sería el siguiente:

- Se realizaría la reconversión inmediata de un suelo deteriorado por actividades agropecuarias rescatándolo de la erosión permanente y contaminación, ya que el cultivo de camarón se realizará sobre fondos de liners.
- Se mejorarían las pendientes del suelo para un mejor drenaje superficial para que las lluvias se re-direccionen hacia el humedal cercano, lo cual elevará la productividad y biodiversidad de este.
- Se le daría un uso más al agua marina en beneficio de la seguridad alimentaria de la población pero sin afectar sus especies marinas.
- Se aportarían efluentes benéficos para la bio-remediación del cuerpo receptor de las descargas que es el estero-arroyo algo contaminado, con efectos benéficos sobre la micro-fauna del estero, ya que las descargas van enriquecidas de nutrientes que serán aprovechados
- Evitará la intrusión de agua salina freática a los acuíferos dulces que abastecen a la agricultura de la zona.
- La operación del proyecto ayudará a vigilar, conservar más la biodiversidad del humedal adyacente, ya que la presencia del personal servirá para frenar de inmediato las actividades furtivas de deforestación de manglares y captura ilegal de avifauna.
- Se incorporaría a la vida productiva el área que permitiría producir más de 400 toneladas de camarón anual, que beneficiaría a la alimentación de calidad de la población local, nacional e internacional, se estarían incorporando 21 empleos directos y más de 100 empleos indirectos de población económicamente activa.



- Se lograría una derrama económica de más de 28 millones de pesos anuales equivalentes más de 1.5 millones de dólares anuales.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA.

El programa estará diseñado para garantizar la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación que el proyecto plantea, así como las que se establezcan mediante el resolutivo en materia ambiental, y estará a cargo del mismo personal del proyecto a cargo de la operación del mismo que son biólogos calificados quienes se encargaran de lo siguiente:

-En la etapa de preparación del sitio y construcción, vigilarán la protección de cualquier avifauna que pueda deambular en el área para ahuyentarla, así mismo se vigilará que el terreno se esté humedeciendo periódicamente para evitar al máximo emisiones de polvos.

-Se controlará el acopio de material vegetativo durante la limpieza del predio y que este se envíe al basurero de la comunidad, así como la clasificación de desechos sólidos de la construcción para su aprovechamiento doméstico que el mismo personal le pueda dar en sus hogares, el que no tenga ningún uso se llevará al basurero de la comunidad también.

En la operación de la granja, se vigilará el cumplimiento de las condicionantes de SEMARNAT y la aplicación cabal de las medidas de prevención, mitigación, corrección, compensación que el proyecto estableció, así como las adicionales que SEMARNAT establezca.

- Se realizarán recorridos periódicos por la zona de humedales y la playa para verificar que no haya afectaciones.

VII.3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

No se requieren, ya que es un proyecto de baja complejidad, muy sustentable y de importancia para este ecosistema, ya que se establecimiento podrá coadyuvar en la protección de los humedales cercanos y su biodiversidad.

VII.4 CONCLUSIONES.



Analizando la información de los capítulos anteriores de la presente MIA-P, se considera que el desarrollo del proyecto es factible ambientalmente, porque su planeación tanto de infraestructura como de operación busca armonizar con su entorno en el sitio seleccionado y su zona de influencia, dados los atributos y servicios ambientales que el lugar presenta y que el proyecto requiere.

Para su construcción y operación existen lineamientos jurídico normativos y de planeación ambiental que la regulan a las cuales se apegará estrictamente, así mismo acatará los criterios y estrategias de sustentabilidad del ordenamiento ecológico territorial, cuyo uso de suelo además está avalado con la opinión favorable del gobierno municipal de la congruencia y vocación del uso para la actividad acuícola.

Por otra parte se trata de un ecosistema costero alterado casi en un 80% por la agricultura, ya que su estructura agraria colindante se integra por 5 ejidos cuya dotación de tierras incluye el litoral costero, de ahí el antecedente agropecuario que tenía el predio proyectado, donde el proyecto se asentará sobre una zona ya modificada y la reconvertirá a un uso más armonioso y benéfico.

En cuanto a su infraestructura se define totalmente sustentable porque son estanques muy pequeños que comparativamente con las granjas convencionales representan solo el 2.3% (2.94 ha contra 127 ha que ocuparía una granja semi-intensiva) del espacio que ocuparía una de estas, y que incluye una laguna de oxidación que tendrá la función de prevenir que los efluentes del cultivo puedan contaminar el cuerpo de agua receptor, en este caso el estero. Por otro lado el manejo biotecnológico tiene probado que degrada en el cultivo casi la totalidad de la materia orgánica y la reusa como alimento para el camarón, disminuyendo un 20% promedio el uso de purinas y asegura sobrevivencias en un rango real de 85% a 92%, asegurando su rentabilidad económica con más de 400 toneladas anuales contra 6 toneladas anuales que sería lo máximo que se podría lograr en cultivos semi-intensivos convencionales y en ocupaciones de suelo 40 veces más grandes que la del proyecto donde los volúmenes de agua serían excesivos y así proporcionalmente serían los volúmenes de efluentes contaminantes.

Por otra parte la instalación del proyecto no requiere de canales de agua que puedan generar inundaciones o desvíos importantes del flujo hídrico o que salinicen las tierras agrícolas cercanas, ni genera conflictos intersectoriales por el uso y aprovechamiento del agua marina. El terreno es propiedad privada y la zona federal no tiene conflicto, se descarta conflictos por traslapes o invasiones con ejidatarios, pescadores o privados.



De los recursos naturales de la zona, no requiere de flora o fauna silvestre para su operación, utilizará larva de laboratorio, agua marina de subsuelo, y el suelo solo como base para los fondos de liners, por lo que se considera que es una actividad que viene a minimizar el deterioro ambiental del sitio y el impacto de sobreexplotación de camarón silvestre, generando altas producciones de camarón, contribuyendo a la seguridad alimentaria, prioridad del gobierno federal.

Es un proyecto que será manejado por personal altamente calificado, lo cual asegura el buen manejo y el fortalecimiento de las capacidades de los cooperativistas.

Hará uso de un terreno pobre en servicios ambientales lo cual significa que no se impactará la biodiversidad del lugar.

No es un proyecto que conlleve un proceso industrial o de producción, que maneje sustancias peligrosas que puedan afectar la calidad del suelo, del agua y del aire.

Contribuirá en la protección y vigilancia de la zona de marismas, para proteger la zona de anidación de posibles aves.

Y siendo el hombre un factor importante dentro de la sustentabilidad, el proyecto viene a traer grandes beneficios de empleo para la población económicamente activa, incremento del ingreso per cápita de la zona, mejoramiento de la calidad de vida de los promoventes, los trabajadores, las comunidades cercanas, el comercio local y regional, el mercado nacional e internacional y para el municipio una derrama importante de más de 28 millones de pesos anuales en solo 2.8 hectáreas de área de cultivo.



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

CONTENIDO

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	44
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN.	44
VIII.2 OTROS ANEXOS.	44
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	45



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

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

En la presente manifestación de impacto ambiental, se han incluido en el capítulo II, planos, imágenes satelitales, memoria fotográfica y cartografía oficial de INEGI; en el capítulo IV para la caracterización de los aspectos abióticos y bióticos se incluyen imágenes satelitales y mapas de aspectos abióticos del ecosistema, el inventario florístico y faunístico con memoria fotográfica, así como en el capítulo V las descripciones metodológicas y matriciales para la evaluación del impacto ambiental que sustentan la viabilidad ambiental y socioeconómica del proyecto.

VIII.2 OTROS ANEXOS.

Anexos legales del promovente y del proyecto que incluyen:

Acta constitutiva con poderes vigentes en la página 18, artículo 27.

Credenciales del representante legal.

RFC

Escritura del predio rustico

Acta de asamblea de cesión del predio rustico a la cooperativa

Carta de uso de suelo municipal

Autorización de SEMARNAT para el USO Y APROVECHAMIENTOS de vegetación distinta a la forestal en el predio privado.

Anexos técnicos del proyecto:



-Planos topográfico y de diseño

-Memorias fotográficas.

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Bajo impacto: Cuando la obra o actividad que se pretenda llevar a cabo no causará desequilibrio ecológico, ni rebasará los límites y condiciones señalados en los reglamentos y normas técnicas ecológicas emitidas por la Federación para proteger al ambiente, antes de dar inicio a la obra o actividad de que se trate (NOM-022-SEMARNAT-2003).

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, 3 entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.



Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental potencial: es aquel que, bajo ciertas circunstancias, puede tener lugar en el medio. **Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

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

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.



e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Impacto Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Impacto con Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Infraestructura urbana: los sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios en los centros de población;

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por la obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.



IX. ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

CONTENIDO

IX. ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	49
---	----



IX. ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

- 1.Lista de chequeo
- 2.Matriz de interacción causa-efecto (Leopold, de Cribado)
- 3.Matriz de evaluación de impactos ambientales.(Leopold)

Los formatos y definiciones ya van incluidos en el capítulo V de la presente MiA-P.

Matriz de interacciones:

Una matriz interactiva simple, muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje, y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, este se anota en el punto de intersección de la matriz, y se describe además en término de consideraciones de magnitud e importancia.



Para la identificación de efectos de segundo, tercer grado se puede recurrir a la realización de matrices sucesivas o escalonadas, una de cuyas entradas son los efectos primarios, secundarios,... causa a su vez de efectos secundarios, terciarios... respectivamente, sobre los factores ambientales dispuestos en la otra entrada. Se pueden ir construyendo de manera escalonada: la primera matriz está constituida por los factores del medio y las acciones del proyecto para obtener en los cruces los efectos primarios. La segunda matriz se apoya en la primera al situar dichos efectos en la entrada por columnas y disponer en los cruces los efectos secundarios. La tercera matriz se apoya a su vez, en ésta, pues dichos efectos secundarios se cruzan con los factores del medio para obtener los impactos terciarios, y así sucesivamente.

Para este proyecto se uso solo una matriz única que integra en la columna vertical 8 factores ambientales, socioeconómicos y de conservación involucrados y en el reglón superior horizontal todas las acciones más relevantes del proyecto.

Cabe mencionar que la Matriz de Leopold utilizada, es una forma de sintetizar y visualizar los resultados de tales estudios, así esta matriz sólo tiene sentido si está acompañada de un inventario ambiental y de una explicación sobre los impactos identificados, de su valor, de las medidas para mitigarlos, y de un programa de seguimiento y control, como fue este caso.

Se utiliza para reconocer los efectos negativos y positivos del proyecto, la cual se disponen en las columnas las características del escenario ambiental y en los renglones las acciones del proyecto.

Para las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideraron cuatro etapas:

1. Etapa de Preparación del Sitio
2. Etapa de Construcción
3. Etapa de Operación
4. Mantenimiento

Para las características del escenario ambiental se consideraron tres aspectos:

1. Factores del Medio Abiótico
2. Factores del Medio Biótico
3. Factores del Medio Socioeconómico



Para una descripción más detallada, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se subdividieron como quedaron en la matriz.

Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procedió con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos, benéficos o adversos, con posibilidades de mitigación o no.

Lista de control (check list)

Sobre una lista de acciones y efectos específicos se indicaron los efectos relevantes a evaluar en la matriz.

La Lista incluye los siguientes campos:

1. Suelo
2. Agua freática.
3. Aire
4. Flora.
5. Fauna.
6. Paisaje
7. Aspectos socioeconómicos



X. BIBLIOGRAFÍA.

CONTENIDO

X. BIBLIOGRAFÍA.....	53
----------------------	----



X. BIBLIOGRAFÍA.

- Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para acuacultura
- Ley general de Equilibrio Ecológico y protección al ambiente.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental
- Ley general de desarrollo Forestal sustentable.
- Ley General de vida Silvestre
- Ley de aguas nacionales
- Ordenamiento ecológico territorial del país
- Atlas de riesgo del municipio de Mazatlán, Sinaloa
- Plan de desarrollo urbano y turístico de Mazatlán
- Normas oficiales Mexicanas
- Criterios de regulación ecológica de ámbito general-Semarnat.
- Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México. Gómez Orea, D., 1999.



- INEGI, Censo General de Población y Vivienda. Resultados definitivos En: www.inegi.gob.mx. INEGI, 2010. II Conteo de Población y Vivienda. Resultados definitivos En: www.inegi.gob.mx. INEGI
- Mapas digitales de INEGI, gaia.inegi.gob.mx.
- Mapas digitales de CONABIO
- Atlas climático digital.
- Bibliografía variada de investigaciones inherentes a la zona y a los factores ambientales.
- Fuentes de consulta electrónica: Google Earth Pro, Google Mapper 8, www.SEMARNAT.gob.mx, www.cna.gob.mx, www.conanp.gob.mx, www.conabio.gob.mx, www.inegi.gob.mx, <http://www.atmosfera.unam.mx/uniatmos/atlas/sin/sin.html>