



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.

- Es un proyecto de cultivo de camarón con biotecnología Hiperintensiva que se desarrollará en dos fases: la primera es la siembra de juveniles de camarón de 2.5 gr en precrias de 2,000 m³ de espejo de agua c/u, dentro de invernaderos, para desarrollar camarones hasta los 5 gr promedio, para lo cual requiere un mes cultivo para su transferencia a la segunda fase que es la engorda.

La segunda fase, su objetivo es engordar por dos meses los juveniles hasta un peso promedio de 15 gr, para lo cual el proyecto contempla la construcción a la intemperie de estanques cuadrados pequeños de 1 hectárea (8,640 m³ de espejo de agua). Este sistema de cultivo permitirá 5 ciclos anuales ininterrumpidos de dos meses de engorda cada uno.

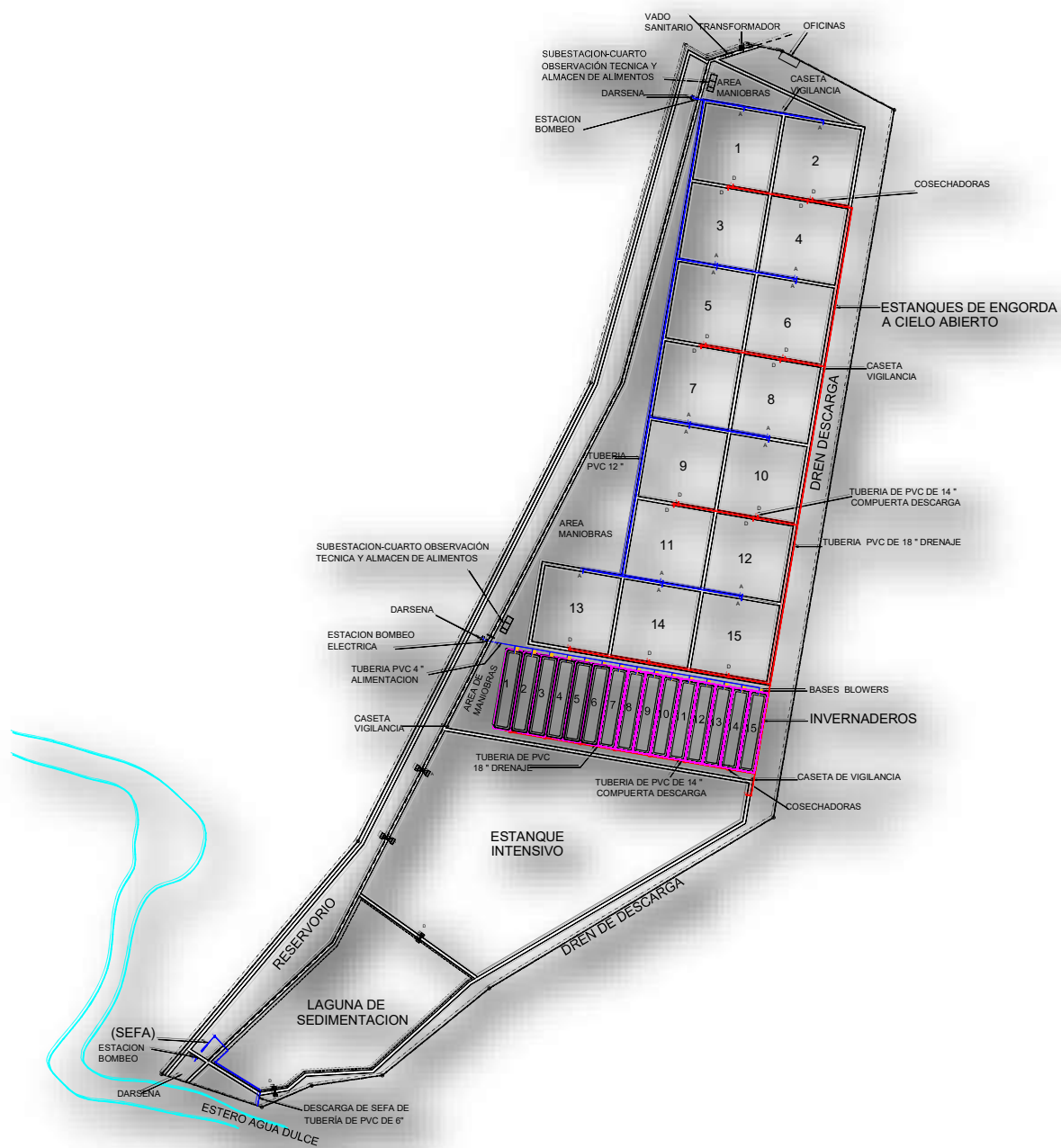
La zona donde se desarrollará el cultivo pertenece a un ecosistema estuarino de la costa del municipio del Rosario, Sinaloa, cuyas características geográficas y ambientales fortalecen el concepto biotecnológico del proyecto a desarrollar.

Es importante resaltar que el sitio desde los años 90,s ya fue impactado con la construcción de la granja semi-intensiva en 188.8 hectáreas, por lo que este proyecto no tendrá efectos sobre los aspectos bióticos primarios. Su desarrollo será en una sección de esta granja en una superficie de 46.09 hectáreas, donde se construirá un nuevo proyecto de muy alto rendimiento productivo denominado **PROYECTO MODULAR DE CULTIVO DE CAMARON CON SISTEMA HIPERINTENSIVO EN DOS FASES**, lo cual conlleva infraestructura más pequeña y más funcional, equipamiento auxiliar con tecnología de punta y un manejo biotecnológico muy acercado a lo orgánico, cuyos resultados son de alta producción.

▪ La tecnología para el manejo de este proyecto requiere de la siguiente infraestructura y equipamiento:



A. INFRAESTRUCTURA Y OBRAS AUXILIARES QUE INTEGRAN AL PROYECTO





INFRAESTRUCTURA PROYECTADA PARA CULTIVOS EN PRE-ENGORDAS Y OBRAS AUXILIARES

DIMENSIONES DE OBRAS Y SUS AREAS DE OCUPACION EN EL TERRENO	
CANT	DESCRIPCIÓN
1	Subestación eléctrica, cuarto observación técnica, almacén para la fase de pre-engorda (invernaderos)
1	Dársena dentro del reservorio para la alimentación de agua
1	Estación de bombeo
1	Línea madre de PVC de 4" ø para la alimentación de agua a los pre-engordas, mediante doble llave de PVC en c/u.
1	Red de drenaje subterránea de tubería PVC de 18"
15	Estanques de pre-engorda
15	Naves invernadero de PTR y plástico traslucido y malla mosquitera, doble arco.
15	Compuertas de concreto
7	Trincheras
15	Base para blowers

NOTA: Las áreas en color azul no se suman porque son instalaciones sobre bordería que ya está sumada en el área de ocupación del terreno y se duplicaría.

INFRAESTRUCTURA ACUICOLA PARA ENGORDA Y OBRAS AUXILIARES

DIMENSIONES DE OBRAS Y SUS AREAS DE OCUPACION EN EL TERRENO	
CANT.	DESCRIPCIÓN
1	Subestación eléctrica, cuarto de observación técnica y almacén para la fase de engorda
1	Dársena dentro del reservorio para la bomba hidráulica diésel.
1	Estación de bombeo para dos bomba de 12"
1	Línea madre de tubería PVC de 12" para la alimentación de agua a las engordas.
1	Red de drenaje subterránea de tubería PVC de 18"
15	Estanques de engorda hiperintensivo
15	Compuertas de concreto
15	Trincheras
1	Estanque engorda intensivo

NOTA: Las áreas en color azul no se suman porque son instalaciones sobre bordería que ya está sumada en el área de ocupación del terreno y se duplicaría.

TABLA DE OBRAS AUXILIARES EXISTENTES Y PROYECTADAS.

DIMENSIONES DE OBRAS Y SUS AREAS DE OCUPACION EN EL TERRENO	
CANT.	DESCRIPCIÓN
1	Vado sanitario
1	Estación de bombeo principal
1	Reservorio
1	Dársena



1	Laguna de oxidación
1	Dren de descargas exterior
4	Casetas de vigilancia
1	Área de oficina
1	Área libres sin obras para maniobras vehiculares, estacionamientos y pasillo
1	Bordos perimetrales y divisorios de la estanquería, reservorio y laguna de oxidación.

NOTA Los conceptos en color azul son obras existentes, y en color negro son obras proyectadas.

Invernadero prototipo para la fase 1 de cultivo en pre-engorda



ESTANQUES PROTOTIPO PARA LA FASE 2 DE ENGORDA





B. EQUIPAMIENTO Y SISTEMAS DE BIOSEGURIDAD:

- 60 Blowers para precrias
- 120 aireadores de paleta para engordas
- 4 bombas centrífuga
- 2 bombas axiales
- 1 generador eléctrico auxiliar
- 2 transformadores
- 2 controles automatizados para la distribución y paro de corriente
- Luminarias para las áreas de invernadero
- Forrado de estanques y laguna de oxidación con liners
- Sistema de exclusión de fauna de acompañamiento (SEFA)
- Laguna de oxidación y control de lodos orgánicos
- Equipo clínico de detección de problemas patológicos
- Área equipada de observación técnica del proceso productivo
- Equipo de monitoreo de control de calidad del agua
- Equipo para preparación de probióticos (bio-reactores)
- Equipo para preparación y producción de bioflocs
- Equipos varios para el mantenimiento básico de equipos y/o sustitución de estos con equipos auxiliares en almacén.

- INDICADORES TÉCNICOS Y BIOTECNOLÓGICOS DEL PROYECTO:

- Uso de agua salobre de estero para ambas fases de cultivo.
- Producción de bioflocs en el cultivo.
- Inoculación de probióticos.
- Siembra de juveniles de camarón blanco de laboratorio de 2.5 gr para la fase 1 de pre-engorda en invernaderos hasta alcanzar un peso de 5 gr durante un mes.
- Alimento balanceado iniciador de migaja no. 2 de alta calidad proteica y de pellet durante 30 días.
- Control de la calidad de agua mediante Probióticos, Biofloc y recambios y sifonéos de fondo.
- Inoculación de probióticos en los estanques cada 3 días.
- Control diario de parámetros físico, químicos y biológicos del agua.
- Muestreo semanal de crecimiento a partir de la siembra.
- Muestreo semanal de sobrevivencia.



- Recambio diario del 3% de agua a partir de la siembra y 2% diario para reposición por evaporación.
- Transferencia de juveniles de 5 gr de pre-engorda a estanques exteriores de engorda, previa preparación de los estanques con la misma biotecnología que los pre-engorda.
- Alimentación diaria durante 60 días del ciclo completo, en presentación de pellet de proteína del 35% hasta bajarla a 30% de contenido proteico.
- Inoculación de probióticos cada 3 días.
- Control diario de parámetros físico, químicos y biológicos del agua.
- Muestreo semanal de crecimiento y sobrevivencia.
- Recambio diario de agua del 3% y 2% para reposición por evaporación.
- Con el peso comercial de 15 gr promedio, preparación para la cosecha verificándose el peso promedio, de características físicas del crustáceo, es decir, que no esté mudando).
- Programación del calendario escalonado de la cosecha por estanque, cada 2 días.
- Limpieza general de instalaciones para reiniciar con el mismo procedimiento el segundo ciclo de
- Cultivo, repitiéndolo cuatro veces al año.

Productivamente, el proceso conlleva la adquisición de materias primas de la más alta calidad, como son los juveniles de camarón de laboratorios certificados, alimento inicial y de engorda alto en proteína, uso de bioremediadores, bioflocs, sifonéo de fondos, excelentes condiciones de los equipos de bombeo y aireación para uso ininterrumpido durante todo el ciclo en sus dos fases, lo cual permitirá una producción estimada de **147.35 toneladas por ciclo, es decir 737 ton de camarón entero**, con una derrama económica de \$88.4 millones de pesos, equivalentes a 4.4 millones de dólares. El proyecto en este re proyección tecnológica y productiva no conlleva la industrialización alguna del camarón, se venderá fresco y entero a pie de granja y si el mercado lo exige, se continuaría con una cadena de valor previa autorización ambiental.

- Comercialmente, la puesta en marcha del proyecto está en una etapa de oportunidad de negocios que ha



Excélsior 2017. México es el 9no productor de camarón mundial.



prevalecido desde el 2014, ya que las enfermedades han provocado un déficit mundial de producción, donde además reactivará el comercio e industria conexas desde la etapa de construcción, así como en el proceso productivo en toda su vida útil, estimada en 80 años.

En cuanto a México, el mercado nacional tiene una alta demanda de camarón, lo cual fortalece el mercado interno y no se necesita tanto la exportación, más sin embargo aunque estas exportaciones han sido casi un 5.3% menor este 2017¹, se observa un aumento en el precio promedio de las exportaciones del camarón mexicano del 10.2 por ciento.

En los últimos cuatro años nacionalmente se ha tenido un incremento del 65.5% de producción, la producción pasó de 127 mil 517 toneladas en 2013 a 211 mil 96 toneladas al cierre preliminar de 2016. ²

El promedio de producción nacional de camarón durante los últimos cuatro años es de 176 mil 638 toneladas, volumen que fue superado durante 2016 y el consumo per cápita de este crustáceo en México es de 1.7 kilogramos.

Sinaloa produjo en 2016, 99 mil 15 toneladas de camarón; Sonora, 59 mil 98 toneladas; Nayarit, 17 mil 617 toneladas; Tamaulipas, 14 mil 124 toneladas y Baja California Sur, seis mil 278 toneladas.

Sinaloa concentra el 46.9 por ciento de la producción nacional y Sonora, el 28 por ciento, el 18 por ciento lo producen, Nayarit, Tamaulipas y Baja California.

Esta situación favorable del mercado de camarón, si bien son indicadores que garantizan la rentabilidad comercial del negocio de camarón, a la vez propician que para lograrlo en estos tiempos se requiere desarrollar proyectos probadamente sustentables y apegados a la normatividad nacional e internacional que garantice el uso racional de los recursos naturales como parte del cuidado ambiental y de alta responsabilidad social, lo cual los lleva a ser proyectos con un distintivo ante estos mercados.

- Socialmente, el proyecto beneficiará a varias comunidades aledañas, ya que en la etapa de construcción generará 32 empleos eventuales, donde la mano de obra no calificada será contratada con la población económicamente activa de estos pueblos. En la etapa de operación del cultivo, se generarán 37 empleos fijos y 15 empleos eventuales y en la etapa de mantenimiento 6 empleos eventuales, para

¹ <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/El-cultivo-de-camaron-en-Mexico-en-vias-de-crecimiento-II-20171121-0095.html>

² <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2017/04/10/1156971#imagen-1>



cubrir las necesidades en las tres distintas etapas que requiere el proyecto.

- Ambientalmente, es un proyecto SUSTENTABLE porque el uso racional de los recursos naturales se basa en los siguientes indicadores:
- Reusará un área ya impactada, no afectando la disponibilidad de suelos que conservan intactos sus servicios ambientales en el ecosistema estuarino.
- Solo usará suelo y agua.
- Los suelos tienen congruencia o vocación acuícola, como lo respalda la actividad misma desarrollada en estos desde los años 90's, y normativamente, cuenta con opinión favorable de congruencia de uso de suelo para acuacultura emitida por el municipio de Rosario, Sinaloa.
- El uso del suelo se limitará a funcionar como plataforma, ya que los estanques y la laguna de oxidación estarán forrados con plástico liner, evitando su alteración físico química, y el impacto residual potencial que hubiese presentado la erosión permanente por el uso, lavado, arado, etc., que la actividad convencional sin esta tecnología le hubiese originado.
- El agua a usar es salobre del estero, donde la biotecnología a aplicar en el proceso de producción de camarón solo requiere un mínimo del 5% de recambio diario, donde además este recurso es devuelto a su medio natural, sin afectar sus volúmenes que tanto requiere la biodiversidad acuática que prevalece en el ecosistema.
- La naturaleza del proyecto, no compromete la BIODIVERSIDAD en este ecosistema, porque no requiere de larvas de camarón del medio natural, la succión de agua junto al estero está planeada con el uso de doble filtro que evite afectar fauna de acompañamiento, un cerco de malla mosquitera alrededor del área de succión en la dársena dentro del estero y el sistema de exclusión de fauna de acompañamiento SEFA dentro del reservorio, que re direccionará de nuevo al estero a cualquier organismo acuático succionado. La re proyección del nuevo proyecto no afecta los manglares, ni deforesta vegetación alguna ya que no existe en el sitio a aprovechar, ni altera las aves, porque la zona de anidación de la selva baja caducifolia y de manglares, está retirada.
- El proceso de cultivo de camarón no usa químicos, antibióticos, en sustitución usa una biotecnología basada en control biológico de bioremediación que el PROBIOTICO genera para mantener el equilibrado el medio ambiente del agua en cautiverio, así como se induce la producción de una cadena trófica de zooplancton y fitoplancton mediante el BIOFLOC, alimento natural que ayuda a reducir hasta un 20% el uso de dietas balanceadas de purinas.
- Ambientalmente la naturaleza del proyecto es amigable al medio ambiente porque contribuye al



mejoramiento climático, limitándose solo al cultivo de camarón, evitando su procesamiento industrialmente hablando, evitando el uso de equipos que generen calentamiento como son los compresores de amoníaco refrigerantes para una planta congeladora, o calderas para el calentamiento de agua, o cocimiento de camarón que en los volúmenes de camarón que se producirán generarían importantes emisiones de vapores calientes a la atmósfera.

- El manejo de los residuos sólidos se limita a basuras urbanas, que el personal y el manejo biotecnológico en el cultivo de camarón generarán, como son restos de alimentos del personal, envases de plástico y vidrio, sacos de plástico y papel, latas, papel, etc.,
- La construcción no generará basura que de inicio sería de manejo especial, como son los restos de material de construcción, porque son desechos con valor para su reúso tanto para la empresa como para el personal que pueda aprovecharlos, como son materiales pétreos, restos de estructuras metálicas de las naves de invernadero, madera, plásticos, etc.
- La construcción conlleva solo una erosión temporal del suelo por los movimientos de tierra del mismo sitio, por su reacomodo para las nivelaciones del terreno, que se requieren para un buen funcionamiento hidráulico dentro de las áreas de cultivo y descarga, así como por la remodelación y conformación de nuevos bordos para la estanquería en general.
- Las descargas que es considerada en la actividad acuícola como el punto crítico de contaminación al medio ambiente y de posible riesgo para la vida acuática en el cuerpo de agua receptor final de las mismas, con esta biotecnología acuícola, minimiza el riesgo ambiental, ya que el agua es tratada desde adentro del cultivo con productos orgánicos benéficos para el ecosistema mismo, donde la mayoría de la materia orgánica producida como son restos de purinas, excrementos de camarón y mudas, el probiótico hace la función de bioremediador mediante la degradación de la misma convirtiéndolo en sustrato aprovechable como alimento para el camarón, minimizando los sólidos suspendidos y manteniendo equilibradas las amonías, los nitritos, nitratos y la demanda bioquímica de oxígeno, generando así aguas tratadas de buena calidad y aprovechamiento para la vida acuática del cuerpo receptor.

Este tratamiento orgánico del agua que se convierte en residual, es amplia y satisfactoriamente aceptado por CONAGUA, en resoluciones que ha emitido de proyectos similares de uno de los promoventes.

Los anterior manifestado se basa en la observación del área in situ, en la delimitación establecida del predio en el plano topográfico, en el plano de diseño establecido, y en el análisis y estudio del material fotográfico y satelital del lugar, siendo esto último lo siguiente:



ASPECTOS AMBIENTALES DE LA SECCION ACUICOLA A REPROYECTAR.

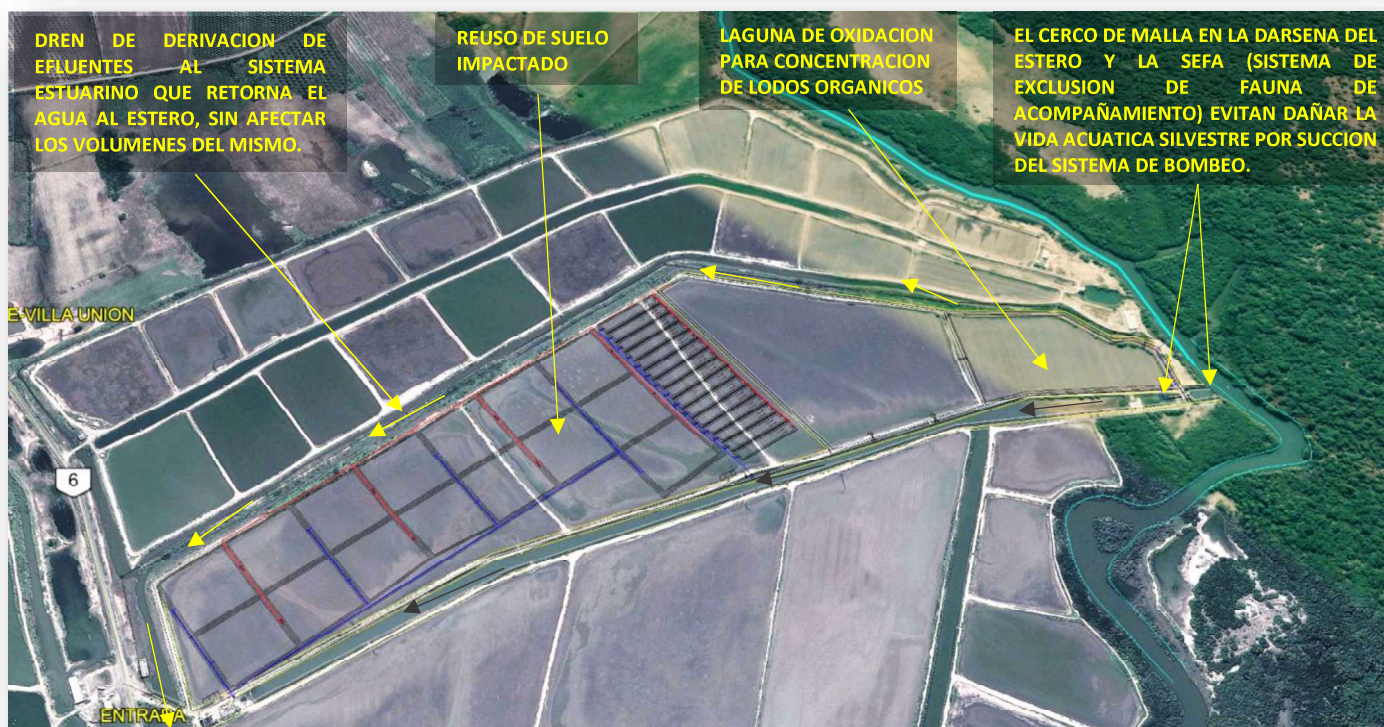


1. Es un suelo impactado, con agua salobre a pie de granja, sin vegetación interior, no puede ser zona de refugio ni alimentación de aves; la vegetación existente está en las banquetas del dren de descarga, y se mantendrá su permanencia, solo se desazolvará con retroexcavadora desde arriba del bordo y el material de extracción se reusará en los bordos nuevos del proyecto.
2. La zona es de probada vocación acuícola desde los 90's, fuera de los humedales del sistema estuarino, sin conflictos sectoriales, donde el proyecto reusará un suelo ya impactado antropogénicamente.



CARACTERISTICAS SUSTENTABLES DEL DISEÑO DEL PROYECTO

La imagen satelital demuestra la planeación estratégica de la naturaleza de este proyecto.



MINIMO APROVECHAMIENTO DE SUELOS, CON ESTANQUES PEQUEÑOS, QUE PRODUCIRAN 18 TON/HA, CON UN 5% DE RECAMBIO DE AGUA, MIENTRAS QUE LOS ESTANQUES GRANDES QUE SE OBSERVAN Y SE MANEJAN SEMIINTENSIVAMENTE SOLO PRODUCEN 1.5 TON/HA CON UN RECAMBIO DE AGUA DEL 10 AL 15% DIARIO.



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

A. MACROLOCALIZACION.

La zona del proyecto está dentro del Municipio del Rosario, que se ubica en la parte sur del estado de Sinaloa. Colinda al norte con los municipios de Concordia y Mazatlán, al sur con Escuinapa y el estado de Nayarit, al oriente con el estado de Durango y al poniente con el Océano Pacífico. Su cabecera municipal es la ciudad de El Rosario. El municipio de Rosario, se localiza al sur del estado de Sinaloa, entre los 105° 11'16" y 106° 03'02" longitud oeste y entre los 22° 47' 35" y 25° 30'00" latitud norte.

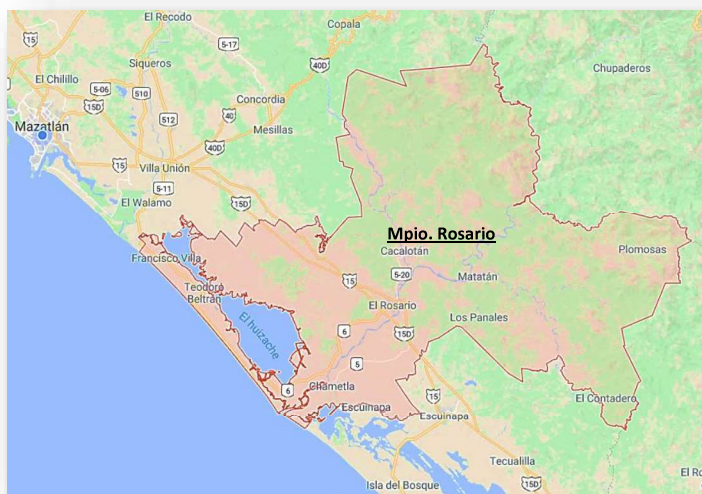




B. MICROLOCALIZACIÓN.

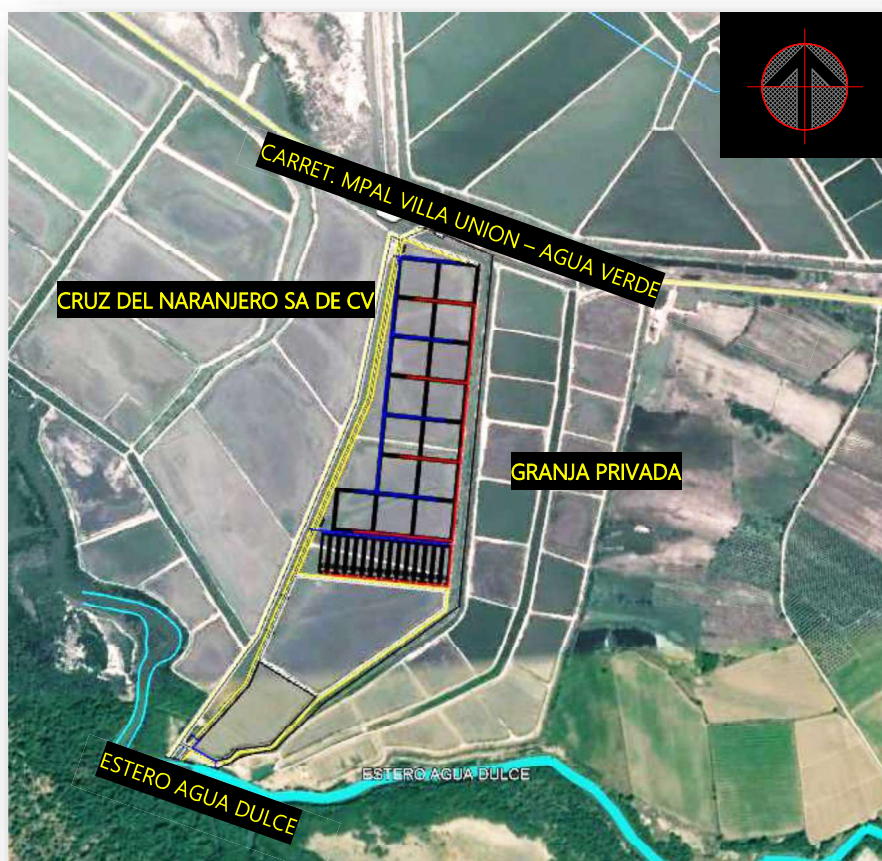
La Microlocalización ubica Geográficamente la granja entre las coordenadas: **Lat. Nte. 22°51'57.74"** y **Long W 106° 2'23.03"** en la sindicatura de Agua Verde, Rosario, Sinaloa, dentro de un ecosistema costero.





C. COLINDANCIAS.

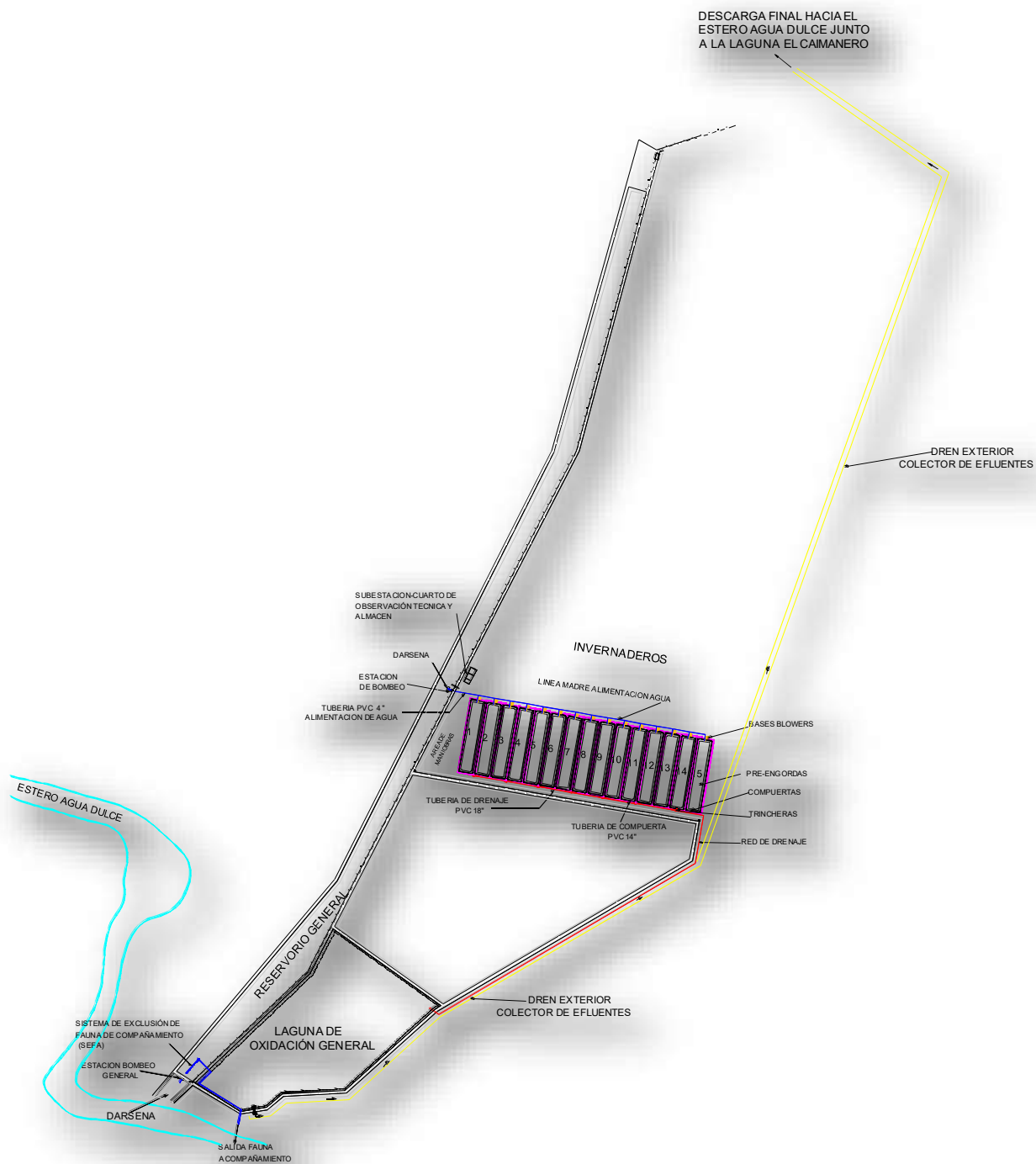
Colinda al **Norte**, en dirección de la entrada al proyecto con la carretera municipal Villa Unión – Agua Verde; al **Sur** con el estero Agua Dulce; al **Este** con una granja acuícola privada y al **Oeste** con la granja acuícola del mismo promovente.



D. DIMENSIONES ACTUALES DEL PROYECTO

La superficie potencial de la sección es de **46.09 hectáreas** conformadas por un solo polígono. Las dimensiones del proyecto por sección de cultivo son las siguientes:

DIMENSIONES DE **PRE-ENGORDAS** E INSTALACIONES AUXILIARES.





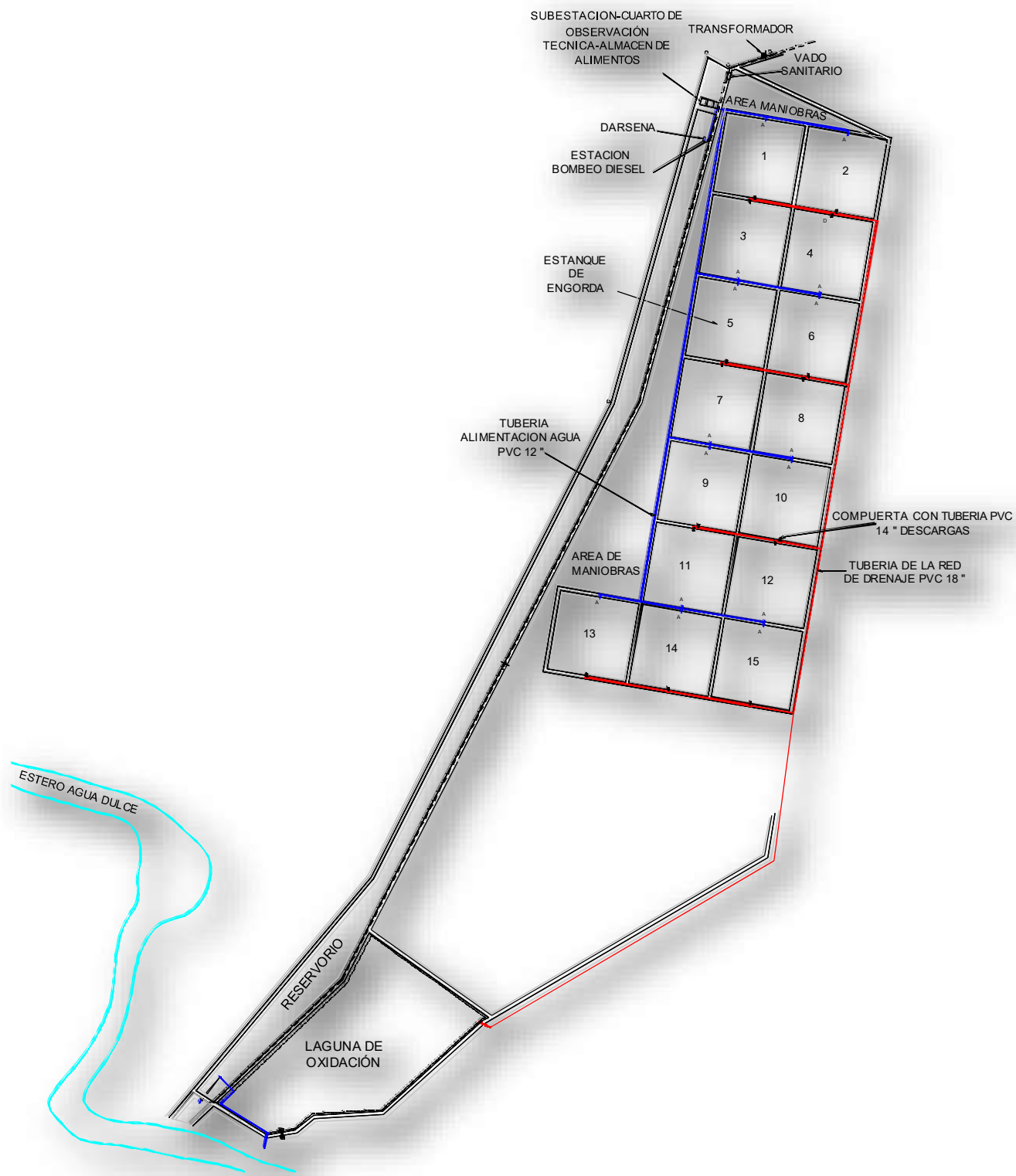
SECCION PRE-ENGORDA EN INVERNADEROS E INSTALACIONES AUXILIARES

DIMENSIONES DE LAS OBRAS Y SUS AREAS DE OCUPACION EN EL TERRENO			
CANT	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	ÁREA
1	Subestación eléctrica, cuarto observación técnica, almacén para la fase de pre-engorda (invernaderos)	8.00 m x 21.00m x 3.0m	168.0m2
1	Dársena dentro del reservorio para la alimentación de agua	3.0m x 5.0m x 2.0m	15.0m2
1	Estación de bombeo	1.5m x 1.5 m x 0.10m	2.25 m2
1	Línea madre de PVC de 4" ø para la alimentación de agua a los pre-engordas, mediante doble llave de PVC en c/u.	0.20m x 358.0 m x 0.60m	72.0 m2
1	Red de drenaje subterránea de tubería PVC de 18"	0.60 m x 330.00 m x 1.0m	198.0 m2
15	Estanques de pre-engorda	21.00 x 100.00 m	31,500.0 m2
15	Naves invernadero de PTR y plástico traslucido y malla mosquitera, doble arco.	21.00m x 100.00m x 2.97m	31,500.0 m2
15	Compuertas de concreto	1.00m x 2.00m x 2.00m	30.0 m2
7	Trincheras	2.00 x 3.00 X 2.50 m	42.0 m2
15	Base para blowers	1.50 x 1.50 m	34.0 m2
Área total de ocupación del terreno =			31,500.0 m2

NOTA: Las áreas en [color azul](#) no se suman porque son instalaciones sobre bordería cuya área de ocupación ya está sumadas se duplicarían.



DIMENSIONES DE LA INFRAESTRUCTURA DE ENGORDA Y SUS AREAS DE OCUPACION





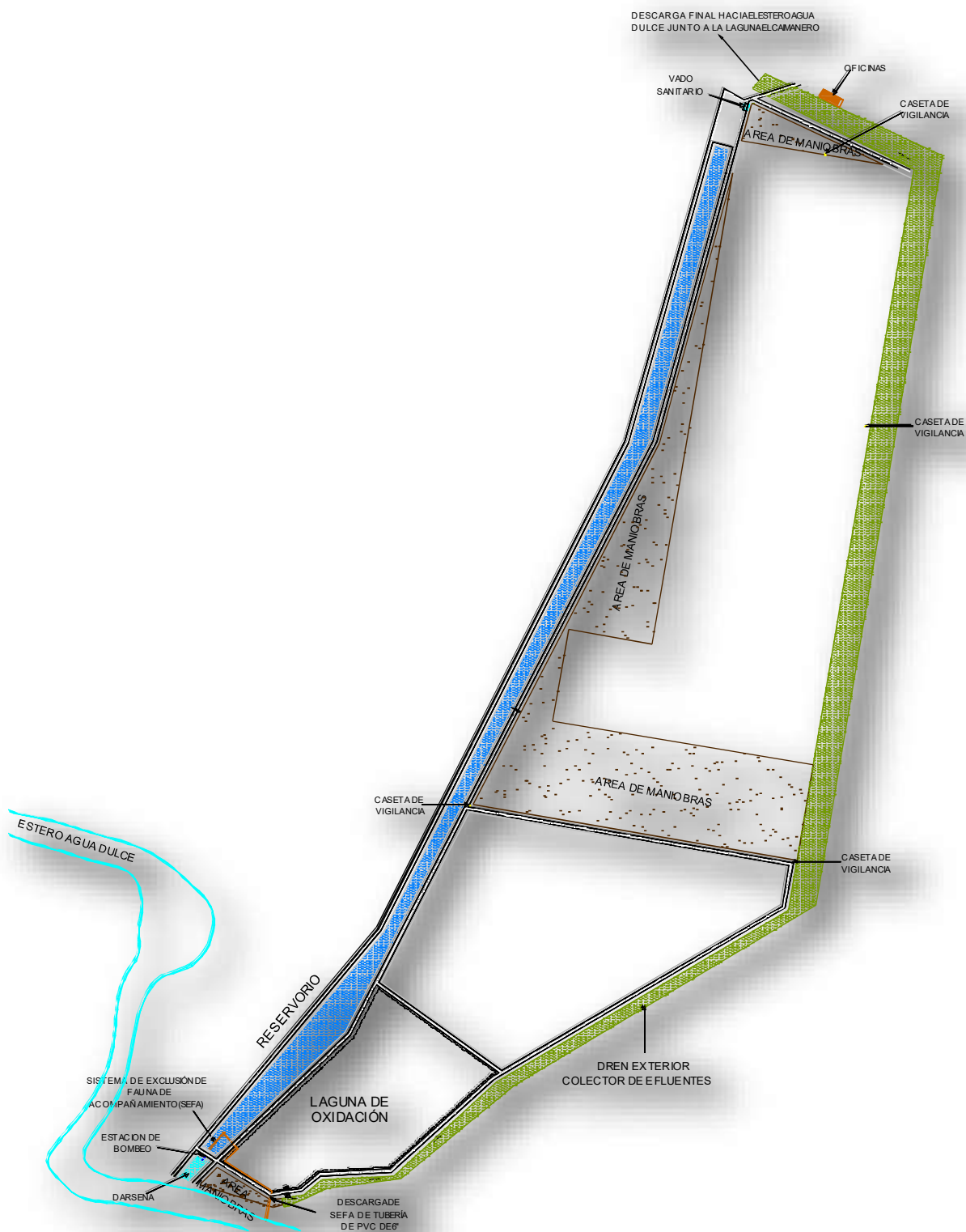
SECCION ENGORDA A LA INTEMPERIE

DIMENSIONES DE OBRAS Y SUS AREAS DE OCUPACION EN EL TERRENO			
CANT.	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	ÁREA
1	Subestación eléctrica, cuarto de observación técnica y almacén para la fase de engorda	8.0m x 21.0m x 3.0m	168.0m ²
1	Dársena dentro del reservorio para la bomba hidráulica diésel.	3.0m x 5.0m x 2.0m	15.0m ²
1	Estación de bombeo para una bomba de 12"	2.0m x 3.0 m x 0.10m	6.0 m ²
1	Línea madre de tubería PVC de 12" para la alimentación de agua a las engordas.	0.45 x 1,316.0 m	592.0 m ²
1	Red de drenaje subterránea de tubería PVC de 18"	0.60 m x 1,464.0 m x 1.0m	878.0 m ²
15	Estanques de engorda hiperintensivo	100.0 x 100.0 mx 2.0m	150,000.0 m ²
15	Compuertas de concreto	1.5m x 8.00m x 2.30m	180.00 m ²
15	Trincheras	2.00 x 3.00 X 2.50 m	90.0 m ²
1	Estanque engorda intensivo	POL. IRREGULAR	83,593.0 m ²
Área total de ocupación del terreno =			233,593.0m ²

Nota: Las áreas en [color azul](#) no se suman porque son instalaciones sobre bordería que ya están sumadas en el área de ocupación del terreno de los bordos y se duplicaría.



OBRAS AUXILIARES PARA EL CULTIVO





OBRAS AUXILIARES PROYECTADAS Y EXISTENTES EN EL PROYECTO
GENERAL DE LA NUEVA GRANJA.

ÁREAS Y DIMENSIONES			
CANT	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	ÁREA
OBRAS EXISTENTES:			
1	Estación de bombeo principal	2.0m x 3.0m x 0.10m	6.00m2
1	Dársena	POL. IRREGULAR	826.00m2
1	Reservorio	POL. IRREGULAR	36,135.0m2
1	Dren de descargas exterior	POL. IRREGULAR	43,624.0m2
1	Área de oficina	10.0m x25.0m X3.00m	250.00 m2
OBRAS PROYECTADAS			
4	Casetas de vigilancia	1.5m X 1.5m X 2.0m	9.00m2
1	Laguna de oxidación	POL. IRREGULAR	36,527.00 m2
1	Área de maniobras vehiculares y estacionamientos	POL. IRREGUALR	36,554.0m2
1	Vado sanitario	4.0m x 8.0m x 0.40m	32.00m2
1	Bordos perimetrales y divisorios de la estanquería, reservorio y laguna de oxidación	POL.IRREGULAR	41,894.0 m2
Área total de ocupación del terreno =			195,819.0m2

Nota. Los conceptos en color azul son obras existentes, y las áreas en el mismo color azul no se están sumando porque son instalaciones sobre los bordos que se duplicaría la suma de áreas de ocupación en el terreno.



E. SELECCIÓN DEL SITIO.

La selección del sitio se definió considerando los atributos ambientales y socioeconómicos de la zona, siendo estos los siguientes:

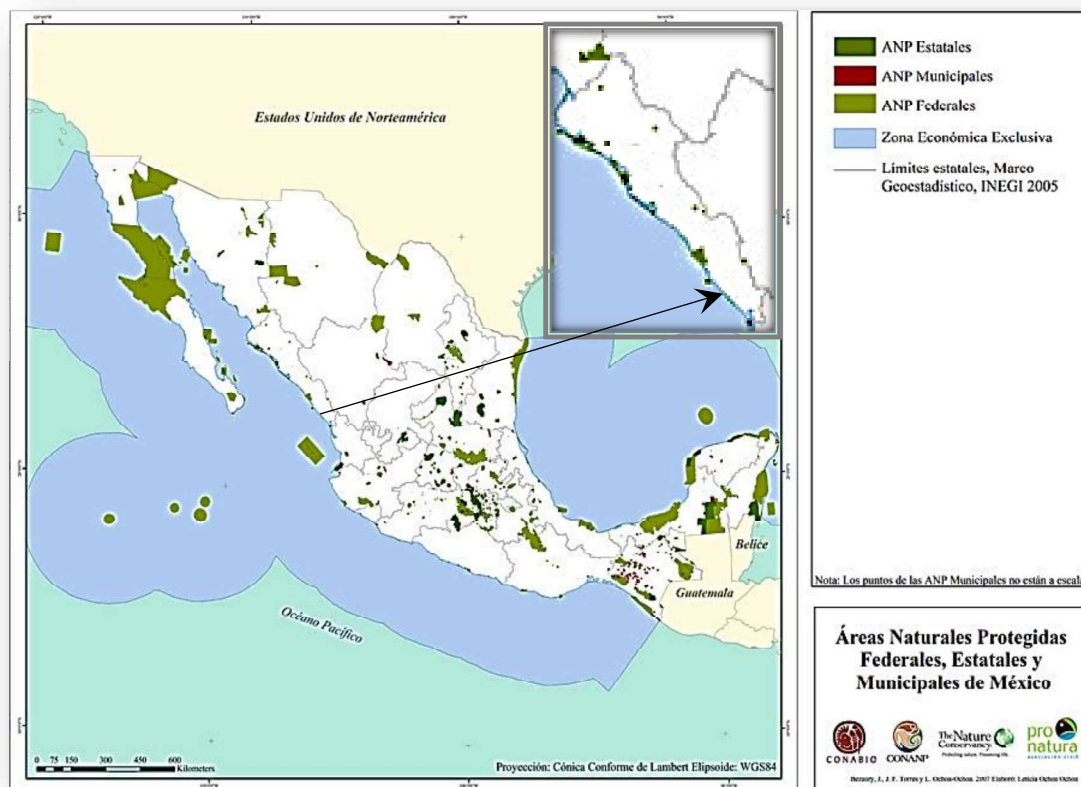
▪ AMBIENTALES:

- La zona pertenece a un ecosistema con servicios ambientales que favorecen al proyecto, como son principalmente: el estero junto al sitio, que garantiza el requerimiento de agua salobre todo el año; el aporte de agua dulce por parte del río baluarte; ramificaciones del estero, cuerpos receptores secundarios para los efluentes de la granja; clima tropical; la disponibilidad de suelos salino-sódicos idóneos para el camarón; así como su granulometría limo – arcilloso buena para la compactación de la bordería.
- Es un ecosistema ya impactado por actividades antropogénicas de la acuicultura, pesca artesanal, agricultura, ganadería, asentamientos humanos rurales, infraestructura vial municipal y de terracerías, lo cual hace que el proyecto sea casi imperceptible ambientalmente, porque no usará un suelo virgen, reusará una sección de granja camaronera, lo cual implica que constructivamente tendría los mismos efectos de una remodelación de la infraestructura y un mejoramiento biotecnológico favorable para su entorno.
- No existe flora y fauna al interior del área a aprovechar, pues su tipo de suelo alto en sal y sodio no permite vegetación alguna, por lo tanto, no tiene atributos naturales para la anidación o refugio de fauna terrestre ni aérea.
- Es una zona con congruencia acuícola de acuerdo al plan director municipal.
- No obstante, el sitio seleccionado, es parte del litoral costero del municipio de Rosario, anexo del sitio RAMSAR y AICA de la LAGUNA HUIZACHE CAIMANERO No. 1689, alejado del sistema lagunar. Los criterios establecidos por CONANP tienen el objetivo de conservar la biodiversidad del sistema lagunar como tal, así lo demuestran los cinco criterios ambientales determinados para esta zona, que son conservación del mangle, de aves migratorias y playeras, algunas especies de fauna acuática-terrestre y de ictiofauna, especies típica de las zonas fangosas, inundables y cuerpos de agua salobres, lo cual no aplica para el área proyectada el cual no tiene atributos ambientales para ser una zona para la invernación,



descanso y forrajeo de aves o fauna terrestre y no es un cuerpo de agua o duna para la ictiofauna, el cocodrilo, lagarto enchaquirado, la tortuga golfina y otras especies faunísticas terrestres, específicas que busca proteger y conservar el sitio RAMSAR.

- No es un área natural protegida, la zona de reserva federal más cercana está a 59.5 km al norte del proyecto, en las tres islas frente a Mazatlán.



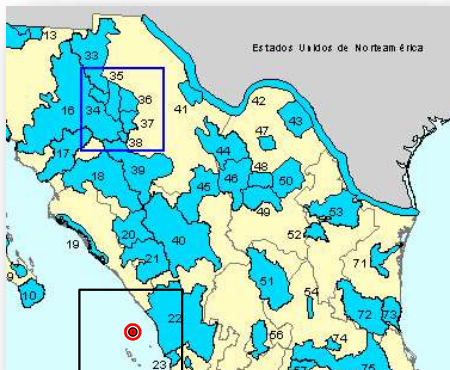
- Regiones terrestres Prioritarias -

Por otra parte, de acuerdo a las tres clasificaciones de áreas prioritarias en los mapas oficiales INEGI-CONABIO, el sitio se encuentra cercan a la región terrestre prioritaria No. 61 por lo que no afectará unidades estables desde el punto de vista ambiental con riqueza ecosistémica, así como una integridad ecológica funcional significativa.





REGIONES MARINAS PRIORITARIAS



El proyecto está dentro de la región prioritaria hidrológica del Río Baluarte – Marismas Nacionales, con influencia más de la región hidrológica del Río Baluarte y del océano pacifico, donde el proyecto seleccionó un sitio para su desarrollo sin interacción alguna con los humedales ni su biodiversidad, a partir de considerar el programa de conservación planteado para esta región hidrológica que propone la conservación de humedales, no a la apertura de bocas, manejo de agua balanceado, control de agroquímicos, plantas de tratamiento de aguas residuales, control de granjas acuícolas, no a la desviación de loticos y control del turismo.

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES. (AICA'S)

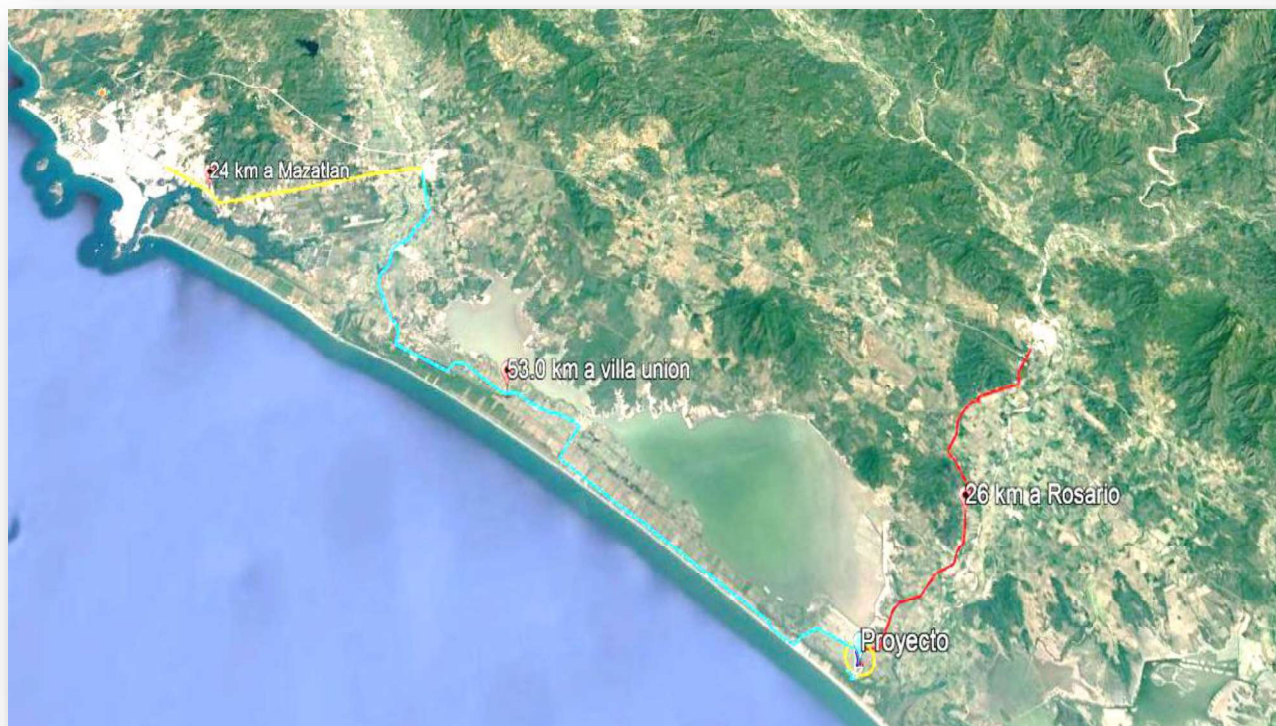


El proyecto está dentro de la AICA 69, Huizache Caimanero más sin embargo el sitio seleccionado no es un humedal, está retirado de la laguna Huizache Caimanero y el terreno ya está alterado por actividades acuícolas, por lo que no es zona de descanso, refugio o anidación de aves, ni zona forrajera para estas.



F. VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DONDE SE DESARROLLARÁ LA OBRA.

El proyecto cuenta con excelentes vías de acceso por carreteras asfaltadas municipales desde la ciudad de Rosario a la ciudad de Villa Unión, quedando el sitio en el km 26 de dicho tramo de 79 km de longitud que recorre.



SIMB.	CAMINOS DE ACCESO	TIEMPO	LONG.	SUP. TOTAL	EN ÁREAS NATURALES		EN ÁREAS URBANAS AGROPECUARIAS	
					SUP.	%	SUP.	%
	Carretera municipal proyecto-Villa Unión.	0.52 hr	53.0 Km	371.0km ²	0.00 m ²	0.0	371.0 km ²	51.5
	Carretera Internacional Villa Unión- Mazatlán.	0.26 hr	24.0 km	168.0km ²	0.00 m ²	0.00	168.0 km ²	23.3
	Carretera municipal proyecto a Rosario.	0.33 hr	26.0 Km	182.0 km ²	0.00 m ²	0.0	182.0 km ²	25.8
TOTAL			103.0 km	721 km ²	0.00 km ²	0.00	721.0 km ²	100.0



G. SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO Y TIPO DE PROPIEDAD.

La Sección de 46.09 ha del proyecto es terreno federal y es parte de la concesión federal de 188 hectáreas de cambio de titularidad.

H. URBANIZACIÓN DEL ÁREA.

El sitio está dentro de una zona semi urbanizada con carretera asfaltada, con servicio de electricidad de la CFE de donde suministrará la acometida eléctrica; no existe servicio de drenaje municipal, el proyecto tendrá letrinas con fosas sanitarias impermeables para aguas grises y sanitarias, de concreto de doble cámara, con servicio de limpieza y sanitización por parte de una empresa privada cada mes, quien se encargará de recolectar los desechos fecales y trasladarlos al drenaje municipal de Rosario, Sinaloa; no existe red de agua potable, el proyecto solucionará de manera particular estas necesidades con suministro de agua mediante el servicio de pipas privadas y el agua para el personal se comprará embotellada.

//1.3. INVERSIÓN REQUERIDA.

La inversión requerida contempla inversión diferida de trabajos pre-operativos (estudio de factibilidad técnico financiera, proyecto eléctrico, arquitectónico y estudio ambiental), inversión fija total (infraestructura y equipamiento) y el capital de trabajo por ciclo.

A. INTEGRACIÓN DE LA INVERSIÓN

CONCEPTO	MONTO (\$)
INVERSION FIJA TOTAL	50'880,096
CAPITAL DE TRABAJO/CICLO	12,892,892
INVERSIONES EN ACTIVOS DIFERIDOS	200,000
TOTAL	63'972,988
RETORNO DE LA INVERSION	3 AÑOS



El análisis financiero demuestra que la capacidad productiva que generará el proyecto a partir del segundo año, con cinco ciclos anuales para producir 1,300 toneladas de camarón entero, permite una recuperación de la inversión en tres años, rentabilidad que se verá reflejada además socioeconómicamente por la reactivación del empleo, mejorar los ingresos per cápita de los trabajadores de las comunidades cercanas y se incrementará la derrama económica del municipio, con efectos sociales importantes en la calidad de vida de la gente.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

A. ESPECIE A CULTIVAR: CAMARÓN.

El proyecto cultivará camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), con juveniles de laboratorio certificado. La especie no es exótica, híbrida, o transgénicas, es nativa del Océano Pacífico.

Dentro de sus *atributos*, tiene un grado de adaptación importante en los medios de cultivos artificiales. 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 y se usará exclusivamente en cautiverio para su engorda.

La granja cultivará 500 juveniles por m³, lo que representan 15 millones de juveniles de camarón por ciclo y con la biotecnología planeada, permite realizar 5 ciclos anuales, por lo que la necesidad total de organismos será de **75 millones** por año.

El laboratorio que proveedor, maneja ciclo completo empleando reproductores de 35 a 40gr, 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 estadios principales de desarrollo en 20 días: Nauplio,



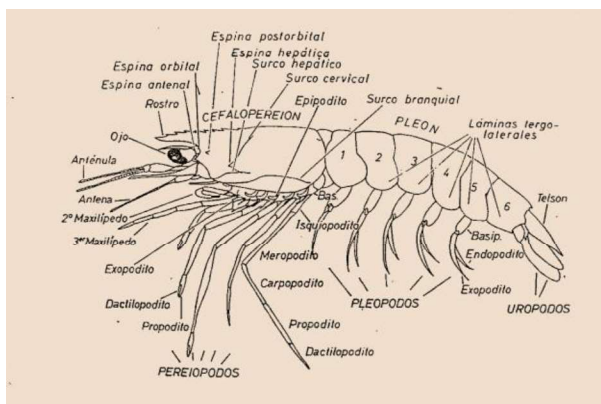
Protozoa, Mysis y Postlarva, iniciando su etapa de alimentación a partir de segundo estadio y de acuerdo a este también es su conducta de alimentación.

B. CARACTERÍSTICAS DE VIDA Y CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.

Los camarones silvestres del cual son origen los reproductores de larvas que usan los laboratorios para la acuicultura, presentan un período de vida relativamente corto, de aproximadamente dos años, su madurez sexual lo alcanzan después de los 6 meses; estas especies en sus etapas larvarias a juveniles son fáciles de localizar en sus hábitats naturales de los sistemas estuarinos donde se refugian para lograr su desarrollo y regresar al mar, lo cual es identificable también en el sistema estuarino adyacente al proyecto. Los camarones son animales de aguas marinas, que se encuentran tanto en aguas someras como en profundas, en regiones tropicales, subtropicales y templadas. Han sido descritas cerca de 318 especies, divididas en cuatro subfamilias; Asistaenae, Salenosecimas, Sreyonimae y Penaeinae. Los camarones son organismos que pertenecen a la clase crustácea y al Phylum Artrópoda, son mandibulados con apéndices birrámeos articulados con dos pares de antenas, branquias, caparazón y presentan larva nauplio.

C. MORFOLOGÍA.

Con respecto a su morfología, como característica principal, presenta un exoesqueleto (caparazón) originado por la secreción de calcificación. Este exoesqueleto se divide en tres regiones principales, que son: el cefalotórax, abdomen y telson; el cefalotórax presenta espinas y acanaladuras, cuya



formación y combinación es diferente y característica para cada especie, a esta estructura se le conoce con el nombre de Rostrum. El cefalotórax presenta algunos apéndices como: anténulas, antenas, mandíbulas, maxilas, maxilípedos y periópodos. En el abdomen se encuentran los pleópodos o apéndices natatorios y en el telson los urópodos que conforman junto con el telson el abanico caudal.

D. CICLO DE DESARROLLO.

El ciclo del camarón consiste en fases de huevo y larvas oceánicas, fases pos larvales y juveniles, principalmente

CICLO VITAL DEL CAMARON





estuarinas, y adultos con hábitos oceánicos. Esto queda determinado por diferencias morfológicas de cada estadio, que se manifiestan en sus hábitos ecológicos y finalmente en su distribución. Es un animal de aguas marinas que completa su ciclo de crecimiento en aguas salobres, tanto en aguas someras como profundas; inicia su vida en aguas profundas y conforme avanza su crecimiento y desarrollo, se va acercando a esteros, bahías y desembocaduras de los ríos, en estas zonas las profundidades son menores, la salinidad es baja y la temperatura del agua es más elevada; en éstas condiciones, este organismo encuentra alimento suficiente como es parte del fitoplancton y residuos de animales marinos. Antes de alcanzar su madurez, emigran hacia el mar a aguas profundas con fondos arenosos donde lleva a cabo su reproducción y permanecen ahí hasta su muerte.

Inicia su vida en aguas profundas y conforme avanza su crecimiento y desarrollo, se va acercando a esteros, bahías y desembocaduras de los ríos, en estas zonas las profundidades son menores, la salinidad es baja y la temperatura del agua es más elevada; en éstas condiciones, este organismo encuentra alimento suficiente como es parte del fitoplancton y residuos de animales marinos. Antes de alcanzar su madurez, emigran hacia el mar a aguas profundas con fondos arenosos donde lleva a cabo su reproducción y permanecen ahí hasta su muerte.

E. REPRODUCCION.

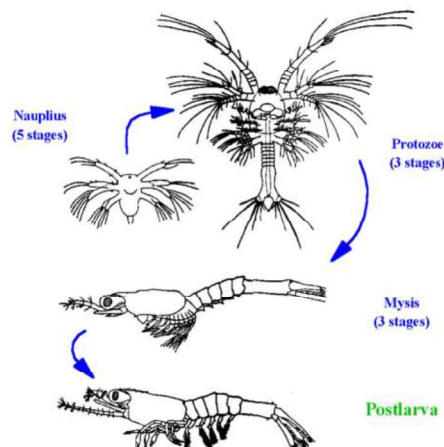


Los camarones representan diferenciación sexual externa, donde el macho presenta el primer par de pleópodos modificados para formar un órgano copulatorio llamado petasma, la hembra presenta una estructura quitinizada llamada pélico y se localiza entre el quinto par de periópodos. La fertilización de los huevecillos es externa y se llevan mar adentro. Se ha estimado que una hembra puede producir



500,000 a un millón de huevecillos por desove. La copulación se lleva a cabo cuando el macho se acerca por detrás de la hembra, se coloca debajo de ella y se voltea manteniendo una posición ventral sujetando a la hembra con sus pereiópodos. En esta posición el macho libera el espermatóforo de su petasma que adhiere al télico de la hembra. Después de 1 o 2 horas del apareamiento la hembra nada lentamente a media agua y descarga sus huevos que son rápidamente mezclados con el esperma del espermatóforo que lleva adherido. Esta operación se facilita cuando la hembra genera una corriente con sus pereiópodos provocando el contacto de los huevos con el esperma y por lo tanto la fecundación de los huevos. Los ciclos de desoves por hembra se dan cada 15 días, en laboratorio solamente se utilizan de 3 a 4 meses como máximo, para mantener líneas fuertes genéticamente.

F. DESARROLLO LARVARIO:



- Huevo



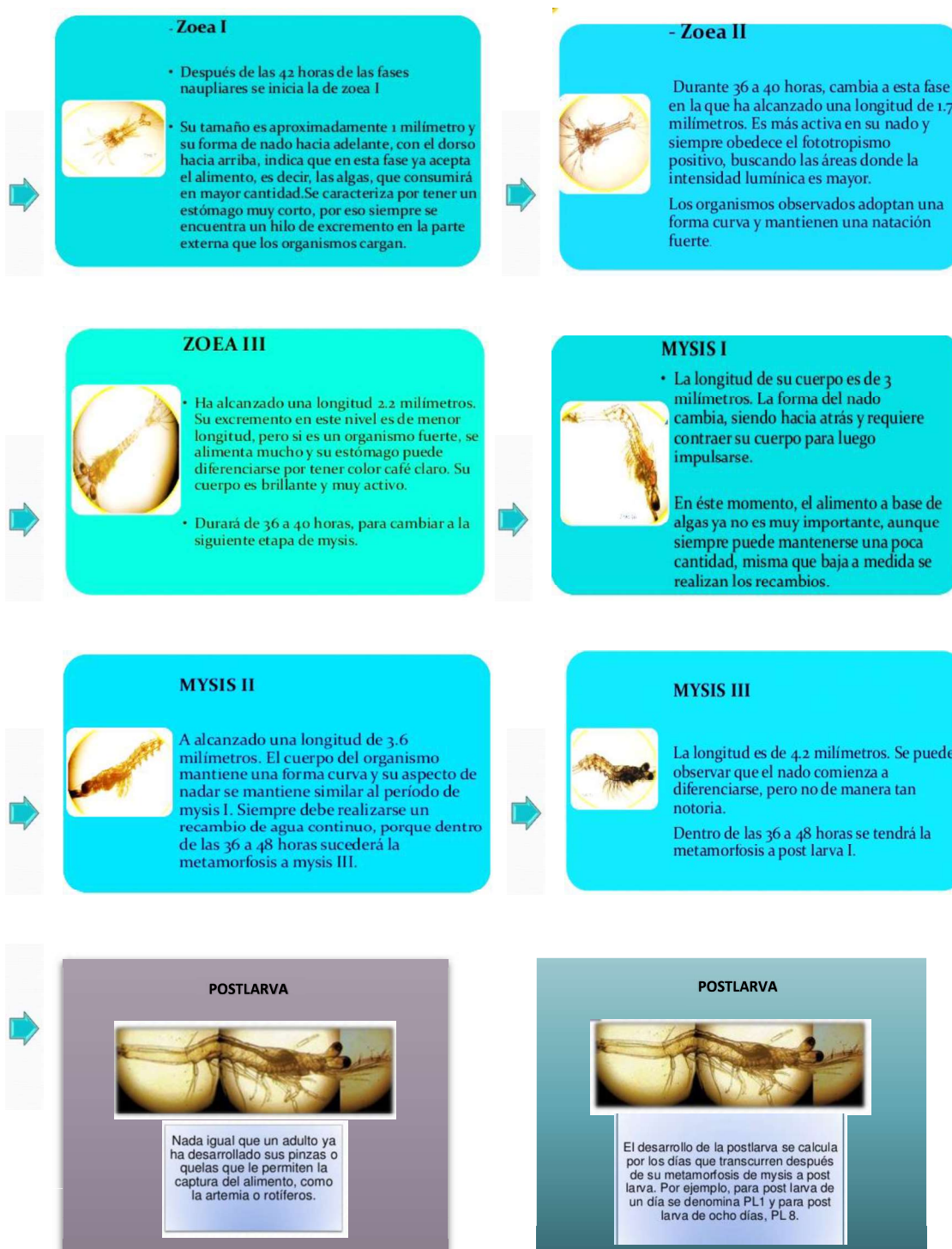
- El tamaño de los huevos es de 0.22 a 0.26 milímetros. Los huevos se caracterizan por sedimentarse en el tanque y posteriormente van absorbiendo agua.
- El desarrollo es más rápido por ejemplo a los 28°C, y es cuando el huevo pasa a ser nauplio en 12 a 14 horas.



Nauplio



- Su tamaño comienza desde los 0.3 milímetros hasta 0.45 milímetros.
- En esta fase, los organismos no requieren de ningún tipo de alimento porque se sostienen de sus reservas vitelinas, que las extraen del huevo. La forma del cuerpo de los nauplios es tipo pera y posee un fototropismo positivo, es decir una respuesta positiva a la luz y utilizan sus apéndices para nadar.



Los huevos obtenidos son de color dorado, redondos y translúcidos, miden de 0.22 a 0.32 mm. Su eclosión se efectúa de 11 a 18 horas después del desove a temperaturas entre 27 °C a 29 °C. Su desarrollo larvario consiste en los siguientes estadios: El paso de mysis a post-larva va acompañado de cambios morfológicos muy sutiles, de los cuales los más importantes son; la desaparición de los exopóditos, de



los pereiópodos y el desarrollo de estas en los pleópodos, que se convierten en los principales apéndices natatorios. El tamaño promedio de la primera post-larva es de aproximadamente 5 mm.

Los primeros estadios de post-larva, difieren del adulto en los siguientes detalles; ausencia de caracteres sexuales secundarios, branquias menores en número y tamaño. Se les encuentra en el plancton, siendo considerados como una fase de transición entre la Mysis planctónica y los Juveniles bentónicos. Desde muy jóvenes las larvas emigran a las zonas estuarinas y se concentran en áreas marginales y someras, donde hay vegetación y detritus abundantes. El tamaño en el cual el camarón juvenil deja el estero es muy variable, dirigiéndose a aguas muy profundas del océano donde se completa su ciclo de vida.

II.2.1 INFORMACIÓN BIOTECNOLÓGICA DE LA ESPECIE A CULTIVAR.

Por los problemas patológicos que han afectado al sector acuícola, las investigaciones a nivel mundial han mejorado aspectos biotecnológicos con mejor infraestructura y equipamiento de punta para operar la nueva acuicultura sustentable, que permita minimizar los problemas virales mediante cultivos en invernaderos con aireación permanente, producción de bioflocs en el cultivo, uso de probióticos bioremediadores lo cual permite que sean sistemas de cultivo de alta producción con bajos problemas patológicos por el estricto control que conlleva su proceso y sin exposición a problemas climatológicos y ambientales por la protección de los invernaderos.

La empresa tiene totalmente dominada la biotecnología híper-intensiva pues cuentan con más de quince años de experiencia en la actividad acuícola y en este nuevo sistema de cultivo 3 años en otra empresa similar de su familia, con resultados arriba de lo esperado, con siembras similares a la proyectada, han alcanzado 14 toneladas por invernaderos con capacidad de 2 000 m³, rebasando las expectativas, siendo la principal fortaleza de este proyecto, donde de inicio se esperan 10 toneladas por invernadero.

➤ BIOTECNOLOGIA:

PRIMERA FASE.

-En 15 pre-engordas de 2,100 m² (2,000m³)c/u en invernaderos, se siembran 15 millones de juveniles (1 millón por estanque) de





2.5 gr, durante 30 días hasta alcanzar los 5.0 gr con una sobrevivencia del 87%.

SEGUNDA FASE.

-En 15 engordas de 1.0 hectárea c/u a la intemperie, se transfieren 13 millones de juveniles de precria de 5.0 gr para su engorda de 60 días hasta alcanzar la talla de 15.0 gr con una sobrevivencia del 88.4 %.



➤ PROTOCOLO:

Sistematización del proceso productivo que incluye lo siguiente:

- Preparación y aplicación de medidas profilácticas en instalaciones, equipos y artes de pesca.
- Llenado de los estanques con agua salobre del estero solo en horas de pleamar.
- Inoculación de Probióticos en el inicio y durante todo el ciclo de manera ininterrumpida cada tercer día para mejorar la columna de agua y mejorar el metabolismo de los crustáceos.
- Producción de biofloc para el cultivo (biota microorgánica que mejora el medio ambiente del cultivo, ya que se genera zooplancton y microalgas, que, con la oxidación de materia orgánica de heces, caparazones, restos de purinas, la transforman en alimento, reduciendo un 20% el suministro de alimento balanceado y se minimiza el recambio de agua, bajando el impacto ambiental por uso de agua del estero y bajos volúmenes de descargas de efluentes).
- Aireación permanente.
- Recambio de agua diario del 3% y un 2% para recuperación del agua evaporada.
- Alimentación balanceada, con un factor de conversión alimenticia de 1:1 a 1.4:1 dependiendo el comportamiento de la biomasa.



- Aplicación semanal de cal.
- Se realiza un monitoreo permanente de la calidad del agua, independiente al que se hace diariamente; y se manda analizar al CESASIN cada semana muestras de agua y de los organismos, así como de las descargas de efluentes en laboratorios certificados ante la CONAGUA.
- Monitoreo semanal de crecimiento, sanidad y sobrevivencia de los crustáceos.
- El ciclo de pre engorda tiene una duración de 1 mes y la engorda de 2 meses realizándose 5 ciclos anuales de engorda.
- La cosecha se realiza escalonadamente, cosechándose un estanque cada tercer día, para lo cual se hace un muestreo previo para observar que el camarón no esté en muda o recién mudado, de estar en condiciones se bajan niveles al 50% para iniciar la cosecha del camarón dentro de las trincheras exteriores.
- El camarón se vende fresco y entero, no hay proceso alguno de descabece, cocido o industrialización alguna en las instalaciones.

➤ BIOSEGURIDAD

El proceso de producción conlleva la aplicación de medidas de bioseguridad, para el desarrollo e implementación de medidas de sanidad acuícola, a las que se apega estrictamente este proyecto ya que la granja pretende lograr la certificación de buenas prácticas de producción, que traerá consigo mejor calidad e inocuidad en obtención de alimentación de calidad ante SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria).

Medidas:

Estas medidas de bioseguridad se apegan al manual reciente del organismo internacional del cual es parte México en materia de bioseguridad acuícola que es la **OIRSA** donde se establecieron medidas de bioseguridad para prevenir la "enfermedad temprana" en el camarón, que hace no menos de 4 años impactó a México, el cual se puede decir está en proceso de superarse, por lo que el proyecto se apegará estrictamente a las siguientes medidas:

- Restricción para entrar y salir a la granja, con puerta de entrada a las instalaciones, vado sanitario para los vehículos y el personal, vigilancia y registros de entradas y salidas de los mismos. El proyecto contará con estos controles y con vado sanitario.
- Anuncios de restricción de acceso a áreas sensibles, visibles al público.



- Capacitación al personal con manuales de operación.
- Estacionamientos fuera de las áreas de producción.
- Control de movimientos internos.
- Fuente adecuada de suministro de agua (análisis que garanticen que está libre del patógeno en cuestión y sistemas de filtración con indicadores. El proyecto tomará el agua del estero y contará con sistema de filtración mediante carbón activado, ozono y ultravioleta para las áreas de precria en invernaderos que garanticen la calidad del agua.
- Manejo racional de los camarones: densidades adecuadas al sistema de cultivo, limitaciones en el movimiento, calidad de agua, alimento, control de vectores dentro de las instalaciones (aves y roedores), capacitación y concientización del personal, vigilancia o monitoreo de los organismos en cultivo, remoción y diagnóstico de organismos muertos, programa de diagnóstico y evitar el contacto con organismos de otras especies susceptibles de ser portadoras de enfermedad.

El proyecto manejará densidades de siembra de camarón con probado control, con niveles de agua entre 1.20 y 1,50m que permitan el buen movimiento de los crustáceos, aireación permanente, uso de bioflocs para producción de alimento natural y alimentos balanceados de alta calidad proteica, para el control de vectores, se realizarán observaciones diarias de sanidad, para lo cual se contará con un área de observación técnica con los equipos clínicos básicos, así mismo será auxiliado con el laboratorio del Comité de Sanidad Acuicola quién semanalmente analizará el agua y los organismos para la detección oportuna de enfermedades y rápida corrección. Para evitar vectores dentro de las instalaciones por aves u otros animales. La fase uno, que es la más delicada porque es la pre engorda de los juveniles, será dentro de invernaderos, que evitará este tipo de problemas; el personal que laborará en este proyecto será gente calificada y no calificada con experiencia probada, la cual ya se tiene identificada y en tratos laborales próximos, quienes llevaran un estricto protocolo de manejo biotecnológico para las buenas prácticas de cultivo de camarón. En caso de inicio de alguna enfermedad viral principalmente, los organismos analizados y muertos serán enterrados arriba del nivel del manto freático de la zona de amortiguamiento de la granja y de ser incontrolable el problema detectado, se aislará el área y se pondrá en cuarentena bajo los lineamientos oficiales que establezca SENASICA instancia gubernamental facultada para establecer dichas medidas. Es importante señalar que es remoto este tipo de problemas por la experiencia de este tipo de granjas ya operando en la región, las cuales, si bien presentan problemas leves de bacterias y hongos, los invernaderos no han presentado problemas virales en sus cultivos.

- Registros y documentos: plan de bioseguridad y buenas prácticas, registros que permitan el rastreo de los organismos cultivados, así como tratamientos y resultados de parámetros físico-químicos.



- Política de Buenas Prácticas y bioseguridad. El proyecto tiene programado un protocolo apegado al manual de buenas prácticas de SENASICA y de otros organismos internacionales como referencias.
- Adecuación de Instalaciones para la aplicación de un programa de Bioseguridad (áreas separadas, área de cuarentena / vigilancia interna de organismos sospechosos.
- Restricción para la entrada de vehículos a la Unidad de producción.
- Letreros con señalamientos, políticas internas y equipos propios en cada área.
- Restricción en el movimiento de organismos hacia dentro o fuera de las instalaciones.
- Sistemas de filtración eficiente de agua (SEFA) para evitar la entrada de fauna de acompañamiento que pudieran ser portadores de patógenos no deseados y protocolo de monitoreo que garantice su eficiencia.
- Fondo de estanques/tanques, tratamientos eficientes para eliminar patógenos no deseados o factores que pueden causar estrés en los organismos y hacerlos más susceptibles a enfermedades. Para mantener el medio ambiente óptimo en el cultivo se usarán bioremediadores a través de probióticos y el biofloc para la producción inducida de zooplancton y microalgas.
- Alimento de calidad y Buenas Prácticas de alimentación. Se usará alimento balanceado de alta calidad proteica y alimento natural que se genera del biofloc producido.
- Profundidad adecuada en los estanques (tirante de agua superior a un metro). El proyecto manejará niveles de 1.20 a 1.50 m de profundidad.
- Aireación suficiente para evitar que la concentración de oxígeno baje a niveles críticos. El sistema de cultivo requiere de aireación permanente durante todo el ciclo, tanto en la fase de precrias como en la fase de engorda.
- Registros y documentos que permitan el rastreo de los organismos cultivados (origen, supervivencias, tratamientos, parámetros físico-químicos, etc.).
- Elaboración y aplicación de protocolos e instructivos relacionados con limpieza y desinfección de equipo, materiales, vehículos e instalaciones.
- Control de vectores internos y externos potenciales (personal de la granja, visitantes, fauna silvestre). El proyecto considera los vados sanitarios con cloro tanto para el personal como para el flujo vehicular. Para la fauna silvestre acuática el sistema de bombeo principal que succiona el agua del estero contará con el sistema de exclusión de fauna de acompañamiento para ser desviado hacia su medio natural y no afectarlo, así como para la bioseguridad del cultivo.
- Remoción de organismos muertos e investigación de la causa. En caso de enfermedades los controles del manejo biotecnológico y el apoyo de CESASIN permiten la oportuna detección de estos y la toma de decisión oportuna que minimiza este efecto desbastador.



- Utilizar siempre reproductores y larvas certificados libres de patógenos notificables. El laboratorio proveedor es certificado ante SENASICA-CONAPESCA.
- Uso responsable y adecuado de productos químicos y biológicos (probióticos). El Cloro solo se usará en el cultivo en la preparación de las instalaciones y desinfección de quipos y artes de pesca, más no en el proceso de producción y el TREFLAN para bajar concentración de algas dentro del cultivo, solo se usará cuando el agua del estero presente problemas de Bloom de algas, más no como parte del manejo biotecnológico de la producción de camarón.
- Tratamiento y control de efluentes. El sistema biotecnológico trata el agua desde el cultivo mismo haciendo que los efluentes salgan muy bajos en contaminantes orgánicos, por la biodegradación que el probiótico y la generación de biofloc transforma de la mayoría de estos, en alimento para el camarón, lo cual minimiza los problemas de amonias, nitritos, nitratos, sólidos suspendidos y altas demandas bioquímicas de oxígeno, que pudieran afectar la vida acuática de cuerpo de agua receptor final que sería el estero, además de que los efluentes salen de la granja hacia la laguna de oxidación donde son retenidos los pocos lodos orgánicos, mismos que al final de cada ciclo son retirados y por su buena calidad reusados como suelo en la zona aledaña a la granja que es parte de la concesión de la granja.

Ahora de acuerdo a las buenas prácticas de cultivo de camarón establecidas por SENASICA-CESASIN el proyecto considera las siguientes medidas:

- Durante los primeros 30 días se realizará un muestreo conforme a la normatividad aplicable, para el diagnóstico de posibles enfermedades en todos los estanques de cultivo, en presencia del técnico del comité de sanidad acuícola, quién remite 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. La granja podrá continuar con el cultivo, siempre y cuando cumpla con lo siguiente:
 - a. No descargar agua, pudiendo ingresar agua para mantener el nivel de operación del estanque por pérdidas de evaporación;
 - 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), que de ser necesario se enterraran en la zona de amortiguamiento de la granja cercana al reservorio, en las coordenadas UTM X= 392640.20, Y= 2528259.76, donde se colocarán sobre una capa de cal de 500 gr/m², intercalándose cada 10 cm hasta taparlos completamente con cal. La fosa de ser posible será de 2 m de profundidad, cuando sean pocos camarones, estos se incinerarán con gasolina dentro de un tambo de 500 lt.



- Reforzar la vigilancia epidemiológica mediante el muestreo de los estanques e instalaciones acuícolas adyacentes; esto se logra con el apoyo del CESASIN, responsable oficial del monitoreo epidemiológico de la acuicultura, quien mantiene un monitoreo permanente para la detección de enfermedades, y quien toma acciones preventivas o correctivas, informando oportunamente sobre una situación de emergencia zonal.
- c. Al finalizar el ciclo de cultivo, la descarga de agua se realizará hacia la laguna de oxidación y esta a su vez drenará las aguas residuales a través de un dren que descargará al estero.
- d. Con la supervisión del Comité de Sanidad Acuícola correspondiente, se obtendrá la evidencia técnica y científica que demuestre mediante el reporte del Laboratorio de Prueba, que el agente etiológico de la enfermedad viral no fue detectado en el agua del estanque.
- e. SENASICA, debe evaluar al final del proceso el resultado de la implementación de las medidas aplicadas.

➤ BIOSEGURIDAD A TRAVÉS DEL CULTIVO ORGÁNICO:

▪ BIOFLOC

Se producirán en el cultivo microalgas y zooplancton a partir de una fuente de carbono y nitrógeno, con maíz y melaza para la producción de bioflocs como alimento inducido primario, que minimiza la generación de contaminantes orgánicos en los efluentes por su aprovechamiento nutricional para el camarón.

▪ PROBIÓTICOS.



Se inoculará cada tres días 750 gr por cada 2000 m³ de agua. Las bacterias que se inoculan en el cultivo del camarón son a partir de cepas comerciales, como son Basillus, Nitrobacter y Nitrosomonas, que benefician a los camarones y a su entorno.

Su efecto bio-remediador en el agua y fondos, así como en el metabolismo y sistema inmunológico de los camarones, es porque son bacterias nitrificantes (Moriarty, 1997,1998): Nitrosomonas y Nitrobacter, encargadas de reducir los residuos orgánicos y llevar a cabo el ciclo del nitrógeno que garantiza la calidad del agua para la vida acuática. Degradan la materia orgánica generada por el cultivo, eliminan materiales tóxicos como amonios, nitritos y sulfatos de hidrógeno, alimentos balanceados y producción de sustancias inhibitoras. Suprimen patógenos en el cultivo.

Las Nitrosomonas como bacterias autótrofas consumen el amoniaco produciendo nitritos, menos tóxico que el amonio y a su vez las Nitrobacter convierten los nitritos en nitratos, aún menos tóxicos para la vida acuática, mismos que son aprovechados por el zooplankton como fertilizantes para el proceso de fotosíntesis, generando oxígeno donde termina el ciclo del nitrógeno que asegura la calidad de vida de los organismos.

De esta forma es que el agua del cultivo genera aguas residuales con mínimos niveles de concentración de materia orgánica lo que hace que la DBO₅ y los Sólidos suspendidos sean muy bajos (se adjuntan resultados de análisis de calidad del agua de descarga de este ciclo, realizados en un laboratorio certificado ante CONAGUA).

Sus atributos de acción son:

- 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 levaduras³, entre las que se encuentran varias cepas de bacillus, lactobacillus y enzimas (amilasa, lipasa, proteasa y celulasa), estimuladores de crecimiento, estabilizantes y minerales.



- **ACTIVIDADES PREVIAS:**

- **LLENADO.**

El llenado de agua se inicia con 30 mil m³ de agua en los precias y 129,600 m³ en la engorda, siendo un total de 159,600m³. El tirante de agua será de 1.2m a 1.5 m de profundidad y el volumen anual solo del llenado será de 798 mil m³ de agua, que será devuelta al estero sin afectar la hidrología del mismo.

- **TRANSPORTE DE JUVENILES.**

Estos se adquieren directamente el laboratorio proveedor quién será el responsable del suministro de los organismos. El traslado lo hace en tinas ROTOPLAS con capacidad de 1,100 lts, con oxigenación y un control de parámetros físico químicos. Durante el traslado se aplica comúnmente dietas balanceadas.

- **ACLIMATACIÓN.**

Este proceso tiene como objetivo igualar los parámetros físico-químicos del agua contenida en el medio de transporte con la del estanque donde se introducen los juveniles.

El laboratorio manda los juveniles pre- aclimatados para que al llegar a la granja se le dé una última aclimatada igualando los parámetros del agua de transporte con la de la granja.

Durante este proceso se registran las variables físico-químicas; al igual que al estado de los crustáceos.

- **SIEMBRA.**

Se procede a sembrar 1 millón de juveniles de 2.5 g por estanque de pre-engorda de los invernaderos, de una forma muy sencilla se conecta una manguera de aproximadamente 35 a 40 metros de longitud, en la válvula de drenado del ROTOPLAS o tina por la cual bajan los organismos, debe quedar sembrada en la parte más profunda y de ser posible lo más alejado posible del bordo del estanque a sembrar para que se logre una mejor y rápida distribución de la misma en su nuevo hábitat. Por otra parte, se toman muestras de 5 a 10 organismos y se colocan en unas cubetas - testigos para observar su calidad o resistencia en las siguientes 24 horas y tener seguridad de una buena sobrevivencia durante la siembra, de lo contrario se notifica de inmediato al laboratorio para que verifique la mortalidad presentada,



restituya el porcentaje reflejado en los testigos y no se altere el programa productivo planeado. La siembra se lleva a cabo con una densidad de 500 juveniles/m³

2.- ALIMENTACIÓN.

En cuanto se siembran los juveniles se inicia el suministro de alimento balanceado totalmente libre de hormonas y medicamentos, cuya fórmula es de materia primas naturales: pasta de soya, harina de trigo, harina de pescado y aceite de pescado principalmente, en presentación de migaja no.2 del 40% de proteína, en 8 raciones por día que son: a las 7:00, 10:00, 13.00, 16.00, 19.00,22.00, 01.00, 04.00 las cuales se aplican al boleo por las orillas.

Pasados quince días se aplica el alimento en presentación de **pellet**, al boleo para distribuirlo por todo el estanque formando líneas paralelas en todo lo ancho del estanque; durante este tiempo, la frecuencia de la ración continuará con la misma frecuencia de suministro.

Conforme los organismos aumenten su peso durante su desarrollo, el tipo de alimento cambia su nivel de proteína contenida en el alimento disminuye de la siguiente manera: para un peso de hasta 5 gr, el contenido de proteína es del 40 %; cuando se alcanza un peso de 5 a 12gr la proteína es de 35 % y en la etapa de los 12 gr en adelante, es de 30 %, manteniendo ese nivel hasta el momento de la cosecha.

El biólogo observará los siguientes criterios:

Tabla 4. Ajuste de la cantidad de alimento basado sobre los valores de oxígeno disuelto
(Zendejas-Hernández, 1994; tomado de: Jory 1995).

LECTURAS O.D. MG/L	AJUSTES DE LA TASA DE ALIMENTO
3.0	Sin cambio
2.5-3.0	Reducir la tasa de alimentación en 50% y alimentar toda la ración en la tarde no alimentar ese día.
<2.5	No alimentar ese día, bajar el nivel de agua en el estanque a 90 cm. e iniciar el recambio continuo hasta que los niveles de oxígeno alcancen > 3.0 mg/L

Ajuste sugerido para el programa de alimentación de acuerdo a la temperatura
(Clifford 1992).

LECTURAS	AJUSTE DE LA TAZA DE ALIMENTO
<i>Penaeus Vannamei</i>	



22°- 24°	Reducir la tasa de alimentación en 50%
<22°	No alimentar

Tabla de referencia alimentaria en las charolas

APRECIACION	VALOR	PROMEDIO gr	AJUSTE EN LA TASA DE ALIMENTACION
No hay alimento	0	>0.5	Incrementar la ración un 10%
Poco alimento > 12.5%	1	0.5-1.0<1.0	Mantener la ración al 20%
Moderada cantidad de alimento, entre 12.5 y 25%	2	<2.0	Reducir la ración al 30%
Mucho alimento	3	>2	Reducir la ración al 30%

Tamaños de pellet recomendados para camarón

(Akiyama and Chwang, 1989)

CAMARONES (Gr)	TAMAÑO DEL ALIMENTO
0.3 mm	<i>Migaja</i> , que actualmente los avances
3-15 cm	2 mm x 4 mm
15-40 cm	2.5 mm x 5 mm

3.- PROBIÓTICOS.

Como ya se describió anteriormente, se aplica un probiótico comercial cada tercer día 750 g/2000m³ de agua, el cual se prepara en tinas con agua del mismo estanque, oxigenación y melaza hasta lograr desdoblar la bacteria, preparada la bacteria se aplica en cultivo de manera directa y mezclada en el alimento. Aunque el ciclo de vida de la bacteria es de 7 días, por los efectos de recambio de agua, se estará reforzando la biota bacteriana con la inoculación cada tercer día.

4. CONTROL DE PARÁMETROS BIOLÓGICOS, FÍSICO-QUÍMICOS Y DE METALES PESADOS DEL AGUA DE CULTIVO.

El control de los parámetros de calidad de agua, se basa en los CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CALIDAD DEL AGUA PARA LA ACUACULTURA emitidos por el Instituto Nacional de Ecología, así como del manual de buenas prácticas de SENASICA, por lo que se mantienen los rangos óptimos de los parámetros físico químicos y biológicos de acuerdo a estos que además permiten al técnico responsable la toma oportuna de decisiones.

5. RECUPERACION DE NIVELES DE AGUA.



El suministro diario de agua salobre será del 5%, el cual permite recuperar un 2% de pérdida diaria por evaporación y un 3% por recambios y sifonéos de fondos.

El 5% de volumen diario de AGUA requerido en las áreas de cultivo es el siguiente:

FASE 1: PRECRIAS

- 1,500 m³/día.
- 45,000 m³/ 30 días.
- 225,000 m³ /5 meses al año

FASE 2: ENGORDA

- 6,480 m³/día.
- 388,800 m³/ 60 días (1 ciclo)
- 1,944,000 m³ /300 días al año

TOTAL PRENGORDA + ENGORDA

- 7,980 m³/día.
- 433,800 m³/ ciclo de 60 días.
- 2'169,000 m³ /300 días al año

6. MUESTREO DE CRECIMIENTO, POBLACIÓN Y PESO DE LOS CRUSTÁCEOS.

Se lleva a cabo un seguimiento de manera continua sobre el manejo y control del cultivo por medio de distintos tipos de muestreo. Estos facilitan un mejor registro puntual en cuanto a la sobrevivencia de los organismos en cultivo, el manejo del factor de conversión alimenticia y el comportamiento de la estimación productiva.

- MUESTREO DE CRECIMIENTO.

Se efectúan semanalmente, con el objeto de determinar el peso y la talla de los organismos, para esto se utilizan atarrayas, realizando de 8 a 10 lances. La cuantificación y medición sigue el mismo procedimiento por cada lance y se usa báscula gramera.

-MUESTREO DE POBLACIÓN.

Se realiza a partir de que el camarón presente tallas que se pueden capturar en mallas de $\frac{3}{4}$ " y $\frac{1}{2}$ ", a partir de ese momento se efectúa cada semana. El muestreo se hace en forma de zigzag, con lances que van



de 5 a 6 lances por estanque. De las muestras obtenidas en cada lance, se registra el número de camarones y el número de muestreos. Una vez terminado el muestreo se determina un número promedio de lance y a su vez se estima el número de camarones por metro cuadrado, considerando el área de la atarraya; el número obtenido se extrapola en el área total del estanque. En caso de que el muestreo arroje una baja sobrevivencia es recomendable bajar el nivel de agua del estanque para determinar exactamente la biomasa total.

7. MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA.

Los parámetros físico-químicos se monitorean diariamente desde antes y durante el proceso productivo, con los equipos propios de la granja: Oxímetro, Peachímetro, refractómetro, termómetro, etc. Para el monitoreo microbiológico y de toxicidades, las muestras son tomadas *in situ* directamente cada semana por el Comité de sanidad acuícola y son analizadas en laboratorio.

8. COSECHA.

Antes de las pre-cosechas o cosecha final, se realizan muestreos con el objeto de verificar si el camarón puede ser cosechado. El procedimiento del muestreo es igual al que se sigue para determinar la población, sometiendo alrededor de 600 organismos a una biometría, observando el estado de muda, manchas del exoesqueleto, quistes, etc., procedimiento que se efectúa al medio día.

Cuando se observa en ésta etapa la presencia de muda, se estima el porcentaje de ésta y define si se lleva o no a cabo el proceso. Cuando la muda es mayor de 5 % se suspende la cosecha y se procede al aumento del recambio o la alteración de factores que aceleran el proceso de muda.

En el caso de que el muestreo indique que es factible iniciar con el proceso de cosecha se baja paulatinamente el nivel de agua de 30 a 40 cm, se retira el trasmallo para que los organismos salgan por las compuertas hacia las trincheras exteriores y sean detenidos en bolsas cónicas llamados "chorucos" o "Changos ", que se fijan al tubo de descarga y concentran alrededor de 30 y 50 kg de camarón y posteriormente ser vertidos en taras, el producto se lo lleva el comprador en sus propias taras, enhielado, entero y es su responsabilidad su comercialización final.

9. DESCARGAS.

El cultivo generará diario descargas del 3% por efectos de sifonéo y recambio de agua.

FASE 1, PREENGORDA



900 m³/día.

27,000 m³/ 30 días por ciclo

135,000 m³/ 150 días al año

FASE 2, ENGORDA

3,240 m³/día.

194,400 m³/ 60 días por ciclo

972,000 m³/ 300 días al año

TOTAL

1,107,00 m³ de efluentes por año

De acuerdo a la experiencia de este tipo de cultivos hiperintensivos, el efecto de los Probióticos y el biofloc, mantienen en excelentes condiciones de calidad de agua dentro de los cultivos por lo que los efluentes salen ricos en nutrientes para la vida acuática en el mar sin riesgos sobre la vida de estos, como lo establecen los criterios ecológicos de calidad para la vida acuática del INE. Los resultados de laboratorio de este tipo de descargas en proyectos similares de la zona, demuestran un valor de sólidos suspendidos abajo del límite máximo permitido en la NOM-001-SEMARNAT-1996, así como de la DBO₅, generándose mínimos lodos orgánicos retenidos en la laguna de oxidación en un promedio de 1.5 toneladas por ciclo, los cuales se recogerán y enterrarán a poca profundidad en la zona aledaña propiedad del proyecto, lo cual beneficiará la vida micro orgánica del suelo.

NOTA: El recambio diario de los precrias (3%, no incluye el 2% de recuperación de niveles) es de 900 m³ y de las engordas será de 3,888 m³ y la laguna de oxidación tendrá una capacidad de carga de 54,790.5 m³, lo cual demuestra que se tendrá una capacidad sobrada para la captación de aguas residuales de la granja. En la cosecha el vaciado de estanques es escalonado, se cosechará un estanque cada tercer día, por lo que la laguna recibirá diario 4,788m³ de agua, lo cual es solo 8.7% de la capacidad real de la laguna.

10. TRATAMIENTO DE LOS EFLUENTES.

La sustentabilidad del proyecto se basa, en generar un hábitat óptimo para la vida acuática del camarón en cautiverio, lo cual tiene un doble propósito, que las aguas residuales estén libres de contaminantes que no pongan en riesgo la vida acuática del estero que es el cuerpo de agua receptor de los efluentes del proyecto, mediante el control de los parámetros físicos, químicos y biológicos con probióticos bioremediadores y biofloc que generan un medio ambiente óptimo.



El manejo biotecnológico lleva un control puntual del uso permanente de **probióticos y bioflocs**, con oxigenación las 24 horas. Las bacterias del probiótico son inoculadas cada tercer día y el biofloc se desarrolla desde el inicio para el cultivo intensivo de microorganismos heterótrofos de excelente composición nutricional (Burford *et al*, 2004; Avnimelech, 2007) que produce flóculos por la degradación de materia orgánica muerta del desperdicio de alimentos balanceados y excretas, reduciéndolos y generando aguas residuales bajas en sólidos suspendidos y por consecuencia baja DBO₅ lo que permite que la calidad de agua de descarga sea de muy buena calidad para su reúso si fuera necesario en los siguientes ciclos. Los rangos de los parámetros físicos, químicos y biológicos se presentan muy por abajo del rango mínimo establecido por la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Estas bacterias positivas consumen el carbón orgánico (De Schryver, 2008) que se genera por la concentración de N y P de las purinas y de la materia orgánica muerta, y se da un efecto sustentable de "reciclado" creando un microfloc que es un agregado de materia compuesta de micro-algas y bacterias, detritus y protozoarios, que controlan la calidad del agua al convertir esta materia orgánica en compuestos no tóxicos (Huda *et al*, 2013) y donde la aireación permanente del agua permite un agua con suficiente oxígeno disuelto mejorando la fotosíntesis del fitoplancton y por la noche una disminución del bióxido de carbono, lo cual es de relevancia para la oxidación de la materia orgánica, su suspensión y circulación (Boyd, 2001).

En el caso del nitrógeno generado por el alimento balanceado y las heces del camarón, este es lixiviado en forma de urea y es rápidamente utilizado por la comunidad microbiana del estanque cuya floculación es consumida como alimento complementario para el camarón, de ahí por qué esta biotecnología genera efluentes casi libres de sólidos suspendidos, principal problema de la acuicultura convencional.

Es importante resaltar que ya existen proyectos anteriores en la zona, autorizados ambientalmente y con opinión positiva de CONAGUA, que avala este tipo de manejo y tratamiento dentro del proceso productivo, cuyos resultados de laboratorios certificados han demostrado que se descargan aguas limpias que pueden ser reusadas en el mismo cultivo, lo cual también será una opción para este proyecto.

En el caso de la Laguna de oxidación, esta instalación estará forrada de plástico liners, lo cual permitirá una mejor limpieza y retiro de los pocos lodos generados. Cada terminación de ciclo que es de dos meses, como parte de bioseguridad, al final de cada ciclo la laguna de oxidación será limpiada de los pocos lodos, los cuales son retirados y enterrados en un área libre de la granja para que se reincorporen



como suelo y la laguna desinfectada con cloro granulado diluido en agua al 65%.

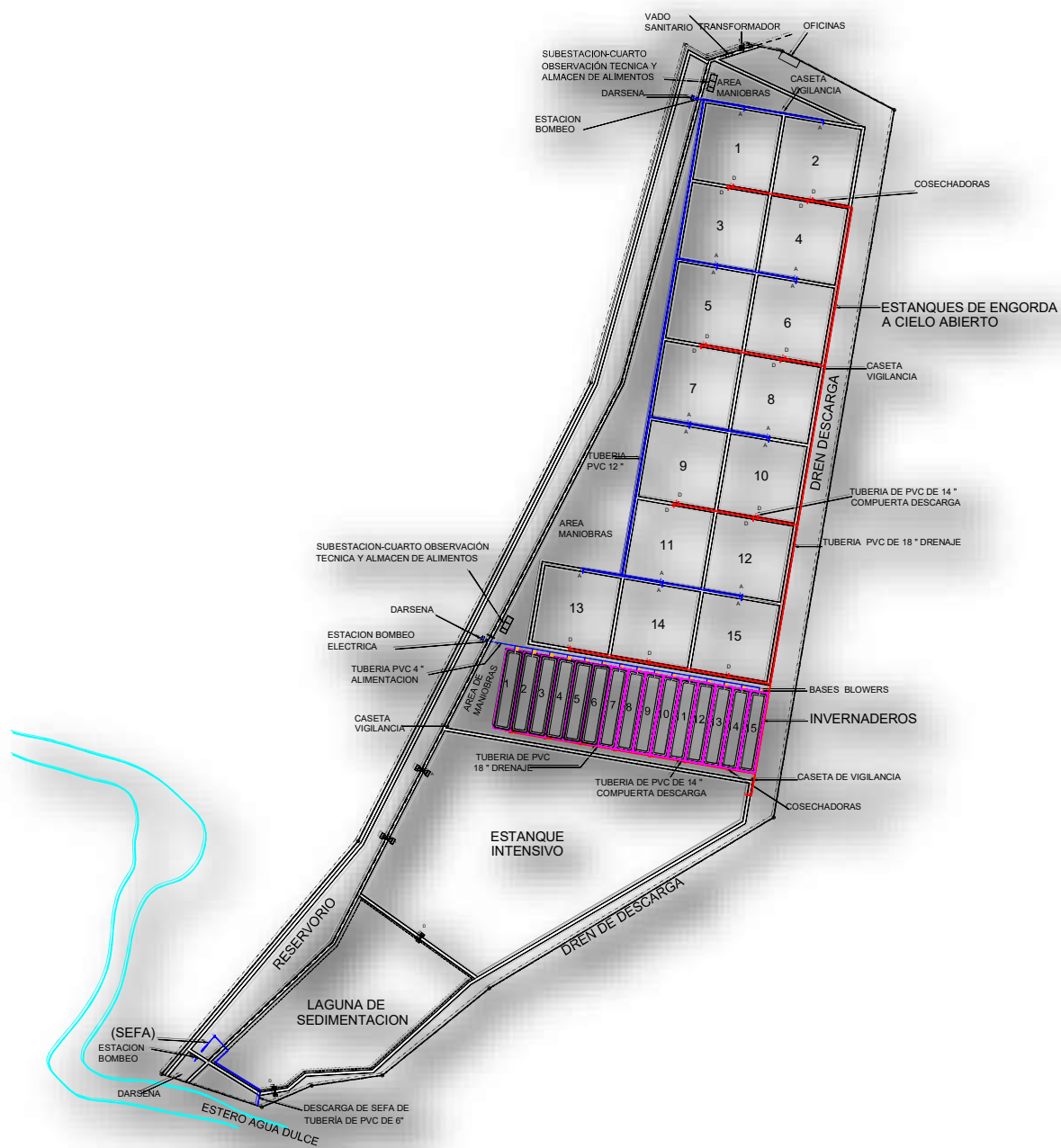
Es importante aclarar que las descargas finales de la laguna de oxidación, ya separadas de lodos orgánicos serán a un dren colector que descargará aguas arriba del estero.

11.SECADO DE LA GRANJA.

Al término de la cosecha se secan por completo los estanques y se desinfectan con cloro granulado diluido en agua al 65% con la finalidad de que quedé listo de inmediato para el segundo ciclo de cinco que se logran hacer en el año.



II.2.2 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES EN EL PROYECTO.





SECCION PRE-ENGORDA EN INVERNADEROS E INSTALACIONES AUXILIARES

DIMENSIONES DE LAS OBRAS Y SUS AREAS DE OCUPACION EN EL TERRENO			
CANT	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	ÁREA
1	Subestación eléctrica, cuarto observación técnica, almacén para la fase de pre-engorda (invernaderos)	8.00 m x 21.00m x 3.0m	168.0m ²
1	Dársena dentro del reservorio para la alimentación de agua	3.0m x 5.0m x 2.0m	15.0m ²
1	Estación de bombeo	1.5m x 1.5 m x 0.10m	2.25 m ²
1	Línea madre de PVC de 4" ø para la alimentación de agua a los pre-engordas, mediante doble llave de PVC en c/u.	0.20m x 358.0 m x 0.60m	72.0 m ²
1	Red de drenaje subterránea de tubería PVC de 18"	0.60 m x 330.00 m x 1.0m	198.0 m ²
15	Estanques de pre-engorda	21.00 x 100.00 m	31,500.0 m ²
15	Naves invernadero de PTR y plástico traslucido y malla mosquitera, doble arco.	21.00m x 100.00m x 2.97m	31,500.0 m ²
15	Compuertas de concreto	1.00m x 2.00m x 2.00m	30.0 m ²
7	Trincheras	2.00 x 3.00 X 2.50 m	42.0 m ²
15	Base para blowers	1.50 x 1.50 m	34.0 m ²
Área total de ocupación del terreno =			31,500.0 m²

NOTA: Las áreas en **color azul** no se suman porque son instalaciones sobre bordería cuya área de ocupación ya está sumadas se duplicarían.

SECCION ENGORDA A LA INTEMPERIE

DIMENSIONES DE OBRAS Y SUS AREAS DE OCUPACION EN EL TERRENO			
CANT.	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	ÁREA
1	Subestación eléctrica, cuarto de observación técnica y almacén para la fase de engorda	8.0m x 21.0m x 3.0m	168.0m ²
1	Dársena dentro del reservorio para la bomba hidráulica diésel.	3.0m x 5.0m x 2.0m	15.0m ²
1	Estación de bombeo para una bomba de 12"	2.0m x 3.0 m x 0.10m	6.0 m ²
1	Línea madre de tubería PVC de 12" para la alimentación de agua a las engordas.	0.45 x 1,316.0 m	592.0 m ²
1	Red de drenaje subterránea de tubería PVC de 18"	0.60 m x 1,464.0 m x 1.0m	878.0 m ²
15	Estanques de engorda hiperintensivo	100.0 x 100.0 mx 2.0m	150,000.0 m ²
15	Compuertas de concreto	1.5m x 8.00m x 2.30m	180.00 m ²
15	Trincheras	2.00 x 3.00 X 2.50 m	90.0 m ²
1	Estanque engorda intensivo	POL. IRREGULAR	83,593.0 m ²
Área total de ocupación del terreno =			233,593.0m²

Nota: Las áreas en **color azul** no se suman porque son instalaciones sobre bordería que ya están sumadas en el área de ocupación del terreno de los bordos y se duplicaría.



OBRAS AUXILIARES PROYECTADAS Y EXISTENTES EN EL PROYECTO GENERAL DE LA NUEVA GRANJA.

ÁREAS Y DIMENSIONES			
CANT	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	ÁREA
OBRAS EXISTENTES:			
1	Estación de bombeo principal	2.0m x 3.0m x 0.10m	6.00m ²
1	Dársena	POL. IRREGULAR	826.00m ²
1	Reservorio	POL. IRREGULAR	36,135.0m ²
1	Dren de descargas exterior	POL. IRREGULAR	43,624.0m ²
1	Área de oficina	10.0m x25.0m X3.00m	250.00 m ²
OBRAS PROYECTADAS			
4	Casetas de vigilancia	1.5m X 1.5m X 2.0m	9.00m ²
1	Laguna de oxidación	POL. IRREGULAR	36,527.00 m ²
1	Área de maniobras vehiculares y estacionamientos	POL. IRREGULAR	36,554.0m ²
1	Vado sanitario	4.0m x 8.0m x 0.40m	32.00m ²
1	Bordos perimetrales y divisorios de la estanquería, reservorio y laguna de oxidación	POL. IRREGULAR	41,894.0 m ²
Área total de ocupación del terreno =			195,819.0m ²

Nota. Los conceptos en **color azul** son obras existentes, y las áreas en el mismo **color azul** no se están sumando porque son instalaciones sobre los bordos que se duplicaría la suma de áreas de ocupación en el terreno.

El proyecto contará con obras terreas de bordos para la conformación de estanques, laguna de oxidación, reservorio, así como excavaciones para las dársenas de las estaciones de bombeo interiores y el mantenimiento del dren de descargas,

Así mismo contará con obras civiles requeridas para la construcción de cuartos para la subestación eléctrica, la bodega, oficina, y el de observación técnica; invernaderos, banquetas interiores de los invernaderos, compuertas, trincheras, bases blowers, estaciones de bombeo interiores y SEFA (Sistema de exclusión de fauna de acompañamiento).

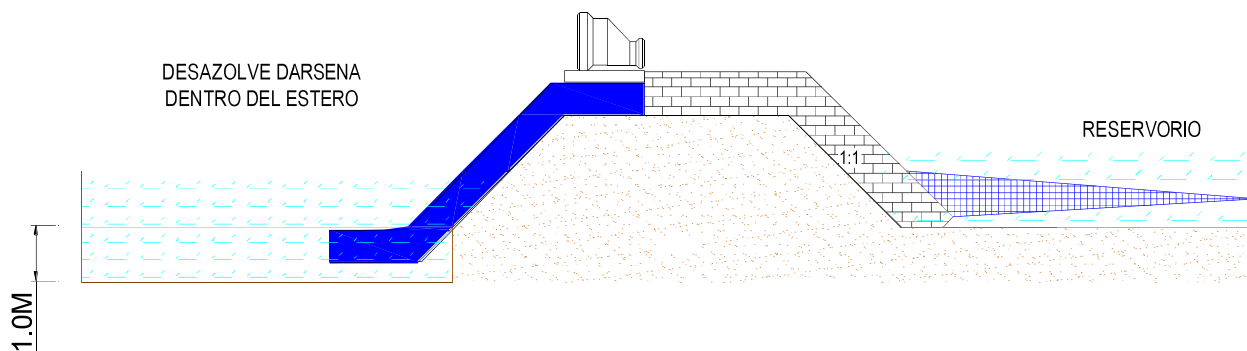


A. DESCRIPCION DE OBRAS TERREAS (BORDOS, CANALES, FOSAS, ZANJAS)

■ DARSENA EXTERIOR EN EL ESTERO PARA LA ESTACION DE BOMBEO PRINCIPAL

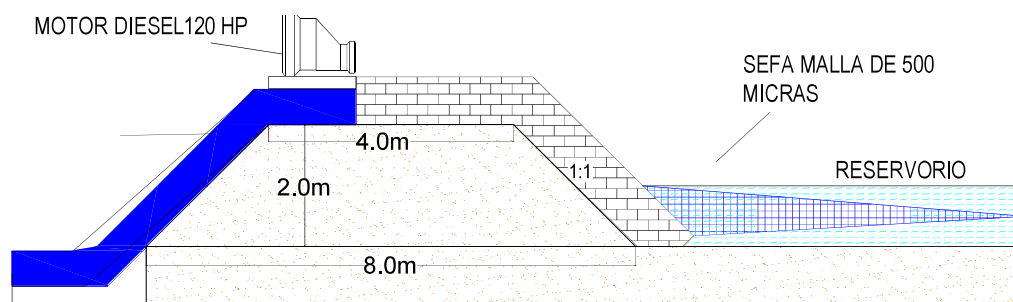
Esta obra hidráulica de 826 m^2 ya existe dentro del estero para la succión de agua por lo que es parte de la estación de bombeo ya que la bomba axial está instalada dentro de esta dársena y sujeta a la estación de bombeo. Físicamente no es otra cosa que una especie de jagüey o caja, que se excavó para darle mayor profundidad a la zona de succión de agua que garantizará el volumen requerido para el cultivo.

La obra es de forma irregular con una profundidad de 3.0m y actualmente se requiere desazolver 1.0m de sedimentos térreos que han aterrado parte de este, por lo que se extraerán 826.0 m^3 , que se aprovechará en la bordería de la nueva estanquería.



■ RESERVORIO

Esta obra de forma irregular de $36,135.0 \text{ m}^2$ para la distribución de agua al interior de la granja, ya existente y quedará tal cual, solo con un leve mantenimiento de fondos y bordos, para lo cual se usará un buldócer que perfilará los taludes, fondos y corona.

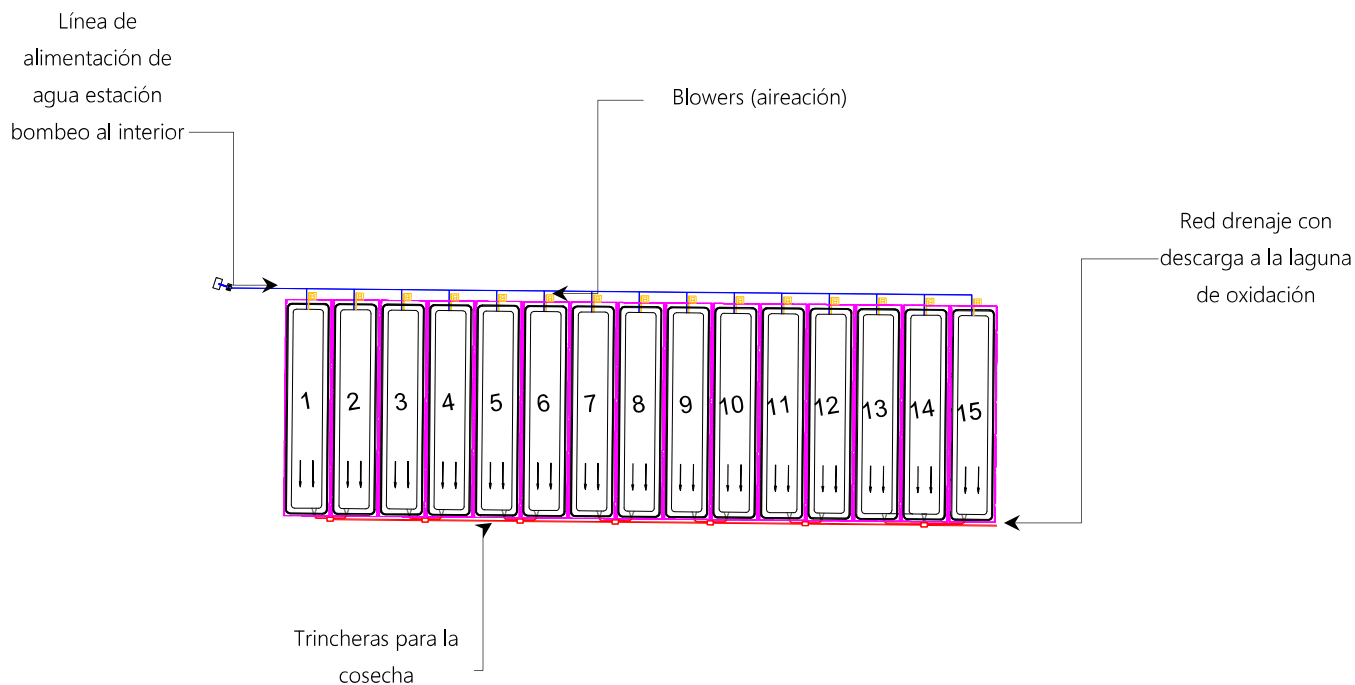


El mantenimiento consistirá en resanar la capa superficial de los bordos y del fondo con el movimiento de tierra de una capa menor a los 10cm, no es generación de nuevos movimientos de tierra del sitio, es el mismo material térreo del bordo que se perfilará para darle el afine que necesitan.

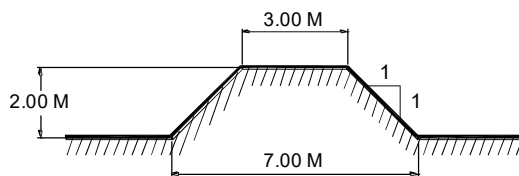


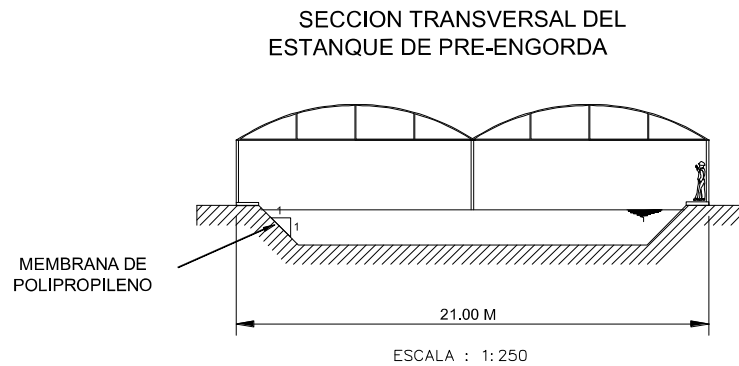
■ 15 ESTANQUES DE PRECRIA (FASE 1)

La construcción de la bordería perimetral y divisoria que conformarán los estanques rectangulares de 21,0m x 100.0 m x 2.0m se llevarán a cabo con material terreo del mismo sitio y de ser necesario por acarreo de un banco de material cercano autorizado. Ss especificaciones técnicas de acuerdo a su diseño adjunto serán: 3.0m de corona, talud 1:1, altura 2.0m y plantilla de 7.0m.



CORTE TRANSVERSAL DE BORDO ESTANQUERIA PRECRIA



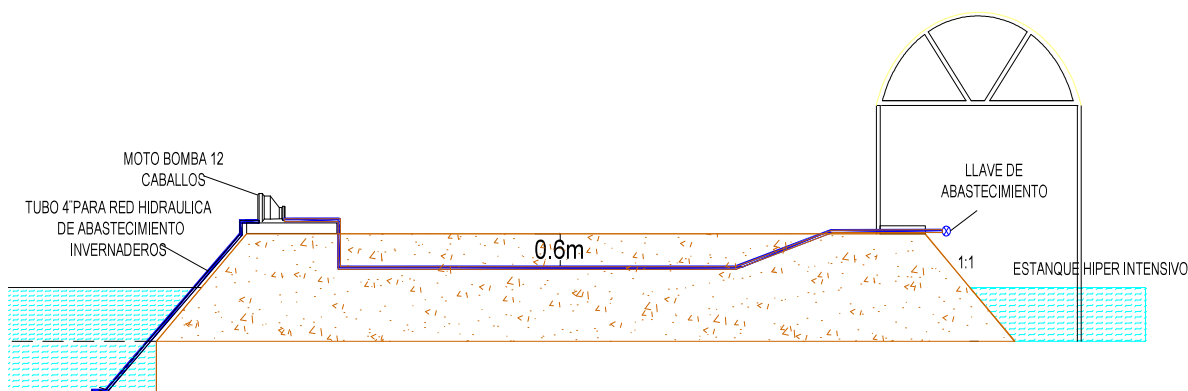


El volumen de movimientos de tierra será de 22,600m³, y se construirán con una maquina buldócer, la cual formará en capas de 20 cm el bordo con sus taludes y corona, compactará y perfilará los bordos. Cada estanque tendrá un área de ocupación de 2,100m², forrados de plástico liner negro, con banquetas perimetrales sobre la corona interior, una compuerta de descarga con tuve PVC de 14" conectada a trincheras de cosecha y a la red subterránea de drenaje hacia la laguna de oxidación. La red de alimentación será de PVC de 4" y la de drenaje exterior hacia la laguna de oxidación de 18". Los precrias estarán dentro de invernaderos, para lo cual se les instalarán las estructuras metálicas de PTR forradas de plástico translucido, y equipados con aireadores (blowers) e iluminados interiormente con luminarias.



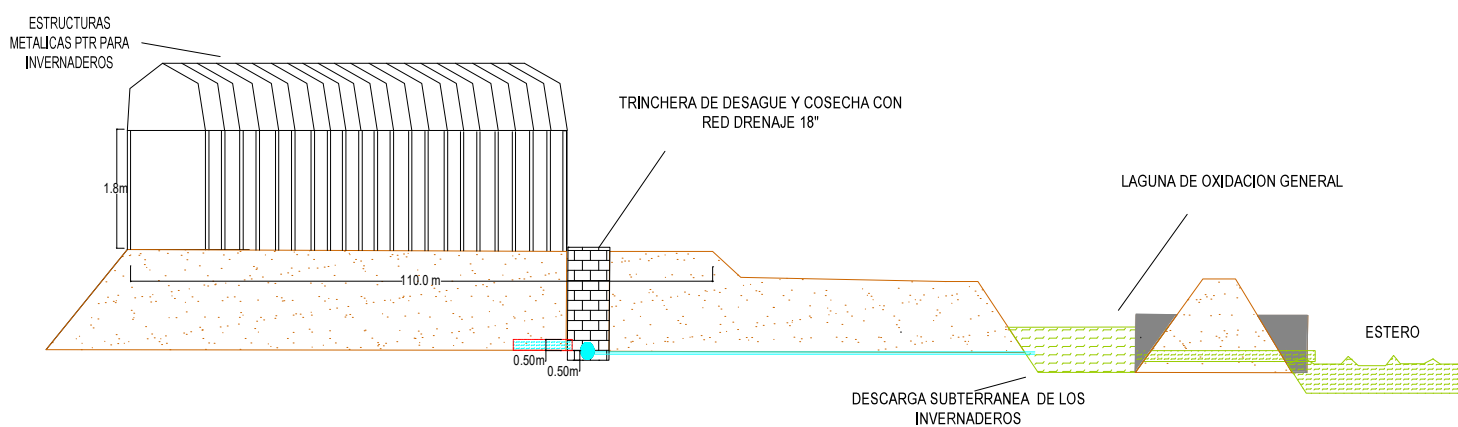
▪ RED SUBTERRANEA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA A LOS INVERNADEROS (PRECRIAS)

Para la construcción de la red de alimentación de agua salobre, se excavará una zanja perpendicular al reservorio, de 0.20m x 358.0m x 0.60m, para el armado e instalación de la línea de tubería PVC de 4" que estará conectada al sistema de bombeo instalado en el reservorio para suministrar el agua salobre requerida en los precrias.



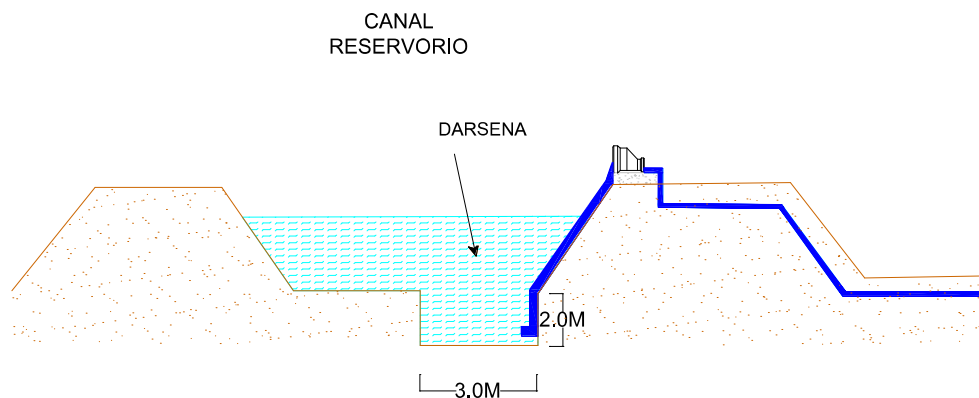
■ RED DE DRENAJE DE EFLUENTES PRECRIAS EN INVERNADEROS

La construcción requiere de una zanja de 0.60m x 330.0m x 1.0m para la instalación de la línea de drenaje con tubería PVC de 18" que interconecta las trincheras o cosechadoras, por donde derivarán los efluentes de recambio, vaciado y cosecha del proceso productivo, y los re direccionará hacia la laguna de oxidación.



■ DARSENA PARA LA ESTACION DE BOMBEO DE PRECRIAS.

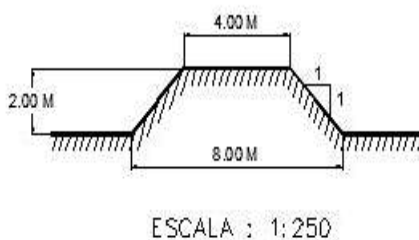
Para la estación de bombeo de los precrias dentro del reservorio existente, será necesaria la excavación de 30m³ con retroexcavadora de una dársena de 3m x 5m x 2m para la succión de agua de los cultivos, con la bomba centrífuga, cuyo material de extracción se reusará en la bordería de los bordos a construirse en la granja.

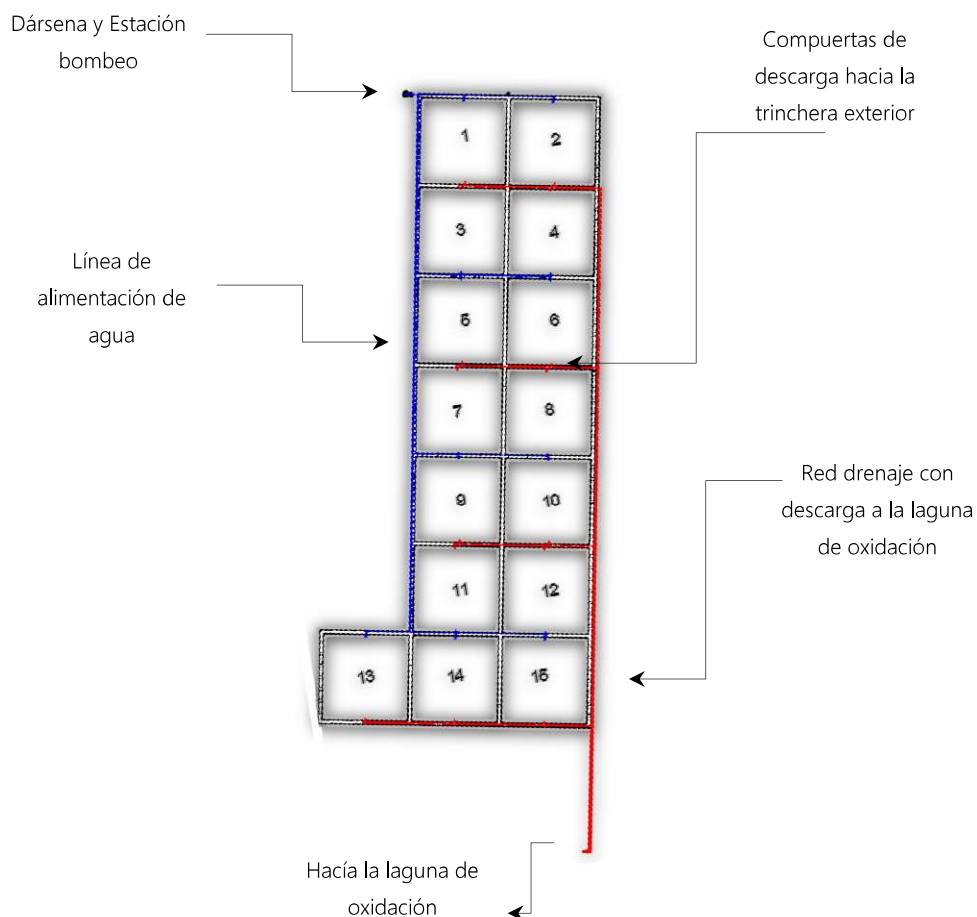


■ 15 ESTANQUES DE ENGORDA (FASE 2)

La bordería se construirá con 48 mil m³ de material térreo del mismo sitio y de ser necesario con acarreo de material del banco autorizado más cercano. Serán cuadrados de 100m x 100m x 2.0m c/u, a la intemperie, forrados de liners, con red de alimentación por tubería PVC de 12" y descarga por red de tubería PVC también, re direccionada esta hacia la laguna general de oxidación del proyecto. Contarán con aireadores de paleta. Su área de ocupación de c/u será de 1 hectárea. Las especificaciones técnicas de la bordería serán 4.0m de corona, talud 1:1, altura 2.0m y plantilla de 8.0m.

CORTE LONGITUDINAL DE BORDO ENGORDA

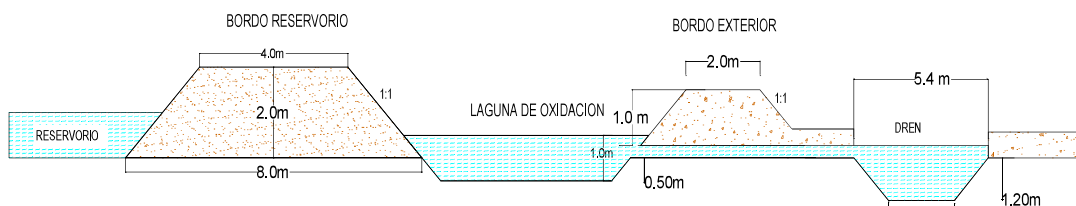




■ LAGUNA DE OXIDACION GENERAL DEL PROYECTO.

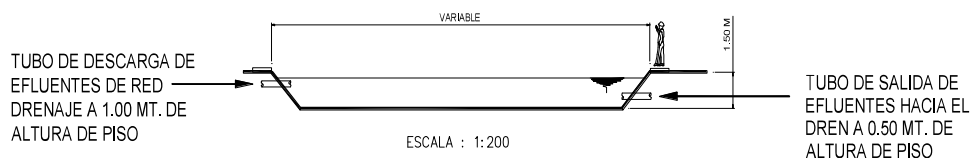
Esta obra hidráulica será para la captación de todos los efluentes del proyecto. Será de forma irregular, con un área de ocupación de 36,527.00 m² y una capacidad instalada hasta 55 mil m³ de efluentes diarios. Se construirá de material térreo del mismo sitio y de ser necesario con material de acarreo de un banco de material autorizado cercano, con un desnivel de piso de 0.50 m abajo del nivel normal de terreno y pendiente del 4% hacia la compuerta final de las descargas hacia el dren. Las especificaciones constructivas de su bordería perimetral exterior serán las que se indican en el diseño de corona 2.0m, talud 1:1, altura de bordo 1.0m profundidad de canal 0.50m.

PERFIL LAGUNA DE OXIDACION





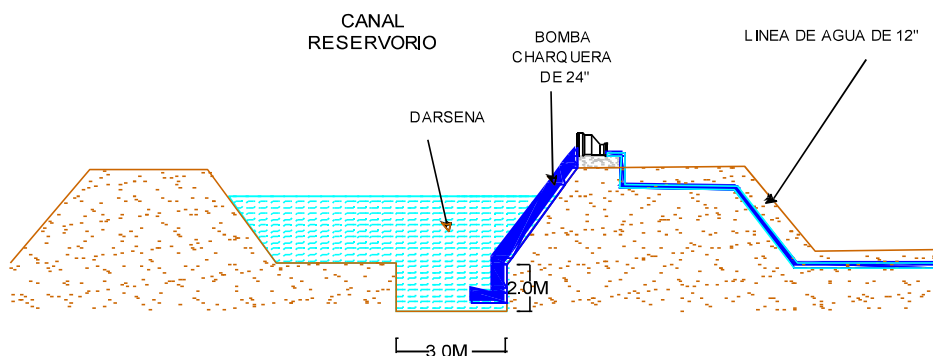
SECCION TRANSVERSAL DE LA LAGUNA DE OXIDACION



■ DARSENA PARA LA ESTACION DE BOMBEO DEL AREA DE ENGORDA A LA INTEMPERIE.

Esta obra hidráulica dentro del reservorio de 3.0m x 5.0m x 2.0m, tiene la finalidad de resguardar mayor volumen de agua para la succión que la bomba de 24" requiere para abastecer las 15 hectáreas de engorda.

Se realizará con una retroexcavadora y el material de extracción se reusará en los bordos perimetrales de la granja.



■ DREN DE DESCARGAS DE LA SECCION DE ENGORDA

Este canal exterior ya existe, es de forma irregular y ocupa un área de 43,624 m², requiere mantenimiento de fondos mediante el desazolve y perfilado de taludes, lo cual se realizará con una retroexcavadora para desazolver 8, 725m³ de material terreo que se aprovechará para la formación de bordos de los estanques.

Recibirá los efluentes de la laguna de oxidación para ser dirigidos al estero, donde para la descarga final en el punto UTM X= 391730.28 Y= 2529417.72, los efluentes recorrerán 4.2 km de distancia



II. OBRA CIVIL.

A. OBRA CIVIL PARA PRECIAS EN INVERNADERO

Serán todas las obras auxiliares del cultivo que se construirán con material de construcción y estructuras metálicas.

Para se construirá lo siguiente:

▪ 15 NAVES INVERNADERO DE 2 ARCOS.

Estas naves de doble arco tendrán un área de ocupación individual de 2,100m². Son para proteger los estanques de precia con manejo hiperintensivo, se construirán con estructuras metálicas PTR, sobre la corona del bordo y el centro del estanque mediante pilotes de concreto. Todas las secciones que la integran van soldadas entre sí.

Las costillas de PTR de las naves van cada 2m en todo lo largo de los 100 m de longitud del estanque.

Su exterior va forrado con plástico traslucido, sus cabeceras o parte frontal y trasera, tendrán tanto plástico traslucido como malla mosquitera con la finalidad de que en época de calor se levante el plástico y quede como fondo la malla mosquitera y permita la circulación de aire y equilibre la temperatura interior. En el invierno estarán totalmente cerradas las naves para mantener la temperatura de 29 °C.



Cada nave lleva un estanque con un pasillo exterior de un metro entre naves, así hasta cubrir los 15 estanques que integran el proyecto.

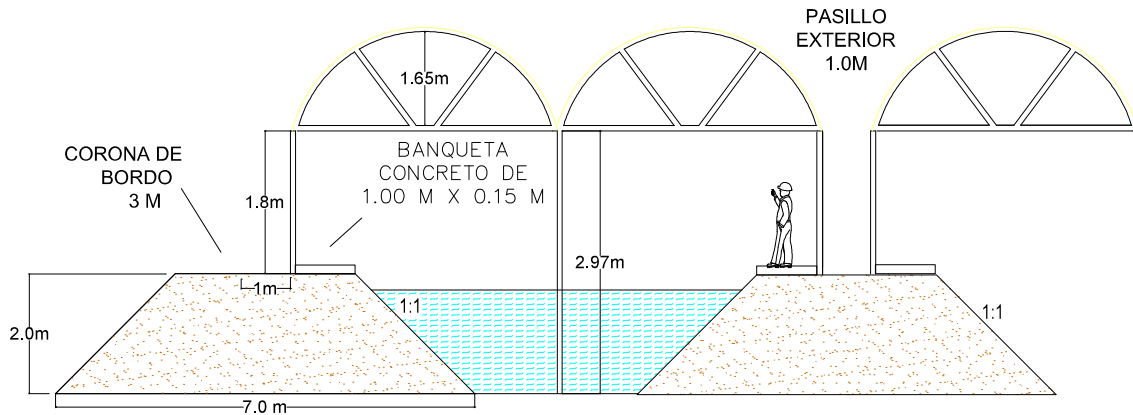


Estas instalaciones requiere de mano de obra calificada y no calificada, donde participan más de 25 personas, para su construcción y equipamiento, como es el armado, soldado, pintado, pegado de liners y forrado de pisos y cubiertas de invernaderos, banquetas de concreto interiores, instalación eléctrica de las luminarias, de las líneas de aireación, construcción de compuertas de descarga ya que las naves consisten en el armado de las estructuras metálicas de PTR desmontables sobre la bordería de los estanques, cuyas dimensiones individuales serán 21.00m x 100.00m x 2.97 m de altura.



Especificaciones técnicas constructivas

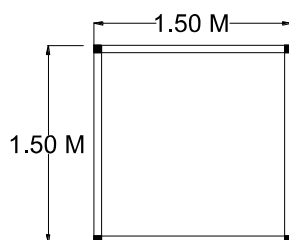
SECCION TRANSVERSAL PRECRIAS



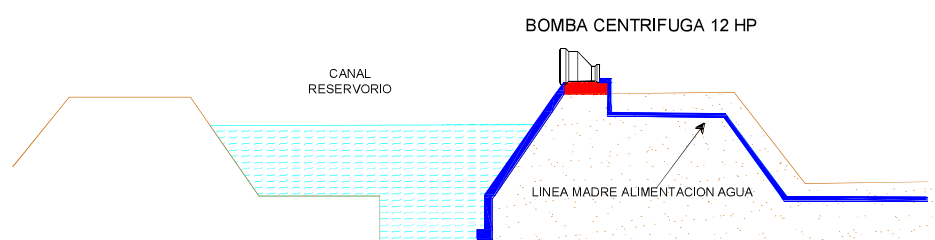
ESTACION DE BOMBEO PARA INVERNADEROS.

El cultivo hiperintensivo en precias requiere tener su sistema de bombeo específico, por lo que se construirá sobre el bordo del reservorio lateral, una pequeña estación de bombeo de concreto de 1.5m x 1.5m x 0.10m para 4 bombas centrífugas eléctricas de 12 HP c/u, para succionar agua a través de la línea madre que alimentará mediante ramales de PVC con doble llave cada estanque.

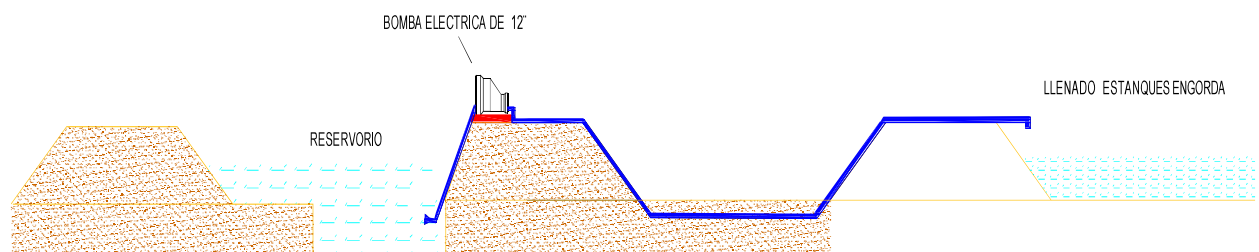
VISTA AEREA



CORTE TRANSVERSAL



ESTACION DE BOMBEO PARA EL CULTIVO DE ENGORDA A LA INTEMPERIE.



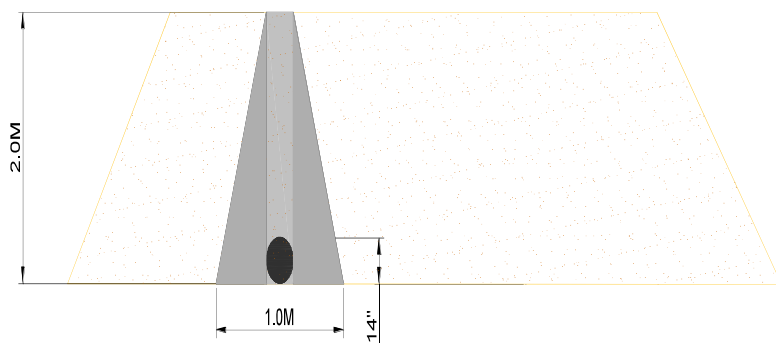


Esta obra se construirá sobre el bordo del reservorio y consiste en una plancha de concreto de 2.0m x 3.0m x 0.20m donde va asentado el motor y bomba eléctrica, para succionar agua salobre que pasa a una línea madre de PVC de 12" y la distribuye a los 15 estanques de engorda. La tubería de alimentación va subterránea a 0.45 m de profundidad, con una longitud de 1,316 m, y un ramal por estanque con llave de Plástico para el llenado de las áreas de cultivo.

■ 15 COMPUERTAS DE DESCARGA EN PRECRIA

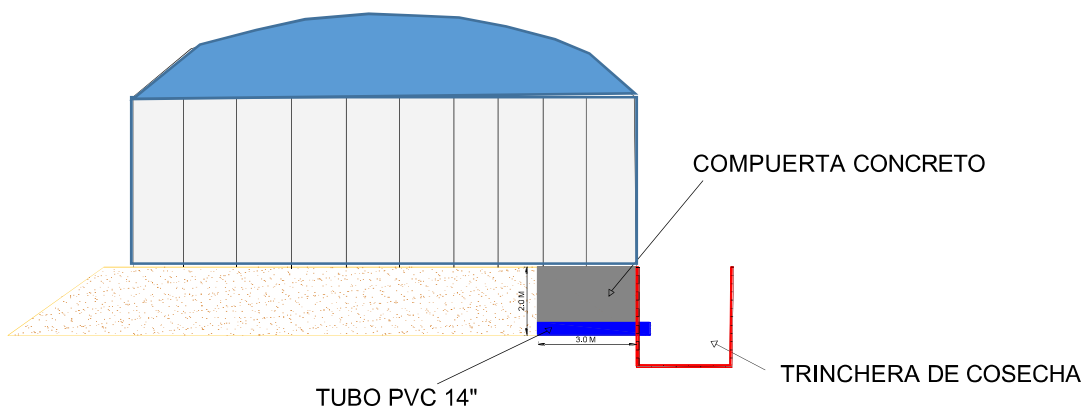
Cada estanque contará con una compuerta de concreto de 1.0m de ancho por 2.0m de largo 2.0 m de alto. Incrustada en la cabecera del bordo, en donde se instalará en la base de piso un tubo de 14" para sacar los efluentes y el camarón, y se conectará a la trinchera exterior que funciona como cosechadora y como registro de descargas y de interconexión de la tubería interior de descarga de cada estanque.

CORTE TRANSVERSAL COMPUERTA



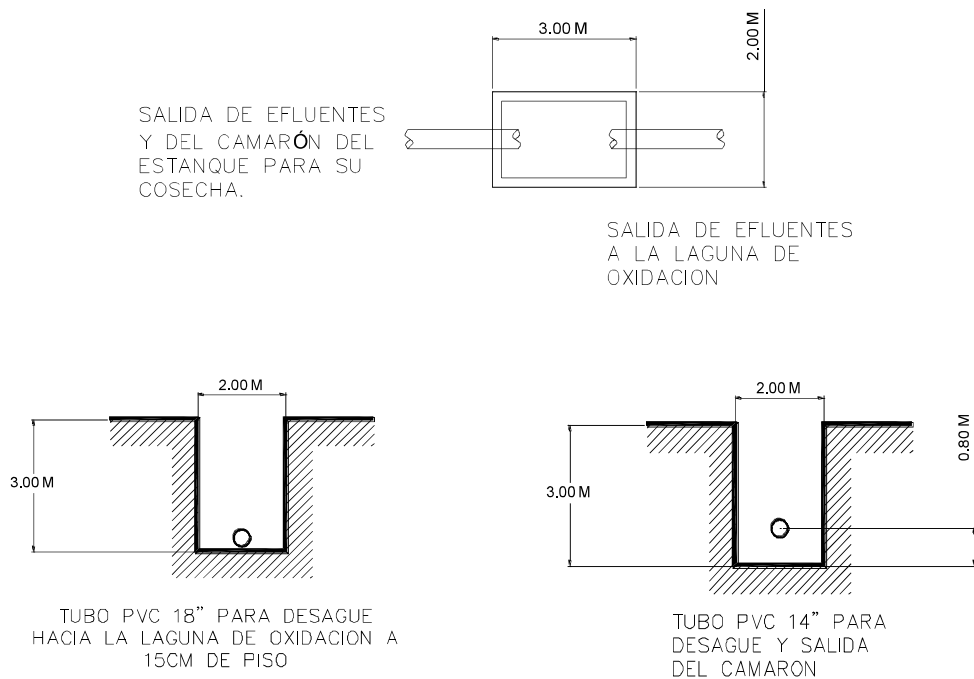


CORTE LONGITUDINAL NAVE-COMPUERTA



7 TRINCHERAS COSECHA PRECRIAS

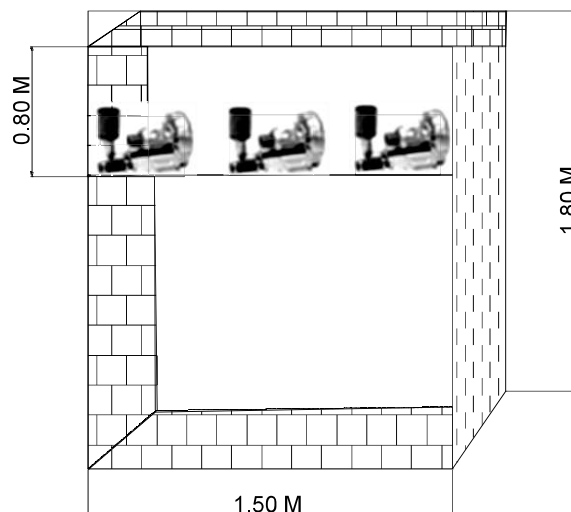
Son instalaciones exteriores junto a la compuerta de descarga que se construirán de block, cemento y varillas para darle la forma de una fosa o registro nivel de bordo, de 2.0m de ancho x 3.0m de largo x 2.0m de profundidad, con piso de concreto armado 0.50m más abajo del piso del estanque para que por gravedad la compuerta descargue los efluentes o se coseche el camarón dentro de esta. Tiene tubo de entrada de agua de 14" y de salida a la red de drenaje de 18".





- **15 BASES PARA BLOWERS(AIREADORES) EN PRECRIAS.**

Estas instalaciones son para colocar los blowers que se usarán en cada estanque y su construcción consiste en una base con dos cajones de block y cemento donde van instalados y resguardados 3 blowers por base para suministrar la aireación permanente de los cultivos. Sus dimensiones son 1.80m x 1.50m x 0.80m se especifican en el diseño siguiente:



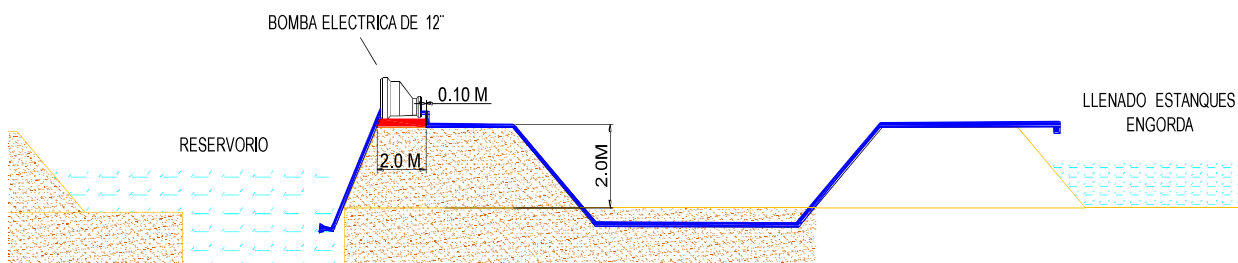


Al interior de los precias, subramales interiores de la línea principal de aireación que se deriva de los blowers exteriores



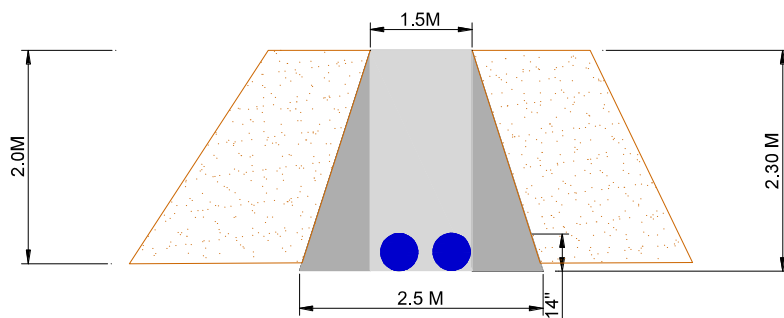
▪ ESTACION DE BOMBEO ENGORDA

Las áreas de engorda a la intemperie requieren tener su propia estación de bombeo, ya que las bombas son de mayor caballaje, para lo cual se construirá lo más cerca posible a las engordas. La obra consiste en una sencilla construcción de una placa de concreto sobre la corona del bordo del reservorio, donde estarán asentados los motores eléctricos de las bombas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del diseño siguiente sus dimensiones son 2.0m x 3.0m x 0.10m:

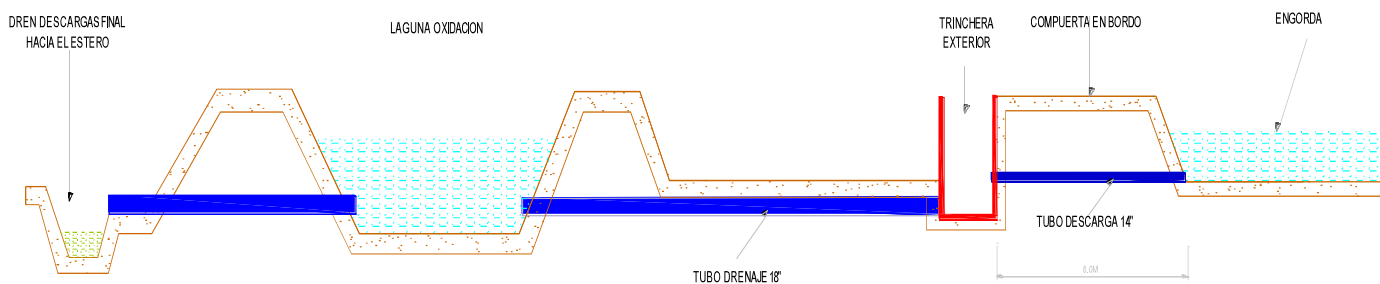


▪ 15 COMPUERTAS DE DESAGUE Y COSECHA.

Los estanques contarán con una compuerta de 1.5m x 8.0m x 2.30m para los recambios de agua, el vaciado total y las cosechas parciales o totales, estas serán obras de material de construcción insertadas en el bordo del estanque, el piso queda 0.50m más abajo del piso del estanque para que por gravedad salga el agua por el tubo de 14" descargue en la trinchera de cosecha y salga finalmente por la red de drenaje subterránea que deriva los efluentes a la laguna de oxidación.



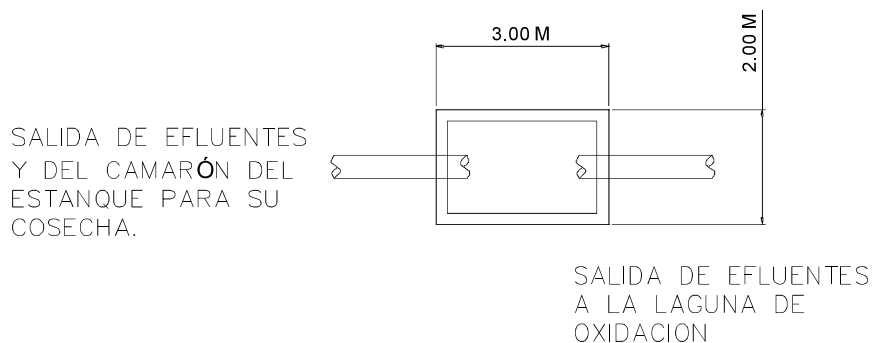
CORTE LONGITUDINAL DE COMPUERTA DE LAS AREAS DE ENGORDA Y TODO EL SISTEMA
HIDRAULICO DE DESCARGA FINAL

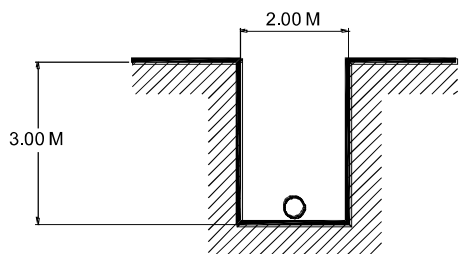


■ 15 TRINCHERAS PARA ESTANQUERIA DE ENGORDA

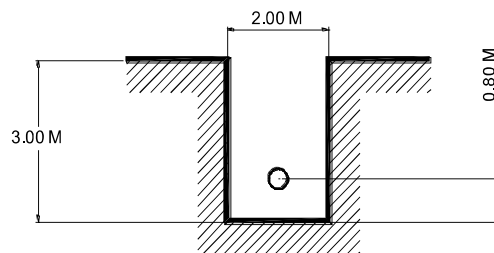
Al igual que en las precias de invernaderos, los estanques de engorda a la intemperie llevan trinchera de 2.0m x 3.0m x 2.0m en su parte exterior conectadas a las compuertas para la cosecha de camarón, solo que a diferencia de los precias se usa una trinchera por estanque por las dimensiones y volúmenes de agua que se manejan.

Las dimensiones son las mismas, siendo estas las siguientes:





TUBO PVC 18" PARA DESAGUE
HACIA LA LAGUNA DE OXIDACION A
15CM DE PISO



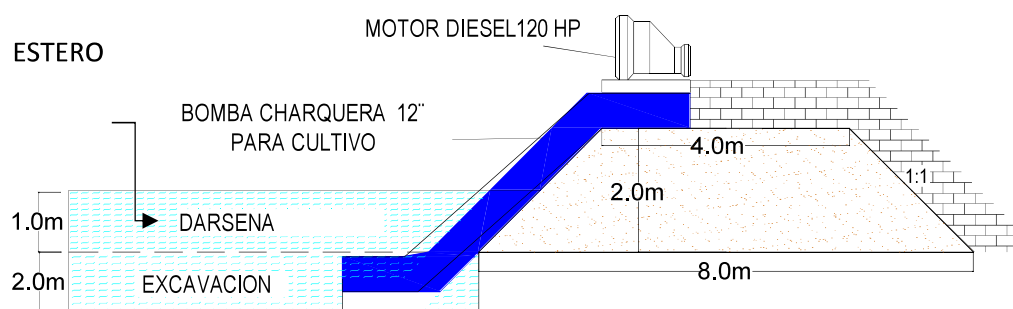
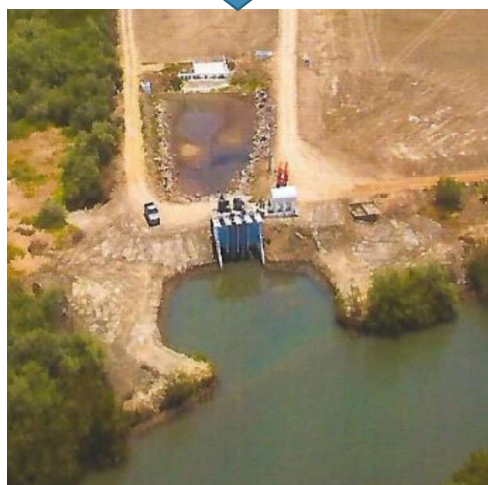
TUBO PVC 14" PARA
DESAGUE Y SALIDA
DEL CAMARON



III. OBRAS GENERALES AUXILIARES PARA LAS DOS FASES DEL CULTIVO DE CAMARON

▪ ESTACION DE BOMBEO PRINCIPAL.

Esta obra civil ya existe en la actual granja, y se compartirá con esta nueva sección. Su función principal es succionar agua del estero, filtrarla mediante la SEFA e introducirla al canal reservorio para su distribución a las distintas áreas de cultivo. Sus dimensiones son 10.0m x 6.0m x 0.20m para dos bombas axiales de 36".

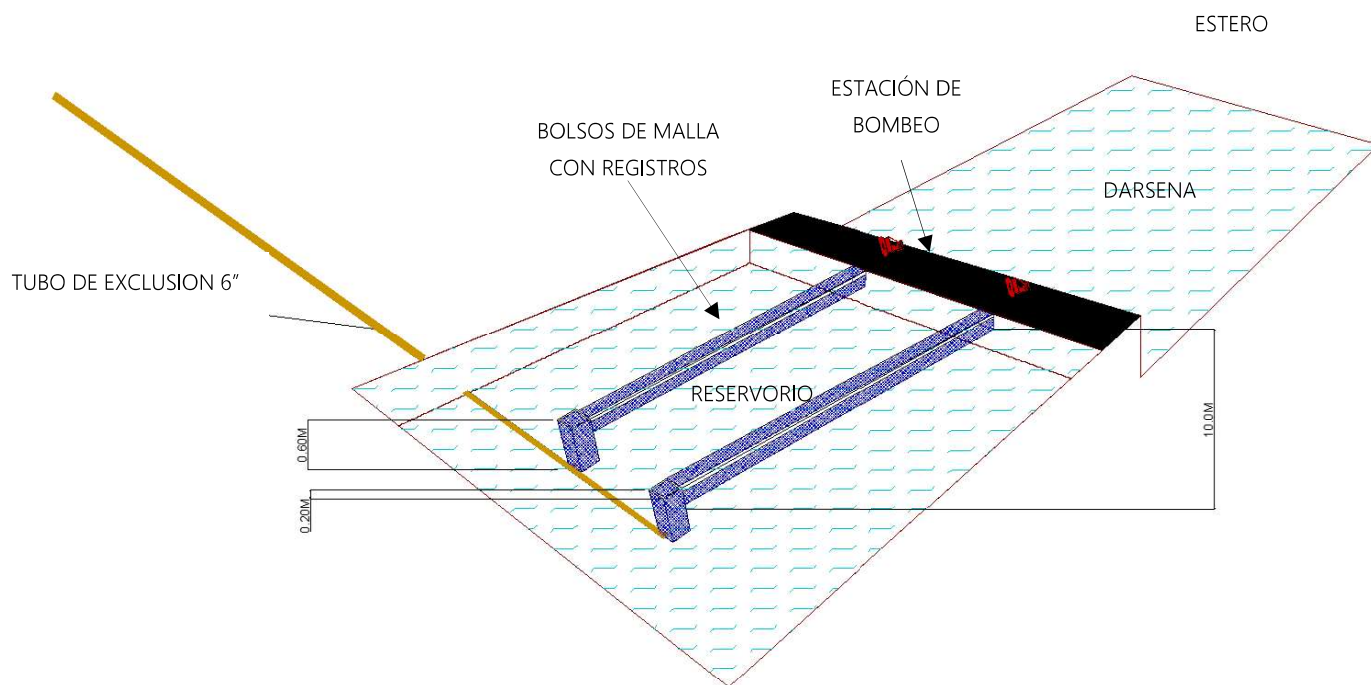




▪ SEFA (SISTEMA DE EXCLUSION DE FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO)

Esta obra es necesaria porque la granja actual succiona agua del estero y aunque cuenta con un cerco de malla entre el estero y el área de succión, así como las bombas al interior del reservorio tienen un filtro de malla antiafido cónico que evita la entrada de fauna de acompañamiento, esta por la presión de agua se lastimada durante su acumulación dentro del cono, por lo que es obligatorio en todas las granjas nuevas y proyectadas que vayan a usar agua de cuerpos de agua federales cuenten con Sistemas de Exclusión de Fauna de acompañamiento(SEFA) que permita regresar al medio los organismos en condiciones óptimas para su reincorporación al sistema natural del cual fueron extraídos.

El SEFA será para dos bombas y consiste en instalar en la boca de cada bomba dentro del reservorio, bolsas de malla de 500 micras de 10.0m con registros de 0.20 m x 0.20 m x 0.60 m, y tubos excluidores de PVC de 6" para regresarlas a su medio natural.





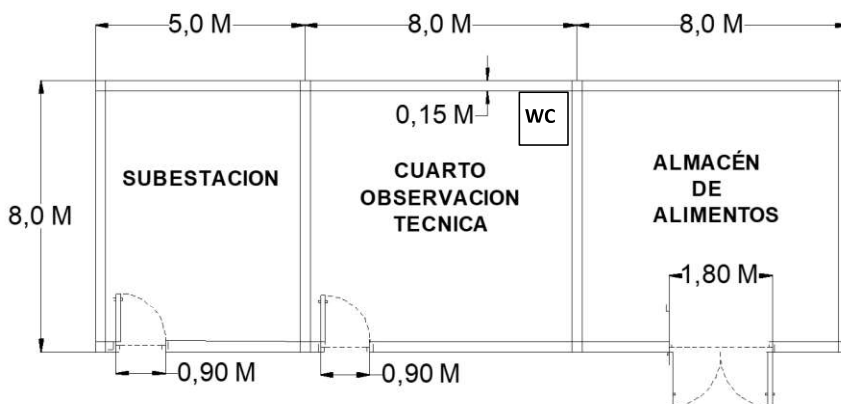
▪ 1 OFICINA

Esta construcción ya existe es de material y sus dimensiones son de 10.0m x 25.0 x 2.5m

▪ USOS MULTIPLES: 1 BODEGA DE INSUMOS, 1 CUARTO DE OBSERVACIÓN TÉCNICA CON WC.

-El área de usos múltiples consistirá en la edificación con materiales de construcción un área integral que incluye un cuarto para la subestación eléctrica de 5.0m x 8.0m x 3.0m con ventanas para su ventilación; un cuarto para observación técnica con WC de 8.0m x 8.0m x 3.0m y una bodega para insumos de 8.0m x 8.0m x 3.0m y. Los detalles técnicos se indican en el diseño adjunto. Los detalles constructivos incluyen cimentación con de zapatas aisladas y columnas en las esquinas, así como en las uniones entre instalaciones, será de block con techo vaciado y piso de concreto y azulejos. El baño tendrá fosa impermeable.

VISTA AEREA



CORTE LONGITUDINAL





-La subestación, será un área para el control automatizado mediante tableros de control de toda la red eléctrica interior invernaderos, estaciones de bombeo, aireadores, luminarias, servicio doméstico en el área de observación técnica y el almacén. Se suministra de la CFE, para lo cual habrá 2 transformadores que controlarán la alta tensión que llegará a la subestación.

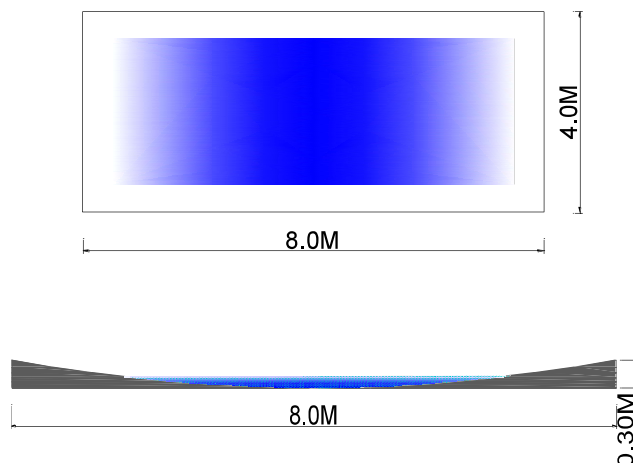
-El cuarto de observación técnica, su función será la de un laboratorio con lo básico para el control patológico de los crustáceos. Será el área de los biólogos responsables donde llevarán un control técnico mediante registros que procesaran y resguardaran en esta área, realizarán análisis clínicos básicos de sanidad acuícola, procesarán con equipo biométrico muestreos de peso de los camarones, etc. Contará con WC de fosa impermeable arriba del manto freático.

-El almacén de insumos, resguardará todo tipo de alimento para el camarón, fertilizantes, probióticos y materias primas para el bioflocs.

-No se almacenarán sustancias tóxicas como combustibles, químicos o lubricantes.

▪ 1 VADO SANITARIO ENTRADA.

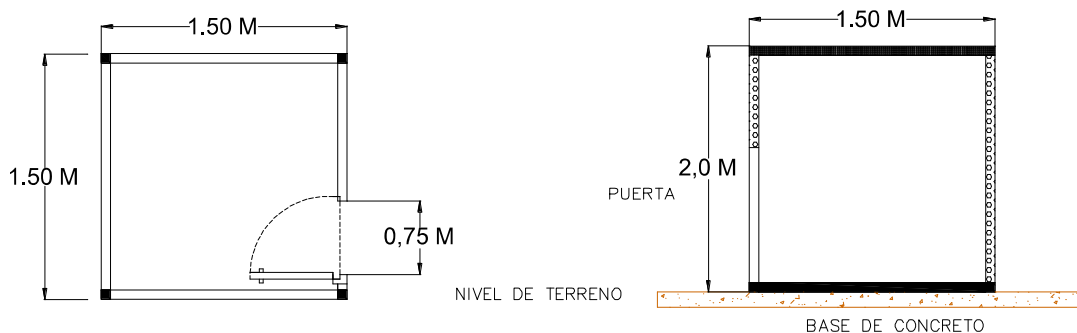
Esta instalación consiste únicamente en una especie de cuneta de concreto que se construye a la entrada de las instalaciones junto a la caseta de vigilancia cuya función será la de desinfectar las llantas de los vehículos, las botas del personal, etc. Sus dimensiones serán de 8.0m de largo por 4.0m de ancho y 0.20m de espesor.





▪ 4 CASETAS DE VIGILANCIA

Estas instalaciones son desmontables, se arman de madera y lamina sin piso, sobre los bordos perimetrales de la granja. Sus dimensiones son de 1.5m x 1.5m x 2.0m. Su función será vigilar la granja de robo de camarón por personas ajenas a la granja.



II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

No se requieren, el proyecto no realizará ninguna otra actividad distinta al cultivo de camarón, no hay valor agregado que realizar por lo que no se requiere de infraestructura de proceso o industrialización, etc.,

II.2.4 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROVISIONALES AL PROYECTO.

No se requieren, ya existe la granja de origen, y cuenta con bodega para el resguardo de materiales, herramientas, equipos medianos y pequeños y sanitarios.



II.3 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

ETAPA	CONCEPTO OPERACIÓN DE LA GRANJA	UNID	CANT	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												ETAPA DE OPERACION											
				2018												2019											
				M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D				
2018	A. CONSTRUCCIÓN (INCLUYE PREPARACIÓN DEL SITIO):																										
	-NIVELACIÓN DE 46.09 Ha DE TERRENO Y TRAZO DE OBRAS, CON MAQUINA BULLDOZER MEDIANTE PRESTAMOS LATERALES Y REACOMODO DE MATERIAL TERREO DE BORDOS ANTERIORES Y DE SER NECESARIO ACARREO DE MATERIAL DE BANCO AUTORIZADO CERCANO. EL TRAZE SE HACE MARCANDO CON EQUIPO TOPOGRAFICO, CAL Y BANDERINES EL DISEÑO A CONSTRUIR.	DIAS	35																								
	-DESAZOLVE DE 1M DE PROFUNDIDAD DE DARSENA Y 0.50M DE PROFUNDIDAD DE DREN, OBRAS EXISTENTES, ASI COMO EXCAVACIÓN DE DARSENAS NUEVAS DE 3.0M X 5.0M X 2.0M AL INTERIOR DEL RESERVORIO, CON MAQUINA RETROEXCAVADORA, Y DEPOSITO DE MATERIAL EN EL MISMO SITIO PARA SU APROVECHAMIENTO EN LA BORDERIA DE ESTANQUES.	DIAS	7																								
	-FORMACION DE BORDO TRAPEZOIDAL PARA CONFORMACION DE LA ESTANQUERIA DE PRECRIA Y ENGORDA, CON MAQUINA BULLDOZER MEDIANTE PRESTAMOS LATERALES Y DE SER NECESARIO MATERIAL DE OTRO BANCO AUTORIZADO.BANDEADO LATERAL PARA EL ARRASTRE DE MATERIAL HASTA DE 25M, CON TENDIDO DE CAPAS TERREAS DE 0.20M CADA UNA Y PLANTILLA DE 8.0M PARA ESTANQUERIA DE ENGORDA Y 7.0M PARA ESTANQUERIA DE PRECRIAS, COMPACTACION AL 95% PROCTOR CON LA MISMA MAQUINA, AFINE DE TALUDES 1:1 HASTA LOGRAR UNA ALTURA DE 2.0M Y CORONAS DE 4.0M PARA ENGORDA Y 3.0M PARA PRECRIA.	DIAS	180																								

[illegible]

[illegible]

[illegible]

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

A. ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO.

La preparación de la sección de terreno no requiere de desmonte y despálme, porque es un terreno ya construido con estanquería de cultivo de camarón como se muestra en la imagen adjunta y la preparación inicia con la nivelación de las 46.09 ha.



Las actividades previas a la construcción serán las nivelaciones del terreno, para lo cual se reacomodarán los volúmenes de material terreo de los bordos actuales y crearán plataformas que se consideren necesarias para rediseñar la sección de invernaderos; la sección de engordas se dejará al desnivel que están, solo con nueva bordería, ya que la estanquería es muy pequeña.



El trazo del diseño, se realizará con cal y banderines para indicar con precisión las áreas de cada instalación a desarrollar, dimensiones y los niveles de terreno marcados a considerar para las distintas alturas a definir en los fondos y por consiguiente de los nuevos bordos, así como la ubicación de zanjas a excavar para las redes de agua y drenaje.

Lo mismo aplica para la obra civil auxiliar al cultivo, para las cuales se formarán plataformas terreas junto a los bordos del reservorio, y se marcarán las áreas para la edificación de la subestación eléctrica, cuarto de observación técnica y almacén de insumos.

La estrategia de la nivelación es dar las pendientes adecuadas para que todo el sistema hidráulico que alimentará la granja, así como las descargas funcione por gravedad con la mayor eficiencia posible.

Para lograrlo también es importante el desazolve de la dársena principal existente en la estación de bombeo junto al estero, el perfilado del reservorio cuya función es distribuir al interior el agua, así como el desazolve del dren exterior, que evite taponeos a la hora de la cosecha o ante un intemperismo climatológico la granja pueda bajar niveles de emergencia y el flujo de agua salga pro gravedad para evitar el colapso de los cultivos.

La nivelación del terreno se realizará con un tractor bulldozer con cuchilla y riper, la cual rastreará todo el fondo para darle una pendiente del 4% hacia la zona de compuertas y de la laguna de oxidación y el agua en el cultivo fluya s por gravedad hacia la zona de descarga.

Para el trazo del diseño del proyecto en el terreno, se usará equipo topográfico, un GPS y cal, y de manera manual quedarán marcadas las obras térreas a construir de acuerdo al plano de diseño y sus cuadros de construcción.

Las marcaciones en el terreno, se realizarán con la colocación de banderillas para establecer las dimensiones y formas calculadas de cada obra y de esta manera el maquinista se guiarán estricto apego a lo trazado y los niveles marcados en la formación de bordería y zanjas.

En esta etapa previa al inicio de la construcción, el personal y los equipos utilizados serán los siguientes:



▪ EQUIPO Y/O MAQUINARIA DE TRABAJO:

CONCEPTO	CANTIDAD	USO
I. DELIMITACIONES DE ÁREAS, NIVELACIONES Y TRAZOS:		
-GPS BASE SATELITAL	1	Delimitación topografía del área proyectada.
-ESTACAS DE MADERA	13	Marcación de los 13 vértices que conforman el polígono DE LA ZONA FEDERAL DE MARISMAS, para el trazo interior del proyecto.
-ESTADAL	1	Cuantificar los niveles del terreno.
-BANDERILLAS Y CAL	ND	Marcar el trazo del diseño en campo y los niveles y desniveles a considerar.
-TRACTOR BULLDOZER D7	1	Corte y movimiento de tierra para nivelación de terreno.
-RETROEXCAVADORA	1	Desazolve de la dársena exterior en el estero, excavación de dos dársenas interiores en el reservorio para las estaciones de bombeo auxiliares y desazolve del dren exterior, acciones precias necesarias para aprovechar el material terreo de excavación en la formación de plataformas en el área de invernaderos.

▪ PERSONAL:

PERFIL	TIPO DE MANO DE OBRA	TIPO DE EMPLEO		ACTIVIDAD
		PERMANENTE	TEMPORAL	
Ingeniero Civil	Calificada		1	Director responsable de la ejecución del proyecto(DRO)
Ingeniero Topógrafo	Calificada		1	Ingeniero de campo, responsable del trazo y nivelación del terreno coordinando y supervisando a los operadores de la maquinaria y los jefes de cuadrillas delas obras civiles.
Operadores maquinaria	No calificada		3	Operadores de la maquinaria.
Cuadrilla de operarios	NO calificada		8	Mano de obra en la colocación de estacas, banderillas, apoyo de campo en general.



TOTAL			13	
--------------	--	--	-----------	--

B. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LA GRANJA.

PERSONAL PARTICIPANTE Y EQUIPOS:

ETAPA	TIPO MANO DE OBRA	PERFIL	NO. EMPLEOS	EQUIPOS A UTILIZAR
Sección Hiperintensiva de invernaderos y obras auxiliares	Calificada	Ingeniero civil.....	1	Topográfico
		Ing. Topógrafo.....	1	Kid de equipo de medición y GPS
		Ing. Electricista.....	1	
	No calificada	Albañiles.....	8	2 Maquinaria Bulldozer con ripper
		Soldadores.....	8	1 Retroexcavadora
		plomeros.....	2	4 Góndolas
		Operadores maquinas....	3	2 pipas
		Choferes vehículos.....	2	2 camionetas
				2 cuatrimotos
				Equipo de obra civil: revolvedoras, herramientas varias p/ albañilería
				Equipo de plomería y herrería
				Equipo para instalaciones eléctricas: escaleras, equipo de seguridad personal, kid de herramientas varias.
TOTAL 1			26	
Sección de engorda a la intemperie y obras auxiliares	Calificada	Ing. Civil.....	1	Equipo Topográfico
		Ing. Topógrafo.....	1	Kid de equipo de medición y GPS
		Ing. Electricista.....	1	
	No calificada	Albañiles.....	8	2 Maquinaria Bulldozer con ripper
		plomeros.....	2	1 Retroexcavadora
		Operadores maquinas....	3	4 Góndolas
		Choferes vehículos.....	2	2 pipas
				2 camionetas
				2 cuatrimotos



				Equipo de obra civil: revolvedoras, herramientas varias p/ albañilería Equipo de plomería y herrería Equipo para instalaciones eléctricas: escaleras, equipo de seguridad personal, kit de herramientas varias.
TOTAL 2			18	
Mantenimiento de obras existentes auxiliares al proyecto: dársena, reservorio y dren	Calificada	Ing. Topógrafo.....	1	
	No calificada	Operadores maquinas....	2	
		Choferes vehículos.....	2	
TOTAL 3			5	
TOTAL 1+2+3			47	(se restan los 2 ingenieros civil y topógrafo que son los mismos en las precias y engordas)

- DESCRIPCION DE DETALLES DE OBRA DE ACURDO AL CRONOGRAMA:

Para aprovechar volúmenes de material térreo de excavación, se inicia paralelamente la construcción de bordos para estanquería y los desazolves de obras existentes, por lo que entran a trabajar las 3 máquinas lo cual permitirá acortar lo más posible tiempos para alcanzar los plazos establecidos de construir la granja en 6 meses.

La retroexcavadora desazolvará la dársena en la estación de bombeo principal junto al estero, del cual se calcularon extraer 826m³ aprovechables en la bordería para la estanquería nueva.

Así mismo se desazolvará el dren exterior, para lo cual se extraerán 8,725 m³ de tierra de reúso en la bordería de la estanquería.

Paralelamente las maquinas Bulldozer con ríper inician la formación de bordos para la estanquería, reusando el material térreo de la bordería existente en esta sección, de préstamos laterales del mismo sitio y se estima un 25% de material terreo de acarreo de un banco de material cercano autorizado.



Las maquinas realizarán cortes laterales a 25 m de bandeado, acarreo a la línea de formación de bordos, en capas de 20cm, compactado con la misma máquina, hasta ir formando la altura de bordo requerida y afine de taludes.

Estas obras requerirán 107,631m³ de material terreo para la construcción de 30 estanques, la laguna de oxidación y la plataforma para las áreas de uso múltiple.

A medida que se van terminado cronológicamente los estanques, paralelamente se van construyendo las obras civiles auxiliares como son las estaciones de bombeo, las compuertas de desagüe y trincheras de cosecha, así como se van armando las estructuras de las naves de los invernaderos y el forrado de los estanques, donde participan 20 obreros.

Así mismo en el inter de la construcción de las áreas de cultivo y sus obras auxiliares, se van construyendo las áreas de uso común para la subestación eléctrica, las áreas de observación técnica, los almacenes de insumos y la acometida eléctrica y equipamientos.

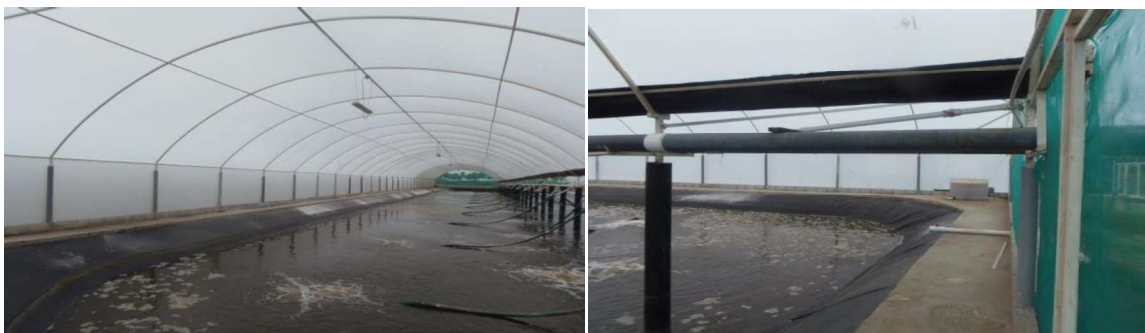
Concluidas todas estas obras térreas y civiles, se proceden al forrado exterior de las naves de los invernaderos y del fondo de la laguna de oxidación, así como se procede a instalar todos los equipos eléctricos que harán funcionar la granja, como son las bombas de succión de agua, los blowers, los difusores para la aireación en el fondo de los estanques, las luminarias, los aireadores de paleta para las engordas a la intemperie, el armado de las casetas de vigilancia sobre la bordería perimetral de la granja y el vado sanitario en el acceso a la granja.

Al final, las naves se forran con plástico traslucido y las cabeceras llevan adicionales ventanas de plástico que en tiempo de calor se enrollan dejando un fondo de malla mosquitero para que el aire circule al interior y se regule la temperatura, en el invierno se desenrollan estas ventanas y quedan los invernaderos totalmente protegidos de las bajas temperaturas.

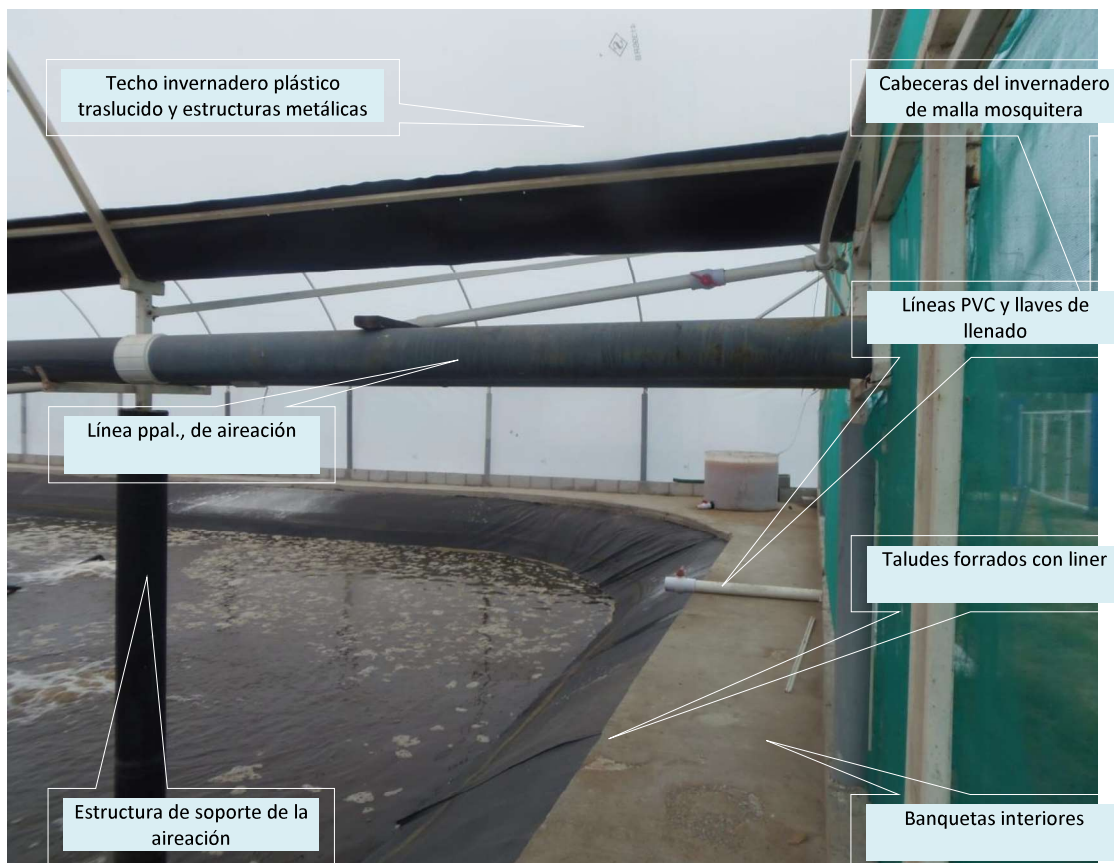
Sellado del Liner del fondo de los estanques



Ejemplo de estanques hiperintensivos terminados



OTROS EJEMPLOS DE DETALLES CONSTRUCTIVOS TERMINADOS



EJEMPLO DE ESTANQUES DE ENGORDA CUADRADOS A LA INTEMPERIE



Forrado de
liners negro



Aireadores

C. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- OPERACIÓN DE LA GRANJA.

El manejo del cultivo de camarón en dos fases, sus tiempos estarán estrictamente sincronizados para que al término del mes de cultivo en precias los estanques de engorda estén preparados para iniciar el ciclo de engorda programado, según el mercado atendido y así se estén rotando hasta completar los 5 ciclos de producción anual que esta biotecnología permite.



PROGRAMA DE CULTIVOS DE CAMARON 2018

PROCESO PRODUCTIVO	2018																											
	MESES																											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SEMANAS															
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PREPARACION PRECRIAS (7 DIAS)																												
CULTIVO PRECRIA (30 DIAS)																												
PREPARACION ENGORDAS (15 DIAS)																												
CULTIVO ENGORDA (60 DIAS)																												
COECHA FINAL																												



PROGRAMA DE CULTIVO DE CAMARON 2019 Y SIMILAR LOS AÑOS SUBSECUENTES

PROCESO PRODUCTIVO	2019																														
	MESES																														
	SEMANAS																														
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC																			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
PREPARACION PRECRIAS (7 DIAS)																															
CULTIVO PRECRIA (30 DIAS)																															
PREPARACION ENGORDAS (15 DIAS)																															
CULTIVO ENGORDA (60 DIAS)																															
COECHA FINAL																															



ACTIVIDADES Y PERSONAL INVOLUCRADO EN LA OPERACION.

ACTIVIDADES	PERSONAL	CANT	TOTAL
-Preparación de la granja	Biólogo	2	18
	Técnicos de campo	4	
	Operarios	4	
-Siembra	Biólogo	2	10
	Técnicos de campo	4	
	Operarios	4	
-Control de aplicación de insumos	Biólogo	2	10
	Técnicos de campo	4	
	Operarios	4	
-Control de calidad del agua	Biólogo	2	6
	Técnicos de campo	4	
-Control de sanidad acuícola	Biólogo	2	6
	Técnicos de campo	4	
-Control de crecimiento y sobrevivencia de los crustáceos	Biólogo	2	6
	Técnicos de campo	4	
-Limpieza diaria de la granja	Operarios	4	4
-Vigilancia externa de la granja	Obreros	8	8
-Preparación de la granja para la cosecha	Biólogo	2	10
	Técnicos de campo	4	
	Operarios	4	
-Proceso cosecha	Gerente de producción	1	39
	Biólogo	2	
	Técnicos de campo	4	
	Operarios	4	
	Vigilantes externos	8	
	Atarrayeros y cosechadores	20	
-Mantenimiento de equipos	Ing. mecánico	1	2
	Técnico mecánico	1	

El proceso de cultivo conlleva la contratación de 21 personas, entre las cuales 8 son profesionistas y 13 son operarios no profesionistas, cuyas funciones son las siguientes:

1 Director general.

2 Biólogos especialistas



4 Biólogos con experiencia

1 Ing. Mecánico especialista

1 Técnico mecánico

4 operarios sin estudios universitarios

8 vigilantes, mano de obra no calificada.

En la cosecha se contrata 20 operarios para trincheras y atarrayeros.

FUNCIONES DEL PERSONAL

PERFIL	FUNCIONES
Director general	Es el responsable de la planeación estratégica operativa y de mercado, quien tiene bajo su responsabilidad los recursos financieros, materiales y humanos; quien toma además las decisiones finales ante cualquier situación extraordinaria que se presentara y ante quien pasa toda la información técnico operativa del proyecto.
Biólogo Acuicultor	Las dos fases de cultivo de precria y engorda, requieren de dos biólogos especialistas que cubran las 24 horas ininterrumpidas que conlleva esta biotecnología, uno por turno, quienes son los responsables de la ejecución, control y producción final del proceso de cultivo, como son: -Selección y seguimiento y observación clínica de la calidad de juveniles que proveerá el laboratorio; -Control de las buenas prácticas de preparación de la granja. -Control del buen manejo de la siembra de juveniles en precria y de la transferencia posterior a engordas, -Tipo, cantidad y calidad de los probióticos en la preparación y en el proceso de cultivo, así como de la fórmula de producción de bioflocs; -Selección y cálculo de alimentos balanceados según los resultados semanales de población y sanidad del camarón. -Selección del tipo, cantidad y protocolos de preparación de fertilizantes de ser necesarios; - Definición de tipo, cantidad de insumos para situaciones extraordinarias patológicas o de calidad del agua cuando se requieran. -Análisis de patologías en el camarón y de la calidad del agua, para la toma de decisiones oportunas y preventivas. - Control de periodicidad y técnicas de muestreos de población y crecimiento del camarón. -Control de la bitácora de alimentos



	-Control de la periodicidad y técnicas de los muestreos de calidad del agua exterior e interior de los cultivos para la toma de decisiones del manejo de recambio. -Control de las bitácoras biotecnológicas de los técnicos y operarios. -Control de las bitácoras de mantenimiento de los equipos de control auxiliares al cultivo. -Control de los recursos humanos del cuerpo técnico y operario. -Control de la cosecha y protocolos de sanidad final.
Técnicos acuacultores	Son los expertos en la correcta aplicación y registro en bitácoras del protocolo biotecnológico definido por el director y los biólogos especialistas y de la coordinación de los trabajos de campo con los operarios y vigilantes. - Ejecutan las actividades de preparación de la granja. - Ejecutan las actividades de la buena siembra en las dos fases de cultivo. - Ejecutan las indicaciones biotecnológicas establecidas en la bitácora por los biólogos especialistas de la granja como son: ✓ La preparación de dietas, de fertilizantes, de probióticos, de bioflocs; ✓ Cálculo de muestreos de población y de crecimiento; ✓ Muestreos de organismos para el área de observación técnica de los biólogos, y del CESASIN; ✓ Control de calidad de agua y de los recambios oportunos. Toma de muestras de organismos y agua para análisis <i>in situ</i> y envió al CESASIN para análisis y diagnóstico semanal y/o quincenal; ✓ Control del buen funcionamiento de los equipos de bombeo, aireación, de las artes de pesca; ✓ Control de la buena inocuidad del cultivo e higiene de instalaciones; ✓ Control de inventario de materias primas e insumos para el proceso de cultivo, su tipo de almacenamiento y manejo. ✓ Preparación de los estanques para la cosecha ✓ Coordinan la cosecha y llevan el registro de la producción diaria durante todo el periodo del vaciado total del ciclo. ✓ Coordinan la limpieza final de todas las instalaciones para reiniciar el nuevo ciclo desde la preparación de las instalaciones previo al nuevo proceso productivo.
Operarios técnicos	Es el personal de campo auxiliar de los técnicos acuacultores, que realizan todo el trabajo operativo del cultivo hasta su cosecha: ✓ Preparación de las instalaciones para la siembra (clorado y lavado de fondos, sellado de compuertas, llenado de agua, aplicación previa de probióticos, y de ser necesario aplicación de fertilizantes; ✓ Alimentación de los cultivos;



	✓ Inoculación de probióticos; ✓ Aplicación de materias primas en el alimento y en el agua para la producción del Biofloc; ✓ Aplicación semanal de cal en los cultivos; ✓ Aplicación de otros insumos del cultivo que extraordinariamente se puedan requerir por indicaciones de los biólogos especialistas. ✓ Captura de muestras de camarón para los cálculos periódicos de crecimiento, sobrevivencia y sanidad; ✓ Recambios y reposición diarios de niveles de agua. ✓ Limpieza de bastidores de compuertas. ✓ Limpieza de pasillos interiores; ✓ Limpieza diaria y resguardo de herramientas, equipos biométricos y artes de pesca.
Operarios de limpieza	✓ Limpieza de las instalaciones en general, para preparar el inicio del ciclo de cultivo. ✓ Limpieza de las instalaciones al final del ciclo para preparar el ciclo subsiguiente. ✓ Acopio y traslado al basurero municipal de residuos sólidos urbanos producto del personal y de los insumos del cultivo.
Vigilancia externa	✓ Vigilancia para ahuyentar sonoramente la posible fauna aérea en los cultivos de engorda de camarón a la intemperie. ✓ Vigilancia para prevenir robos de camarón por parte de los pescadores furtivos (changueros). ✓ Vigilancia para evitar la entrada a las áreas de cultivo de personas y vehículos ajenas a la empresa sin autorización previa. ✓ Vigilancia de entrada y salida solo de personal, compradores o visitantes autorizados.
Operarios de cosecha	✓ Preparación de las áreas de cultivo para la cosecha sincronizada, como son: - Muestreo previo del aspecto físico de los camarones: que no esté en muda o recientemente mudado, de no presentar estas dos condiciones, se continua con las actividades de cosecha; -Limpieza y preparación de básculas, taras escurridoras, taras cerradas y otras herramientas inherentes a la cosecha. - Descarga de agua al 50% para bajar los niveles de cada estanque que se vaya a cosechar; -Cosecha del camarón dentro de las trincheras, mediante el llenado de taras escurridoras de 52 kg.
Operarios de mantenimiento de equipos	Supervisan el buen funcionamiento de todos los equipos auxiliares al cultivo. Dan mantenimiento básico de limpieza o fallas menores en las mismas instalaciones Ante fallas mayores, hacen el cambio de los equipos auxiliares y coordinan con el proveedor de servicios el oportuno traslado y reparación de los equipos, y realizan las pruebas del buen estado de los equipos.



	Manejan los equipos de bioseguridad de las instalaciones como extintores, y del inventario de equipos de trabajo para el personal en las áreas de riesgo, como es la subestación eléctrica y las estaciones de bombeo.
--	--

D. MANTENIMIENTO.

Para el mantenimiento de la infraestructura que se realizará cada cinco años, el personal que participa es eventual.

ACTIVIDADES Y PERSONAL INVOLUCRADOS		
ACTIVIDADES	CANT.	PERSONAL QUE INTERVIENE
Rehabilitación de bordería	1	Ingeniero civil
	1	Ingeniero topógrafo
	1	Maquinista
Mantenimiento de fondos(liners)	1	Cuadrilla de obreros
Mantenimiento de toda la obra civil (material de construcción)	1	Ingeniero civil
	1	Jefe de albañilería
	1	Cuadrilla de albañiles
Total	6	(se resta 1 porque es el mismo ing. Civil en las distintas acciones)

Para el mantenimiento de los equipos auxiliares al cultivo, se contará con personal permanente, como es el ing. Mecánico electricista y un técnico auxiliar, los cuales se limitarán en supervisar el buen estado de estos, su limpieza cada termino de ciclo y la reparación de fallas menores.

El buen estado de los equipos se realizará permanentemente, así como la limpieza de estos cada termino de ciclo productivo. Las reparaciones mayores no se realizarán en las instalaciones, el proveedor de servicios los trasladará a su taller y el asumirá la responsabilidad del manejo de los residuos especiales y su disposición final.

II.3.2 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

- PLAN DE ABANDONO DE PROYECTO.



No se tiene contemplado el abandono del proyecto, ya que la decisión de negocios para este proyecto fue bien planeada basada en la experiencia en el negocio del camarón, en la producción de larvas de camarón de calidad, en la producción de camarón en invernadero y en el mercado de insumos para la acuicultura, pero si por alguna razón de fuerza mayor se tuviera que hacer, la restitución del sitio a su estado natural es viable, ya que las obras terreas son de fácil remoción y desmantelamiento con apoyo de la misma maquinaria con la que se construyeron y la obra civil es mínima, la cual también con la maquinaria se puede demoler y retirar en góndolas a los sitios de relleno que el municipio autorice.

Todos los materiales de lonas, plásticos, fierro, aluminio, madera, pueden ser aprovechados por los trabajadores o vecindados para uso doméstico, por lo que todo material sería retirado también del sitio sin problemas de generación de residuos domésticos y especiales.

- EFECTOS DE ABANDONO DE PROYECTO.

Ambientalmente, el abandono del proyecto, si bien devolverá un área al medio natural, las inclemencias del clima caluroso y la falta de agua convertirá el sitio en un área de suelo cada vez más salino sódico por sus características de playa desértica, con pérdida futura de repoblación de vegetación halófila y de manglares, que la entrada de agua mediante el reservorio y dren permite, lo cual a su vez, es un impacto sobre la biodiversidad que estos cuerpos de agua artificiales genera en el entorno, porque son inductoras de manglares, Vidrillo y chamizo que favorecen la retención y humedad del agua, y evitan su erosión, y donde son espacios que hacen sinergia con el sitio RAMSAR al cual pertenece la zona, por la cantidad de aves playeras y migratorias buscan para descansar y sin el proyecto se perderán espacios verdes.

Socioeconómicamente, el sitio sin el proyecto genera un impacto negativo sobre la zona, ya que las actividades agropecuarias que dominan esta región costera, están muy abatidas por la crisis económica, la falta de subsidios del gobierno, de precios de garantía, son regiones con marcado desempleo y efímeras inversiones, y la pesca tradicional de los esteros que es la segunda actividad de importancia, solo es de subsistencia, 3 meses al año solo logran producciones para comercializar, el resto del periodo es para autoconsumo y existe una población cercana de casi 2 mil pobladores que requieren de opciones de trabajo, reactivación de comercio y mejoramiento de calidad de vida, lo cual ofrece este tipo de proyectos



acuícola, de ahí la relevancia de la acuacultura en el plan nacional del gobierno federal como opción de diversificación de las actividades primarias y de seguridad alimentaria nacional.

II.3.3. PRODUCTO GENERADO E INSUMOS QUE EMPLEA LA ETAPA DE OPERACIÓN.

A. PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS.

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

✓ MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS:

1. AGUA.

El agua que utilizará la granja es del estero Agua Dulce que se alimenta del mar y del río Presidio, rica en nutrientes, que se auto purifica y mantienen un buen equilibrio ambiental de sus parámetros físico químicos y biológicos.

La granja requiere para su llenado de las dos fases 180 mil m³ de agua salobre del estero por ciclo, de las cuales, para su mejoramiento y compensación por evaporación, se suministrarán diario 45 mil m³ en el sistema hiperintensivo de precrias en invernaderos en el ciclo y 324 mil m³ por ciclo en las engordas a la intemperie, siendo una necesidad anual de ambas fases y con cinco ciclos, de 1'845,000m³ de agua del estero mismo que no afecta la dinámica hidrológica del cuerpo de agua, ya que este por un lado recibe



cada doce horas el aporte de fuertes volúmenes de agua del mar y del río en época de lluvias y por otro lado porque el agua de cultivo es devuelta íntegramente al sistema hidrológico y es agua enriquecida en su calidad lo cual beneficia la vida acuática y microorgánica, sin poner en riesgo la biodiversidad de los manglares y los humedales.

Volumen de Agua a utilizar.

USO	VOLUMENES M ³			
	INICIAL/CICLO	DIARIO	CICLO	ANUAL
Llenado	180,000			221,452
Para recambios y compensación por evaporación		6,900	369,000	1,845,000
Total				2'025,000

2. JUVENILES DE CAMARON.

Se usará larvas de camarón blanco de laboratorios Certificados ante SENASICA, donde en sus mismas instalaciones se tendrán en maternidad hasta alcanzar la talla juvenil de 250 mg de peso y serán trasladadas por el proveedor para su siembra en los precias de la granja.

JUVENILES POR CICLO	JUVENILES POR AÑO
15 MILLONES	75 MILLONES

✓ PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS

El proyecto generará solo producto, no subproducto, este será camarón fresco entero, no contempla valor agregado, por lo tanto, no se industrializará el camarón en la granja para minimizar los efectos negativos en el sitio y su zona de influencia.

Esta decisión se basa en el estudio de mercado que asegura una rentabilidad comercial del proyecto, por la alta demanda del camarón local, regional, nacional e internacional.



Por la oportunidad de mercado, el volumen de camarón de TODAS las tallas de esta pesquería se está introduciendo al mercado nacional en presentación fresco, entero, sin problemas de mercado, ya que existe una alta demanda del producto y una amplia gama de compradores potenciales que compran el producto a pie de granja.

✓ NATURALEZA DEL PRODUCTO.

1. DESCRIPCIÓN COMERCIAL DEL PRODUCTO PROYECTADO.

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.

2. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO.

El proyecto generará solo la presentación de producto fresco entero, pero de requerirse, el producto se enviará a una planta congeladora a Mazatlán para darle varias presentaciones: 1) Sin cabeza, congelado y enmarquetado para el mercado EEUU y entero fresco para el mercado nacional o regional, con cabeza o 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 extra colosal.

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

La calidad del producto cosechado, es muy alta, el camarón se vende fresco, y entra al mercado local y regional solo frizado con un rango de tiempo de 1 a 6 horas de haberse cosechado, por lo que la población objetivo, consume un producto relativamente muy fresco y de calidad. Para el mercado nacional, los intermediarios adquieren casi la producción total de cada granja pactada, lo trasladan a las plantas congeladoras para almacenarlo y venderlo a precios jugosos en los periodos de alta demanda como son semana santa, vacaciones de verano y diciembre, pero, aunque la calidad es buena, nunca es igual a la calidad del producto del mercado local o regional.

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:

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

- **Congelado**, que el producto indique en su centro térmico una temperatura máxima de -18 grados centígrados.
- **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).
- **Olor**, son los cambios detectables, no deseables.
- Mancha negra en la cutícula, zonas ennegrecidas del exoesqueleto, que afectan la apariencia del camarón, se presentan como manchas o anillos.
- **Mancha negra en la carne**, cualquier zona ennegrecida en la carne del camarón.
- **Roto**, desgarramiento en más de la tercera parte de la carne del camarón.
- **Dañado**, es cuando el camarón físicamente esta machacado o mutilado.
- **Pedazo**, es la porción de camarón que queda menor a los 4 segmentos.
- **Patatas**, solo las de locomoción y nadadoras.
- **Telson**, es la parte final del camarón, algunas veces comprende el último segmento del exoesqueleto, pero no contiene carne.



- **Cabeza**, es la porción anterior del cuerpo del camarón, la cual puede estar suelta o formando parte del camarón.
- **Camarón inaceptable**, es el que no cumple las especificaciones de esta norma; enfermo, malformado o asoleado, comúnmente denominado rezaga.
- **Material extraño**, es el material en el empaque ajeno al camarón, conchas, algas, etc., hules, insectos, etc.
- **Uniformidad de las medidas**, es el número de camarones por kilo o libra, se determina dividiendo el peso neto de los diez camarones mayores entre el peso neto de los 10 camarones más chicos.
- **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.

ESPECIFICACIONES DEL CAMARÓN CONGELADO CRUDO:

- **Fisicoquímicas**. La textura y elasticidad deben ser aceptables.
- **Físicas**. El tamaño y peso deben ser aceptables.
- **Químicas**. El pH de 7.5
- **Aditivos**. Solo los autorizados por la Secretaría de salubridad y asistencia.
- **Contaminantes**. - No se podrán usar contaminantes que se consideren como tales por la Secretaría de salubridad y Asistencia o 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.
- **Tallas**. - Los camarones de un mismo envase deben pertenecer a una misma talla.
- **Bioquímicas**. - El oscurecimiento y valor nutritivo deben ser aceptables.
- **Microbiológicas**. - El producto debe estar exento de microorganismos patógenos.
- **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

✓ PRODUCTOS SUBSTITUTOS.



El proyecto no contempla productos sustitutos, 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 pendidos.

El proceso de producción requiere de postlarvas de camarón y Probióticos, y como insumos los alimentos balanceados, todos de origen orgánico, en condiciones normales no se usan productos químicos, sustancias peligrosas o antibióticos.

✓ INSUMOS EN EL PROCESO BIOTECNOLOGICO DE LA PRODUCCION DE CAMARON

Las siguientes tablas se enlistan los insumos utilizados y sus cantidades por ciclo y año, ya con el proyecto completo.

TABLAS DE INSUMOS NO PELIGROSOS QUE USA EL PROCESO DE CULTIVO:

CONCEPTO	UNIDADES	CANTIDAD/CICLO	CANT/AÑO
SUPERFICIE DE ESPEJO DE AGUA DE CULTIVO	M3	159,000	159,000
VOLUMEN DE PRODUCCION GENERADA	TON	147.35	737
-ALIMENTO BALANCEADO FCA 1:2	TON	257	1,284
-PROBIOTICO	Kg	1,640	8,200
-BIOFLOCS:	Kg	6,000	30,000
-FERTILIZANTES	Kg	89	356
-PRODUCTOS AUXILIARES CALIDAD AGUA:			
▪ TREFLAN(solo en caso de necesitarse)	Kg	6	30



■ CAL	TON	11.6	58
-------	-----	------	----

✓ OTROS INSUMOS.

De acuerdo al protocolo actual, la biotecnología no requiere de otros insumos, más 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.

✓ INSUMOS PARA LOS EQUIPOS:

Para el funcionamiento de los equipos de bombeo, de aireación, luminarias de invernaderos y usos domésticos en las instalaciones auxiliares, se utilizará solo electricidad de la CFE, no combustibles, la cual se abastecerá de la línea federal que pasa adyacente al proyecto. El consumo estimado general es de 2,500 kW por ciclo.

II.3.4 MATERIALES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION

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

TABLA DE MATERIALES A UTILIZARSE.

OBRAS	MATERIAL	UNID.	CANT.	FUENTE DE SUMINISTRO	FORMA DE MANEJO Y TRASLADO
TERRACERÍAS P/ BORDOS FORMACION DE LOS ESTANQUES, LAGUNA DE OXIDACIÓN Y PLATAFORMAS PARA LAS AREAS DE USO COMUN.	MATERIAL TÉRREO	M3	107,631	DEL MISMO SITIO Y QUIZAS UN 25% DE ACARREO DE UN	SE UTILIZARÁ EL MATERIAL DEL MISMO TERRENO Y EL 25% SE ACARREARÁ EN GONDOLAS DE UN



				BANCO CERCANO AUTORIZADO	BANCO DE MATERIAL CERCANO A MENOS DE 15 KM DE DISTANCIA.
CONSTRUCCIÓN DE AREAS DE USO COMUN: CUARTO SUBESTACIÓN ELÉCTRICA, CUARTO DE OBSERVACIÓN TÉCNICA Y BODEGA. ENJARRE DE TALUD DE SALIDAS DE ESTANQUE DE INVERNADERO.	BLOCK ARENA VIAJE DOBLE GRAVA VIAJE DOBLE CEMENTO MORTERO VARILLA MALLA GALLINERO MALLA PISO 10X10 ALAMBRE RECOCIDO SELLO	PZA M3 M3 SACO S SACO S PZA M M KG KG	38,000 40 40 3000 2000 1000 600 4000 500 6	VILLA UNION	EL PROVEEDOR LOS ENTREGA A PIE DE SITIO EN SUS PROPIOS VEHÍCULOS.
RED HIDRAULICA Y DRENAJE.	TRAMO DE TUBO 12" DE 6M TRAMO DE TUBO 18" DE 6M VALVULAS DE LATON 2 1/2" NIPLES DE 2 1/2" X 1 MT. ROSCADO AMBOS LADOS TRAMO DE TUBO 4"	PZA PZA PZA PZA	290 299 45 60	GUADALAJARA	EL PROVEEDOR LO ENTREGA A PIE DE SITIO.
NAVES:	PTR 2" PTR 1 1/2" PTR 1 1/2" PTR 1" PERFIL C SUJETALONA	PZA PZA PZA PZA PZA	900 3000 2000 1000 1200	GUADALAJARA	EL PROVEEDOR LO ENTREGA A PIE DE SITIO.

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

Este inciso pretende detectar si el proyecto será fuente generadora de residuos contaminantes al ambiente, de acuerdo a la **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos** y su Reglamento, analizándose lo siguiente:

De acuerdo a la información del proyecto en este capítulo desarrollado, se observa que el proyecto no es fuente generadora de residuos peligrosos o contaminantes, ya que por el contrario busca minimizar la generación de residuos dándole un valor a los materiales desechados o desperdiciados en el caso de la construcción, porque no se convierten en basuras, sino en subproductos reaprovecharles para el



mantenimiento futuro de las instalaciones, para uso doméstico en las viviendas de los trabajadores o pobladores de las comunidades vecindadas y otros para su reciclaje vendiéndose en sitios autorizados para su reúso.

Por la experiencia con otros proyectos similares, la contratación del constructor conlleva proveer los materiales, equipos y maquinaria cuya cotización de costos es sobre material utilizado, mano de obra y desgaste de maquinaria y equipos, por lo que no habrá material de construcción sobrante, la misma compañía reaprovecha los materiales y subproductos excedentes para otros proyectos similares que atiende, por lo que no habrá materiales desperdiciados que se generen en el sitio.

Así mismo, la maquinaria incluida no tiene más de 5 años de antigüedad, con excelente mantenimiento, y son máquinas de combustión interna cuyo mantenimiento se limita a un solo cambio de aceite y de filtros durante los seis meses de construcción de la granja, cuyo manejo, traslado y disposición final, reúso o reciclaje del aceite quemado, filtros y estopas con aceites y lubricantes serán responsabilidad del contratista, y con su propio personal de mantenimiento quienes realizarán esta acción.

Se estiman 40 lt de aceite quemado, 2 filtros, y 2 estopas sucias.
--

En la etapa de operación del proceso productivo, los sobrantes de materiales, mateas primas e insumos, serán las siguientes:

Las de tipo doméstico: solo envolturas de plástico, vidrio y papel de alimentos y bebidas, estimándose 200 gr por persona, por lo que de la plantilla de 21 personas fijas que integra al proyecto se generarán 4.2 kg diarios, mismas que se almacenarán en bolsas de plástico negras para ser entregadas al carro recolector de basuras de la sindicatura de Agua Verde un día a la semana que tenga calendarizado el recolector pasar.

Las de tipo especial por ser producto de las materias primas e insumos del cultivo serán las siguientes:

51,400 sacos de plástico del alimento balanceado

328 sacos de plástico del probiótico

14 sacos de plástico del fertilizante



2,320 sacos de papel de la cal

5 tambos de plástico de 25 kg del cloro granulado

Todos estos materiales no son basuras, una parte se almacenarán en la bodega para su venta en los centros de acopio para reciclado de Villa Unión y Mazatlán, otra parte se regalarán a los trabajadores y/o vecindados pescadores, cocoteros y agricultores que reúsan los sacos de plástico para recolectar, almacenar y vender en estos sus productos cosechados o capturados ya que son plásticos de alta calidad con mucho valor de uso, donde en muchas granjas vecindadas los usan para las casetas de vigilancia o en los sitios pesqueros para las chozas de refugio de los pescadores.

En el mantenimiento futuro, se mantendrá trato comercial permanente con la constructora, quien será la responsable del mantenimiento de las obras, instalaciones con las mismas reglas de pagar sobre material y equipos utilizados, por lo que no habrá sobrantes o mermas que considerar como residuos peligrosos, urbanos o especiales dentro del proyecto.

LODOS GENERADOS EN LA ETAPA DE OPERACION

El proyecto generará aproximadamente 2m^3 por ciclo de sedimentos orgánicos producto de la biodegradación de la materia orgánica que los probióticos y el bioflocs generan y transforman como alimento complementario para el camarón, pero por el 3% de recambio diario que se realiza, son arrastrados a la laguna de oxidación depositándolos como lodos de alta calidad por su valor nutricional y con posibilidades de reusarse como subproducto en el mismo cultivo, pero por medidas de bioseguridad no están dentro del protocolo del cultivo aún.

Estos lodos de acuerdo a la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos, entran en la categoría de residuos especiales, sin un plan de manejo integral. El proyecto los recuperará cada ciclo y los depositará como suelo en las zonas libres del predio para mejorar la calidad de estos suelos áridos salino sódicos.

-DESECHOS FECALES



El proyecto contará en el área de observación técnica con dos letrinas, 1 lavabo y 1 regadera, esta última solo para los biólogos y técnicos que son foráneos y vivirán prácticamente en la granja, ya que el personal operativo son personas que van y vienen diario de sus casas en las comunidades vecinas.

La generación se da 47 personas en la etapa de construcción, 21 personas en la etapa de operación del cultivo y 6 en la etapa de mantenimiento.

CONCEPTO	VOLUMEN	MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL
ETAPA DE CONSTRUCCION DE LA GRANJA		
Desechos fecales de 47 persona durante 6 meses: -desechos fecales solidos..... -desechos fecales líquidos..... -aguas negras del lavado de manos o artículos varios.....	9.4 kg/día 1,692 kg/6 meses 23.5 lt/día 4,240 lt/6 meses 30 lt/día 5,400 lt/6 meses	Se concentrarán en baños ecológicos portátiles que la misma empresa arrendadora autorizada quien se encargará de su limpieza y sanitización, succionando los desechos para almacenarlos en una pipa especial y trasladarlos al drenaje municipal de la sindicatura de Villa unión.
ETAPA DE OPERACIÓN DE LA GRANJA		
Desechos fecales de 21 personas permanentes durante todo el año y durante la vida útil del proyecto. -Desechos fecales sólidos..... -Desechos fecales líquidos..... -Aguas grises, de lavado de manos o artículos del cultivo.....	<u>4.2 kg/día 122 kg/mes 1,462 kg/año</u> <u>10.5 lt/día 304.5 lt/mes 3,654 lt/año</u> <u>50 lt/día 1,450 lt/mes 17,400 lt/año</u>	Los desechos fecales y de aguas grises se concentrarán en las cámaras dobles de las letrinas de fosas impermeables, mismas que serán limpiadas y saneadas mensualmente por una empresa privada de Villa Unión, quien colectará en sus pipas los desechos sólidos y líquidos para ser depositados en el drenaje municipal de la sindicatura de Villa Unión.

-RESIDUOS PELIGROSOS:



El proyecto por su naturaleza no genera residuos peligrosos en ningún estado físico, porque no son de características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas, por lo tanto no están en el listado de residuos peligrosos de la NOM-052-SEMARNAT-2005, ya que genera solo residuos urbanos y los especiales son reutilizables, ambos derivados de la operación del cultivo, por lo que el cultivo de camarón en materia de residuos no representa un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general.

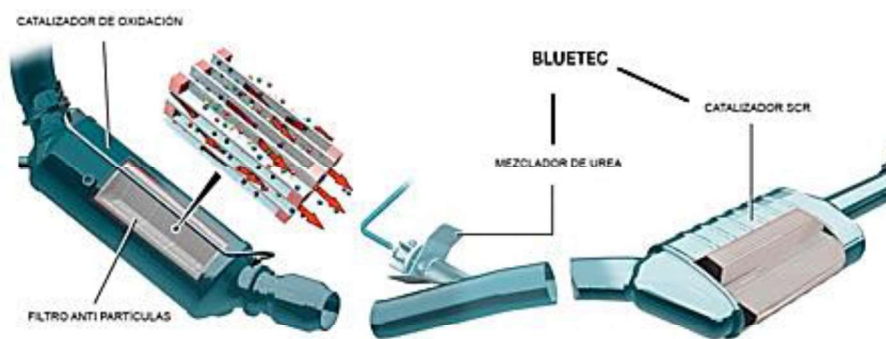
II.5 GENERACIÓN DE RUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA.

En la etapa de preparación del sitio y construcción se usará dos máquinas bulldozer y una retroexcavadora para el desazolve de la dársena, reservorio y dren, así como para la remodelación de la sección de la granja existentes, con este nuevo proyecto.

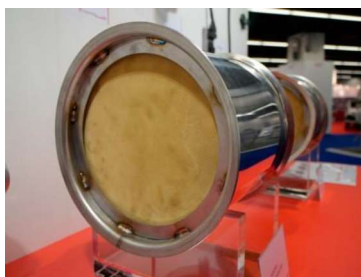
El uso de maquinaria con motores de combustión interna diésel será por 6 meses que dure la construcción en el 2018 y quinquenalmente 15 días para el mantenimiento preventivo de la infraestructura e instalaciones.

Las emisiones de gases contaminantes de la combustión interna del motor diésel están compuestos por SO_2 , CO, NO_x , CO_2 , PM, estas emisiones no concentran niveles tóxicos, ni olores al medio, ya que son bajas y se emitirán en un sitio abierto, expuestas a las corrientes de aire dominantes del mar cercano, despoblado, sin posibilidades de concentración en el área, al igual que las partículas de hollín, las cuales serán mínimas porque los equipos no son viejos y contarán filtros anti partículas y catalizadores NO_x para reducir estas emisiones. Sus especificaciones serán: motor diésel 190 HP y 142kw, con un peso tractor de 15.5 ton y peso de funcionamiento 19.3 toneladas, tanque de 380 lt de diésel, rendimiento combustible de 24 lt/hr en trabajo liviano y 26 lt/hr trabajo pesado. Velocidad de recorrido, delantero de 6.8 km/hr reversa 8.6 km/hr, usará 50 lt de refrigerante, 38 lt aceite del motor.

CATALIZADOR DE OXIDACION



FILTRO ANTIPARTICULAS



Las partículas las atrapa el filtro y cuando está a punto de saturarse, se eleva la temperatura en el filtro para **incinerarlas por completo**.

Lo mismo aplica para los ruidos, generados por la maquinaria y los pocos vehículos que se usaran, las ondas sonoras se minimizaran por su dispersión a través de los vientos.

En cuanto a las emisiones de polvo por el movimiento de tierra, son mínimas porque el suelo ha sido usado para acuicultura ininterrumpidamente y es un suelo aún húmedo, y de ser necesario se regará además con pipas de aguas, además que al igual que los gases y el poco hollín, el polvo térreo se disipará por ser una llanura costera abiertas, de relieve plano, con vientos dominantes de hasta 30 km/hr de oeste a este, por la influencia del océano pacífico.

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

Tabla de equipos utilizados en la etapa de preparación y construcción de la granja



ETAPA	FUENTE	RESIDUO	DIAS	CLASIFICACION	DBL	MANEJO Y DISPOSICION FINAL
PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION	MAQUINA BULLDOZER DIESEL (8 Hr/día)	GASES:	120	PELIGROSA	75	El equipo es modelo 2010 y 2012, tendrá buen mantenimiento y usará catalizador de oxidación y filtro antipartículas para minimizar las emisiones que serán en un área abierta con vientos dominantes del mar de oeste a este, cuya velocidad en la etapa de construcción de enero a junio puede llegar hasta 30km/h lo cual evita la concentración de estos gases.
		SO2		TOXICA		
		NOX		TOXICA		
		HC		TOXICA		
		CO		TOXICA		
		PM		TOXICA		

SO2= Bióxido de azufre CO=Monóxido de carbono HC= Hidrocarburos Nox= Óxido de nitrógeno MP= Material particulado atmosférico

II.6 ALTERACIONES FÍSICO QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DE LOS DESECHOS DE LOS EFLUENTES AL CUERPO RECEPTOR FINAL.

Considerando que el cultivo genera mínimos sedimentos orgánicos, por la degradación activa que el probiótico y el biofloc realizan ininterrumpidamente durante todo el ciclo de cultivo, se generan aguas residuales YA TRATADAS, con cargas mínimas de DBO y sólidos suspendidos por el efecto de degradación y floculación que las bacterias hacen en el medio ambiente del cultivo, sedimentos que los camarones usan como alimento principal, por lo que son casi imperceptibles y su calidad nutricional es muy aprovechable por la vida acuática del cuerpo receptor, que en este caso es el estero AGUA DULCE, el cual es un cuerpo de agua dinámico por los efectos de pleamar y bajamar que tiene dos veces en 24 horas del mar y con auto purificación microbiológica lo cual minimizan el efecto de concentración de las pocas sedimentos que le puedan llegar. En este estudio se asegura que las descargas de este tipo de manejo de cultivos de alta productividad, son muy bajas en sólidos suspendidos y de DBO5, por los resultados de análisis de calidad de agua de descarga en laboratorios certificados ante CONAGUA, de otros proyectos cercanos hiperintensivos propiedad de los familiares de los promoventes, a quienes CONAGUA les ha dado opinión favorable en cuanto a la calidad de agua bio tratada desde el cultivo mismo con este sistema de probióticos que no alteran las características físico químicas y biológicas del cuerpo receptor, por el contrario las mejora.



Por otro lado, minimiza cualquier posible efecto el tamaño del cuerpo de agua receptor de 32 hectáreas aproximadamente, con sobrada capacidad de carga por las dimensiones y los volúmenes de movimiento de agua permanentes. No es un cuerpo de agua léntico.

II.7 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:

- ✓ Caída sobre las banquetas interiores de los estanques en invernaderos, por lo que será estrictamente obligatorio que el personal use botas, esté en excelentes condiciones los pisos y no haya obstáculos que por descuidos provoquen accidentes.
- ✓ 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.
- ✓ Para evitar problemas de riesgos de trabajo el personal usará gorras y guantes cuando tenga que realizar algún trabajo de mantenimiento, pero para el cultivo como tal, solo se requiere botas, gorras, camisas de trabajo.
- ✓ Cada nave contará con un extintor especial para incendios de origen eléctrico.
- ✓ La subestación eléctrica contará con extintores.
- ✓ Habrá letreros alusivos a las áreas restringidas por su peligrosidad.

PLANES DE EMERGENCIA DEL CULTIVO Y PARA EL PERSONAL

- ✓ Por pandemias de enfermedades del camarón en el medio natural acuático, que se propagan al interior de la granja.



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.

- ✓ Por nuevas enfermedades no controladas en la acuicultura.

En el caso de **nuevas enfermedades** no controladas aún en la acuicultura, se debe tomar 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.

- ✓ Por intemperismo severo climatológico.

En el caso de **intemperismo severo** de ciclones o huracanes, se procederá de inmediato a bajar al 50% los niveles de agua de los cultivos para evitar antes que nada un posible desgajamiento de secciones de bordos que puedan afectar irreversiblemente el cultivo, se quitan las lonas laterales de las naves, se tiene preparado el generador diésel 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.

- ✓ Por enfermedades críticas repentinas del personal o accidentes imprevistos.

En el caso de problemas en el **personal**, por alguna emergencia de una **enfermedad repentina** o envenenamiento por el piquete o 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 de Villa Unión o en Mazatlán.



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

El proyecto se vincula con los ordenamientos jurídicos ambientales de competencia federal en este caso SEMARNAT, por ser una actividad acuícola en una zona federal dentro de un ecosistema estuarino, lo que además lo vincula con las políticas y criterios de planeación del Ordenamiento ecológico Marino del Golfo de California y con la regulación de uso de suelo, del Plan de desarrollo urbano del Rosario, Sinaloa.

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.

Ante esta premisa, el gobierno busca tenazmente construir un sector acuícola y pesquero productivo y competitivo que contribuya a la seguridad alimentaria y la sustentabilidad, en un marco participativo y de transparencia, donde la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA) impulsará el crecimiento de la acuicultura en cinco mil hectáreas adicionales, lo que podrá concretarse en el mediano plazo.



Por otra parte con el fomento programado en este año a la acuicultura se contribuirá a alcanzar la meta de producción, por este sistema, de 394 mil toneladas anuales propuesta para el 2018.³

En México la principal línea de producción acuícola es el cultivo de camarón⁴, con 114,500 toneladas en el 2015; se trata de un producto altamente demandado por los mercados internacionales, considerando la información del Departamento de Comercio de Estados Unidos, la cual refiere que las exportaciones de camarón de México a EU acumuladas a septiembre del 2016 ascendieron a 14,205 toneladas, cifra superior en 4.94% con respecto a las 13,536 toneladas registradas en septiembre del 2015

Por su valor económico a septiembre del 2016 se exportaron 157.8 millones de dólares, esto es, 6.6% menor a los 168.9 millones de dólares de septiembre del 2015.

Se observa una disminución en el precio promedio de las exportaciones del camarón mexicano de 11 por ciento.

Durante el ciclo de cultivo 2016 las empresas camaronícolas establecidas en los estados de Sonora, Sinaloa, Baja California Sur y Nayarit continuaron implementando estrategias y protocolos de manejo del camarón para zanjar los retos de la actividad y aprender a enfrentar los impactos de síndromes como el de la mancha blanca y el de la muerte temprana.

En este sentido algunos empresarios generaron sus planes de negocios y manejo de cultivo para operar con márgenes de utilidad adecuados, aun con sobrevivencias de 45 y 50 por ciento.

Otros más han implementado realizar dos ciclos productivos anuales apoyados con maternidades.

La industria camaronícola de nuestro país continúa mejorando su competitividad y sostenibilidad mediante innovaciones tecnológicas y protocolos sanitarios.

Algunos laboratorios de producción de postlarvas de camarón trabajan líneas genéticas ecuatorianas resistentes a las enfermedades, así como líneas genéticas mexicanas de rápido crecimiento, para producir en el corto plazo crías de camarón con lo mejor de estas dos líneas genéticas.

³ Publicación oficial de SAGARPA-CONAPESCA

⁴ FIRA/ Subdirección de Pesca, Forestal y Medio Ambiente/ Ing. Martin Téllez Castañeda.



Para el ciclo de cultivo 2016 el comité de sanidad acuícola del estado de Sonora reportó en agosto 148 granjas, sembradas con 24,200 ha de cultivo, y estima que 53 granjas con 4,632 ha realicen un segundo ciclo de cultivo.

Expertos participantes en la actividad señalan que el primer ciclo fue complicado en el aspecto productivo, mejorando las condiciones para el segundo ciclo. El pronóstico de producción en Sonora es de 60,000 toneladas, similar a las obtenidas en el 2015.

La industria camaronícola presenta retos y oportunidades a futuro con una nueva visión de negocio orientada a la sustentabilidad.

En el mediano plazo proyecta acceder a nuevos mercados mediante la certificación y calificación de sus procesos, mejorando de esta forma su rentabilidad.

Ante este panorama el gobierno tiene identificado, a partir de sus características físicas, ambientales y socioeconómicas, áreas de aptitud acuícola, que permiten definir las zonas con mayor potencial para desarrollar la acuicultura conforme a los objetivos previstos por la actual administración federal.

De acuerdo con el Anuario Estadístico de Pesca, hoy día se tienen 115 mil 910 hectáreas dedicadas a la acuicultura; el crecimiento anunciado es consistente con la tendencia nacional e internacional en materia de producción de especies pesqueras en condiciones controladas.

Están identificadas en todo el país alrededor de 20 millones de hectáreas con aptitud acuícola, principalmente para las especies de tilapia, camarón, moluscos, peces marinos, bagre y trucha, por lo que en los próximos años la acuicultura seguirá siendo unos de los principales sectores en nuestro país.

Estimaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), indican que en el próximo decenio se tiene proyectado que la producción total de la pesca y la acuicultura a nivel mundial superará a la carne de bovino, porcino y aves de corral.

En México como parte de los cinco ejes de la política pesquera en la administración del Presidente Enrique Peña Nieto, se ubica el Eje de desarrollo estratégico de la acuicultura, en el que por primera vez se cuenta dentro de la estructura programática y presupuestal con un componente de apoyo específico para este segmento, con diversos incentivos.



El impulso a la Acuicultura Rural es uno de estos incentivos con el que se promoverá el desarrollo de proyectos de pequeña escala en zonas marginadas que permitan mejorar la calidad de vida de las comunidades.

La Acuicultura Comercial en Aguas Interiores es otro incentivo para promover la generación de empresas acuícolas de escala industrial que permitan aprovechar el potencial hidrológico del país.

También, con el Mejoramiento Productivo de Embalses se busca fortalecer el recurso pesquero mediante repoblaciones de crías producidas en laboratorios para mejorar la productividad.

Maricultura es el cuarto de los incentivos, y permitirá desarrollar proyectos productivos, aplicando modelos tecnológicos validados, como es el caso del presente proyecto que es parte de la nueva acuicultura con innovaciones biotecnológicas encaminadas a la sustentabilidad de la actividad.

De 2014 a la fecha se han impulsado 95 proyectos en esos cuatro rubros, lo que muestra el proceso de fortalecimiento que ha venido registrando la acuicultura en México, lo que ha significado un incremento de mil 963 hectáreas de producción, principalmente para las especies de camarón, tilapia, bagre, trucha y ostión.

III.2 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS

En materia ambiental, por la naturaleza del proyecto le aplican los siguientes ordenamientos jurídicos federales y municipales:

A. LEYES:

1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en la materia de impacto ambiental.
2. Ley General de Vida Silvestre.
3. Ley de Aguas Nacionales.
4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento



B. NORMAS OFICIALES MEXICANAS:

1. **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
2. **NOM-022-SEMARNAT-2003.** Que establece las especificaciones para la preservación, conservación y restauración de los humedales costeros.
3. **NOM-001-SEMARNAT-1996. 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.
4. **NOM-074-SAG/PESC-2014,** Para regular el uso de sistemas de exclusión de fauna acuática (SEFA) en unidades de producción acuícola para el cultivo de camarón en el Estado de Sinaloa.
5. **NOM-081-SEMARNAT-1994.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
6. **NOM-161-SEMARNAT-2011,** Que establece los criterios para clasificar a los **Residuos** de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.
7. **NOM-052-SEMARNAT-2005,** Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

C. ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DE LA ZONA COSTERA DE ROSARIO, SINALOA.

D. ORDENAMIENTO ECOLOGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA.



VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

1. 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, XII. De la competencia de SEMARNAT, y de las actividades que se sujetan a esta ley.	<u>Artículo 28</u> 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:	- Le aplica el art. 28, porque las actividades acuícolas como es el caso de este proyecto, que se desarrollen en litorales o zonas federales requieren invariablemente someterse a evaluación de impacto ambiental, de ahí la presente MIA-P, para que SEMARNAT establezca los términos y condicionantes que consideren para evitar desequilibrios ecológicos a partir de evitar o minimizar efectos negativos.



	<u>-Artículo 28 fracción, X y XII de la LGEEPA:</u> <u>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.</u>	El proyecto se vincula con la fracción X del mismo artículo anterior, no porque afecte el ecosistema costero al que pertenece, sino por el hecho de ubicarse en una zona federal del la cual ya tiene incluso concesión, adyacente a humedales y dentro del litoral costero del municipio de Rosario, Sinaloa. Por lo cual se fundamenta la obligatoriedad de la evaluación de impacto ambiental que marca el artículo 20 de la LGEEPA.
	XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.	Se vincula con la <u>la fracción XII</u>, en cuanto a someterse a evaluación de impacto ambiental por la naturaleza acuícola del proyecto, como lo estipula este inciso, pero no porque ponga en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.
<u>REGLAMENTO DE LA LGEEPA DE IMPACTO AMBIENTAL REIA:</u> -ART.5°.INCISO R) FRACCIONES I y II, INCISO U) FRACCIÓN I. De las actividades que se sujetan a la autorización en materia de	-Artículo 5°, inciso R) numerales I y II, inciso U) numeral 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	El proyecto se vincula con el art. 5to del REIA porque por sus obras y actividades a desarrollar queda sujeto a la evaluación de impacto ambiental de acuerdo a lo establecido con los incisos de este artículo, aplicándole los siguientes: Inciso R), numeral I, porque desarrollará sus obras y actividades en una zona federal ya concesionada, con influencia de humedales, cercanía de manglares, un rio, junto a un estero y es parte del litoral ostero de Rosario, Sinaloa,



impacto ambiental.	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.	además está dentro del sitio RAMSAR HUIZACHE CAIMANERO. Con el numeral II del mismo inciso, porque la construcción de la granja acuícola incluye obras de terracería y obras civiles en zona federal y;
	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	Se vincula con el inciso U) del artículo 5to del REIA porque La vinculación del proyecto con el Inciso U, no porque vaya a poner en peligro la preservación de unan o más especies o causar daños a los ecosistemas, sino por el simple hecho que es una actividad de naturaleza acuícola. Con su numeral I, porque conlleva la construcción y operación de una granja con estanques de producción acuícola, la ampliación de la superficie



	no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal;	productiva, el incremento de la demanda de insumos, más no la generación de residuos peligrosos, rellenos de cuerpos de agua ni la remoción de manglar, popal u otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal, ya que se aprovechará una sección de terreno ya impactada con estanquería y uso acuícola, que se remodelará, y que, por el tipo de suelo desértico en una zona de marismas, es alto en contenido de sal y sodio, lo cual lo hace desprovisto de vegetación alguna, y los manglares están fuera de esta sección en los humedales colindantes.
Art. 30 de la LGEEPA: De la presentación de la MIA.	Art. 30 de la LGEEPA establece que 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	Se vincula el proyecto al art. 30 de la LGEEPA por la presentación que el promovente hace de la MIA-P considerando el contenido de la GUIA SEMARNAT para la "Presentación de la Manifestación de impacto ambiental Pesquero-Acuícola Modalidad particular" la cual contiene todos los elementos geográficos, técnicos y ambientales, así como su grado de afectación y/o armonización del proyecto con su entorno , sus medidas preventivas y de mitigación a las que deberá sujetarse para evitar desequilibrios ecológicos, que puedan darle elementos a SEMARNAT a realizar una correcta evaluación de impacto ambiental .



	efectos negativos sobre el ambiente.	
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.	La vinculación del proyecto con el artículo 9º del REIA le aplica porque de acuerdo al tipo de actividad a desarrollar, su ubicación y dimensiones se presenta ante SEMARNAT una Manifestación de impacto ambiental con la modalidad particular como lo estipula también el artículo 10, siguiente, con la información relevante de la naturaleza del proyecto, su situación actual, la caracterización del sitio y su entorno que demuestran la vinculación de las acciones del proyecto con los factores ambientales que la integran.
	Artículo 10.- "Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las modalidades: I. Regional, o II. Particular.	Se vincula con el artículo 10 del REIA , porque para la realización de la MIA, se consideraron sus características, alcances y dimensiones que la clasificó como MIA PARTICULAR por desarrollarse el proyecto puntualmente en un solo predio y en una superficie pequeña de 46.09 hectáreas. Por lo que no le aplicó la modalidad regional que aplica para superficies mayores a 500 hectáreas.
ARTÍCULO 35. LGEEPA. De la obligatoriedad del	ARTÍCULO 35. Para la autorización de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA ,	El proyecto se vincula con el art. 35 , de la LGEEPA ya que la presentación de la MIA-P será evaluada y resuelta por SEMARNAT quién considerará



Resolutivo de la MIA.	la SEMARNAT se sujetará a lo que establezcan la LGEEPA , su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, así como los 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	todos los instrumentos jurídicos aplicables y en su caso la autorización condicionada a términos y condicionantes de prevención, mitigación y/o compensación a los que se sujetará el proyecto.
-----------------------	--	---



	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;	Con el Inciso II se vincula, porque el uso que se le ha dado ha mantenido su integridad física y con el proyecto será aún más preventivo el efecto de la acuacultura en estos, ya que esta nueva sección a construir porque los fondos estarán permanentemente forrados con plástico liners, evitando su erosión y envejecimiento. En cuanto a su productividad, este tipo de suelos salinos y altos en sodio, por sí mismo ya tienen afectada la productividad natural del suelo, lo cual se observa ante la falta de vegetación en el terreno, ya que la sal afecta los nutrientes y el sodio tiene un efecto hasta cierto punto toxico por los iones de calcio y sodio que integra, donde el sodio provoca la pérdida de la estructura del suelo, así como un bajo crecimiento de la vegetación por la



		disminución del contenido de oxígeno necesario para la respiración de las raíces, y el descenso de la conductividad hidráulica del suelo, así que el efecto de la acuacultura en estos es menos dañino para el suelo que la composición misma de este.
	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 IV , el proyecto se vincula porque la tecnología de la construcción prevé cortes de material menores a 20cm de profundidad, e incluye el forrado de los estanques, lo cual por si misma ya es una medida de prevención de erosión y deterioro del suelo.
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;	La vinculación con el artículo 117, fracción I, se da porque el proyecto no contaminará el cuerpo de agua receptor final que es el estero, porque los efluentes del cultivo pasarán previamente por una laguna de oxidación, además que serán aguas tratadas en el mismo cultivo con bacterias bioremediadoras evitando concentración de sedimentos orgánicos en el estero y mantiene baja la DBO. Además, se mantiene las 24 horas con oxigenación, lo cual mantiene en muy buena calidad el agua evitando se conviertan en aguas tóxicas para la vida acuática. Por otro lado, las descargas de efluentes en la laguna de oxidación y el paso por el dren que tiene más de un km de longitud, decantan en los

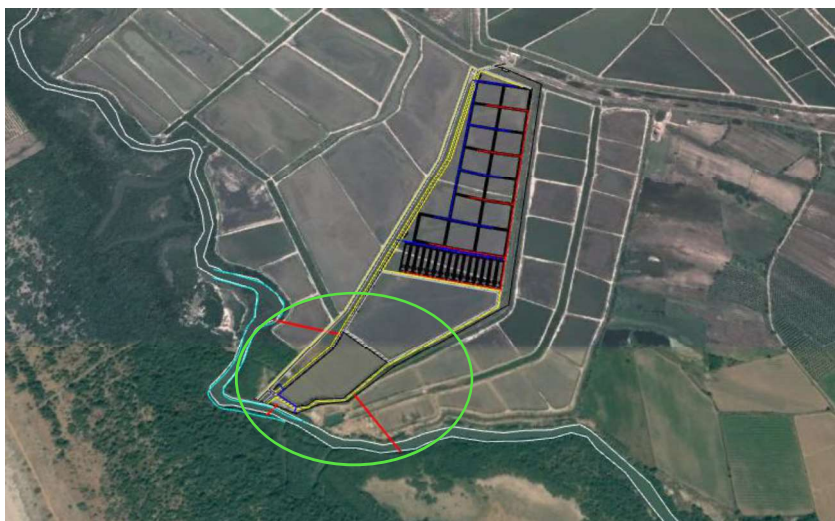


		fondos los pocos sólidos suspendidos minimizando más el arrastre de sedimentos al estero.
	III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;	La actividad del proyecto se vincula con esta fracción III, porque el agua salobre que se usará será devuelta al estero y el proyecto tiene la responsabilidad de garantizar que está sea devuelta al medio natural con calidad. El proceso productivo de este proyecto contempla la calidad del agua desde adentro para generar efluentes no contaminantes sino de alta calidad para la vida acuática del cuerpo receptor que es un estero, aunado a medidas de prevención y mitigación en la calidad del agua.
Art. 123. Cumplimiento de las NOM. REIA	Cumplimiento de las NOM a las cuales debe apegarse las descargas de agua. REIA	El proyecto se vincula con la obligatoriedad que establece este artículo 123 del REIA de cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas en materia de descargas, en este caso aplica 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 cuyos efluentes no rebasaran los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua residual en aguas y bienes nacionales que establece, que se demostrará con los análisis de calidad de descarga al final de cada ciclo productivo que realizará un laboratorio certificado ante CONAGUA, resultados que se estarán enviando a CONAGUA para cumplir con esta NOM.



2. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

ORDENAMIENTO JURÍDICO	DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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 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.	El proyecto se vincula con este artículo, no porque tenga vinculación con manglares o afectación de estos, ya que el sitio que es parte de la granja existente la cual se encuentra separada de estas poblaciones de vegetación desde 100m a 200 m. La vinculación se da porque usará agua salobre del flujo hidrológico del estero sin afectar su integralidad, que es parte vital de la biodiversidad de estos humedales adyacentes, pero el uso de agua no implica desvío de corrientes que pueda afectar al manglar o la disminución de este, ya que no es un cuerpo lentic, es un cuerpo lotico, dinámico y de importantes dimensiones. Los efluentes que recibe el flujo hidrológico de estos humedales, hacen sinergia con la productividad natural del mismo, al aportar agua con alimento de alta calidad nutricional lo cual beneficia la biodiversidad de estos ecosistemas.





3. 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.	El proyecto se vincula con este artículo 85 por ser una fuente generadora de efluentes que se descargarán a un cuerpo de agua nacional, por lo que tiene la obligación de observar esta disposición de la Ley en materia de protección de la calidad del agua. El proyecto considera dentro de su sustentabilidad la no contaminación, como se ha venido describiendo en sus distintas etapas que conlleva su funcionamiento. Las aguas de cultivo con probióticos y bioflocs son de alta calidad por lo que sus efluentes son un aporte importante para la biodiversidad del estero, cuerpo de agua receptor. Cumplirá con el inciso a) ya que la medida de prevención de la contaminación de agua será el tratamiento del agua de cultivo con probióticos y biofloc, generando efluentes de calidad para la vida acuática que pueden ser reusados en el mismo cultivo de así ser necesario, por lo que el proyecto cumple con este precepto jurídico de reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas. Como medida de prevención y o corrección se durante toda la vida útil del proyecto se estarán analizando la calidad de efluentes cada termino de ciclo que será cada 3 meses. La toma y análisis de las descargas las realizarán



		especialistas del laboratorio industrial certificado ante CONAGUA, de acuerdo a 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 desechos sólidos 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 su vida productiva es en una zona federal con influencia de cuerpos de agua federal también, por lo que dentro de sus protocolos de bioseguridad se contará con contenedores metálicos para el depósito de las basuras urbanas y los materiales de desecho de los insumos del cultivo se almacenaran en la bodega para su reúso y venta en centros de reciclaje autorizados. Por otra parte, se orientará al personal a no depositar fuera de los depósitos de basuras ningún residuo sólido y los residuos líquido que serán domésticos se verterán en los lavabos que descargan en las fosas de las letrinas. Por otra parte, se podrán letreros alusivos de no turar basuras haciendo alusión a este artículo de la ley para que se conozca esta obligatoriedad jurídica.
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	El proyecto se vincula con este artículo, porque los efluentes del cultivo que se vayan a verter al estero, requieren contar con el permiso previo de descargas ante CONAGUA, pero será después de contar con el resolutivo favorable en materia de impacto ambiental, el cual es parte de los requisitos para integrar el expediente de



	cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.	solicitud de permiso de descargas de aguas residuales ante CONAGUA.
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, del artículo 88 bis como ya se ha venido mencionando con anterioridad, con el tratamiento de aguas residuales y el permiso de descargas, para lo cual se tramitará el permiso con CONAGUA una vez que se obtenga el resolutivo en materia de impacto ambiental, que es el principal requisito para dicha autorización. Los efluentes se estarán analizando al final de cada ciclo por un laboratorio certificado por CONAGUA para llevar un control de la calidad del agua de descarga y cumplir con los límites máximos permisibles de sólidos suspendidos, DBO, etc., cuyos resultados definirán el pago mensual o exención por m³ ante CONAGUA.

4. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

ORDENAMIENTO	DISPOSICION	VINCULACION CON EL PROYECTO
Art. 1	La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto	El proyecto se vincula con el artículo 1 de esta Ley, porque invariablemente genera residuos sólidos y líquidos y debe de observar obligatoriamente el cumplimiento cabal de esta Ley. Tiene concordancia porque el proyecto con la planeación sustentable que diseñó, busca ser una empresa limpia apegada a estas disposiciones en materia de prevención y



	garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:	gestión integral de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos para prevenir la contaminación del sitio. Por la clasificación de residuos, volumen y el manejo que se le dará el proyecto entra en la categoría de Pequeño Generador, que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.
	I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos;	Se vincula con este inciso I del art. 1, porque el proyecto será un pequeño generador de residuos de tipo urbano, evitará la generación de residuos especiales y peligrosos con los mecanismos administrativos antes mencionados respecto a que los mismos proveedores de servicios de la construcción, electricidad y materiales varios, recogerán los sobrantes no como residuos especiales sino como subproductos y productos aprovechables en otros proyectos que atienden, y los peligrosos como son estopas con aceites y lubricantes y cambios de aceite quemado, el proveedor que dará el servicio también es responsable de su manejo, traslado y confinamiento en centros autorizados, compartiendo la responsabilidad con la empresa mediante el recibo de recepción de ese centro autorizado. Lo anterior está basado en los principios de valorización, responsabilidad compartida y



		manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, que establece esta Ley, considerados en la planeación estratégica de evitar al máximo residuos sólidos en las distintas etapas del proyecto.
	IV. Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos;	El proyecto se vincula con este inciso IV, porque conoce la clasificación que establece la ley y mantendrá un registro de residuos para informar a PROFEPA o SEMARNAT cuando lo requieran además de su manejo para su valorización y reúso.
	V. Regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, así como establecer las disposiciones que serán consideradas por los gobiernos locales en la regulación de los residuos que conforme a esta Ley sean de su competencia;	El proyecto aplica lo establecido en el inciso V, de regulación de residuos peligrosos y su manejo, los cuales se evitarán a través de la responsabilidad de una empresa proveedora de los servicios en el mantenimiento de equipos, evitándose así el almacenamiento y transporte de estos residuos peligrosos por parte de promovente, así mismo el proyecto conoce las facultades del municipio en materia de residuos sólidos urbanos y entregará los pocos generados en las instalaciones al camión recolector de basuras que pasa cada tercer día por la comunidad cercana de Agua Verde.
	VII. Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y esquemas de financiamiento adecuados;	El proyecto se vincula con el inciso VII porque les da una valorización a los residuos, fortaleciendo el mercado inherente al reciclado y a la reutilización de los residuos especiales y urbanos por la misma gente del proyecto.



Artículo 18	Determina la sub-clasificación de los residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos, para su separación correspondiente,	Se vincula con este artículo 18, porque el proyecto acatará cabalmente, el separar en bolsas negras los inorgánicos y en bolsas blancas orgánicos de los residuos de materiales que utilizan en las actividades domésticas, antes de entregárselos al camión recolector.
Artículo 19	Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación”, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: II. “Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales.”	Aplica para el proyecto la clasificación de manejo especial del inciso II de Lodos, porque el cultivo es una pequeña fuente generadora de lodos orgánicos de alta calidad nutricional, más sin embargo no están sujetos a un plan de manejo ya que este aplica de acuerdo a la Ley en el artículo 31 inciso XI, cuando sean Lodos de perforación base aceite, provenientes de la extracción de combustibles fósiles y lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales considerados como peligrosos;
Artículo 207.	La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría”,	Acatando lo que establece este artículo, al proyecto no le aplica ningún plan de manejo de residuos urbanos o especiales porque es un pequeño generador y además le da valor a los residuos, reusándolos y vendiéndolos para su reciclaje, para sustentarlo se revisó la NOM-161-SEMARNAT-2011 , que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo considerando en su inciso 6 que determina los criterios para clasificar a los



		Residuos de Manejo Especial para que las Entidades Federativas soliciten la clasificación de manejo especial para uno o varios residuos, estos deberán cumplir con el criterio establecido en el 6.1 o 6.2, pero invariablemente deberá cumplirse con el criterio establecido en el 6.3, donde el inciso 6.1 establece que son los que se generen en cualquier actividad relacionada con la extracción, beneficio, transformación, procesamiento y/o utilización de materiales para producir bienes y servicios, y que no reúnan características domiciliarias o no posean alguna de las características de peligrosidad en los términos de la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, lo cual <u>no aplica a al proyecto</u> porque no corresponde ninguna de las actividades señaladas. 6.2 Que sea un Residuo Sólido Urbano generado por un gran generador en una cantidad igual o mayor a 10 toneladas al año y que requiera un manejo específico para su valorización y aprovechamiento. <u>No aplica al proyecto</u> porque es un pequeño generador de residuos igual o mayor a 400 kilos anuales y menor a 10 toneladas anuales, el proyecto estima 0.200 kg diarios por persona y durante la operación participaran 21 gentes, generando diario 4.2 kg, 122.0 kg por mes y 1,462.0 kg anuales.
--	--	--



5. 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.	El proyecto observa esta norma como obligatoria, porque si bien no hay al interior vegetación alguna y mucho menos fauna, si hay en su zona de influencia, ya que el estero y el humedal son parte colindantes al sitio proyectado. Por otra parte, el proyecto busca coadyuvar en la protección y conservación de especies protegidas por eso es importante conocer el listado de especies para concientizar a los trabajadores de protegerlas, ya sea de protección especial o no, este proyecto prohibirá la caza o captura de cualquier especie animal, así como se podrán letreros en la zona de manglares como zonas de acceso prohibido por ser zonas de importancia de alimentación, anidación y / refugio de una vasta biodiversidad.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Aunque esta norma no aplica a la maquinaria pesada de la construcción, se tomó solo como referencia en cuanto a los mismos límites de la norma para fuentes fijas, estando los decibeles de la maquina bulldozer y la retroexcavadora, abajo del límite máximo permitido de 65 decibeles.
NOM-022-SEMARNAT-2003 Especificaciones:	Establece las especificaciones para la preservación, conservación y restauración de los humedales costeros.	Se vincula con esta norma porque el proyecto tiene en su área de influencia un humedal del sistema estuarino cercano por lo que es importante conocer y aplicar las especificaciones que dicta esta norma.



4.1	Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	Las instalaciones actuales no tienen canal de llamada y el nuevo proyecto tampoco lo requiere, solo usará la misma dársena exterior existente junto a la estación de bombeo dentro del mismo estero y no es una obra hidráulica de desvío de flujo hídrico. La succión de agua del estero, si bien se puede considerar desvío de agua, es solo temporal, ya que se está devolviendo permanentemente al mismo sistema hidrológico estuarino sin riesgos de afectar la integridad ecológica de estos humedales.
4.2	Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	Le aplica porque cuenta con un canal de desagüe exterior, que es el dren lateral el cual se ha reforestado en sus taludes de manglar y requiere ser desazolvado para garantizar el retorno del agua al sistema estuarino, por lo que se requerirá de mantenimiento solo de fondos cada cinco años, el cual se hará con retroexcavadora cuidando no tocar los taludes para no dañar los pequeños mangles existentes.
4.3	Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	Aplica. El proyecto no creará nuevos canales, aprovechará el reservorio y dren de la misma granja existente.
4.4	El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	No aplica. El proyecto no realizará obras en la zona de manglar ni quitará terreno a la unidad hidrológica.



4.5	Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	No aplica. Los bordos de la estanqueria no tienen vinculación con el flujo natural de agua del humedal.
4.6	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento	No aplica, el proyecto no generará contaminación ni azolvamientos en los humedales, las descargas pasan por la laguna de oxidación interior del proyecto y finalmente por le dren exterior, minimizando efectos degradantes al 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.	Cumple con está especificación, porque el agua que se utiliza del estero recibe un aporte de agua dulce del rio baluarte de esta cuenca y así como se usará se regresará en su totalidad al sistema estuarino y con muy buena calidad en cuanto a su estabilidad de parámetros físico químicos.
4.8	Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles no modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	Este proyecto prevé la no contaminación mediante un manejo biotecnológico a base de un control ambiental usando microorganismos benéficos que mantienen limpio los fondos y la columna de agua, reciclando la materia orgánica muerta en alimento tanto para ellos como para el camarón, bajando casi el 90% de los sólidos suspendidos y manteniendo en niveles muy bajos la DBO5, además de que pasan previamente por la laguna de oxidación interior que evita los vertimientos de sedimentos orgánicos al estero, y se evitará cualquier alteración ambiental en este. El proyecto por otra parte está sujeto a NOM que regulan la actividad acuícola para garantizar el no daño ambiental, y específicamente para este tema, estará apegado a realizar análisis trimestrales de calidad de agua de descarga de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996, de tal forma que no exista el más mínimo riesgo de contaminación del agua del estero.

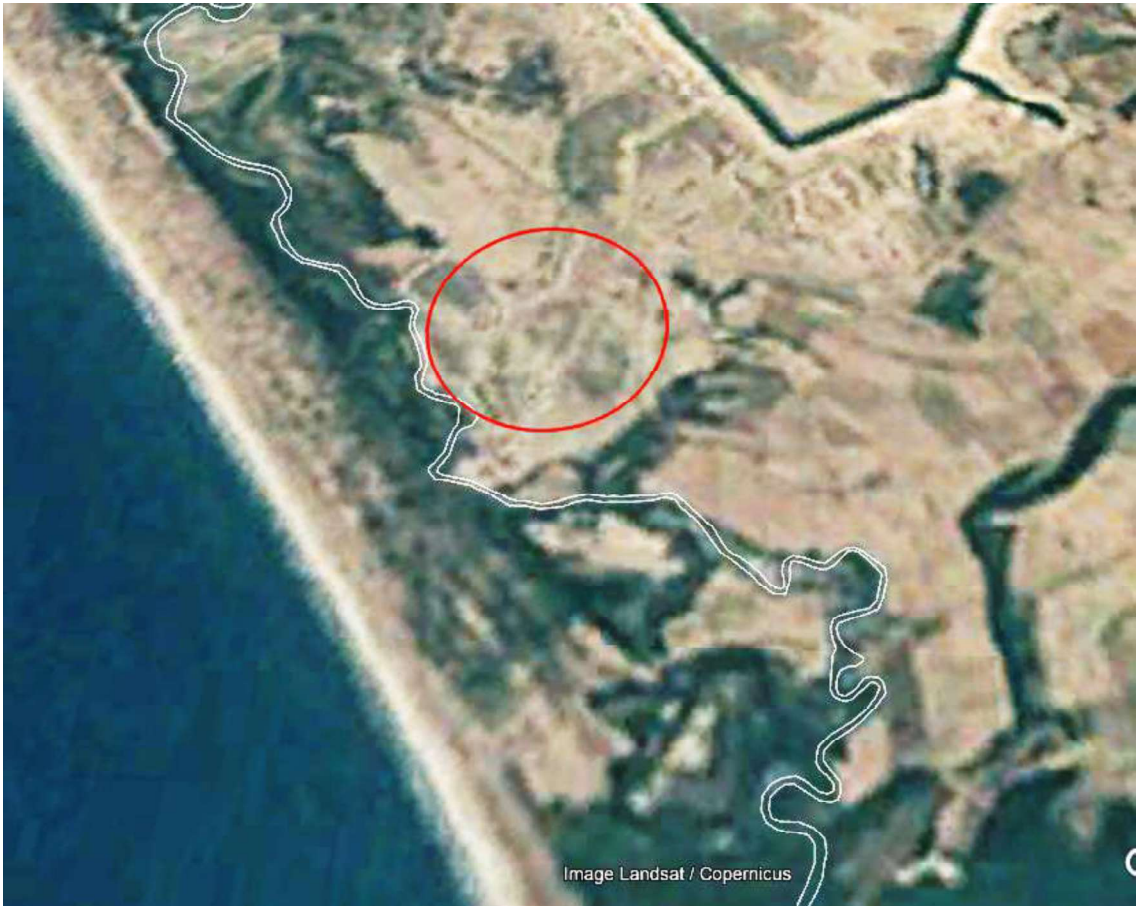


4.9	El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	El proyecto conoce de esta disposición y tramitará en su momento el permiso de descargas con CONAGUA una vez que cuente con la autorización de impacto ambiental de SEMARNAT, que son parte de las autorizaciones previas que requiere CONAGUA.
4.10	La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	No aplica, el proyecto tomará agua viva del estero.
4.11	Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	No aplica, en el caso de especies animales, no hay el más mínimo riesgo de una transfaunación en el humedal, ya que el proyecto no contempla este tipo de acciones. Los únicos animales que manejara el proyecto son juveniles de camarón exclusivamente de laboratorio y están en cautiverio, no tienen contacto con los humedales, aparte de que no son perjudiciales. En el caso de mascotas ya sea perros o gatos, no estarán permitidos por bioseguridad de los cultivos.
4.12	Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	Le aplica indirectamente porque el proyecto requiera agua salobre del estero cuya mezcla proviene de mareas del Océano Pacífico, del flujo del Río Baluarte y de lluvias estos dos últimos en el periodo de julio-octubre, donde los procesos de transporte hidrodinámico durante todo el año están determinados más por las mareas (Del Valle-Lucero 1985) y cuyo balance dulce-salado permite las condiciones para la existencia del humedal y su biodiversidad. El proyecto no altera este balance dulce salado, solo usa el agua y la devuelve al sistema estuarino por lo que no hay riesgos para las condiciones estuarinas importantes para los humedales y sus comunidades vegetales.
4.13	En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal	No aplica al proyecto, ya que las vías de acceso al proyecto ya existen y están independientes a la zona de humedales, que en



	o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	este caso es la carretera municipal de la ciudad de Rosario a Villa Unión.
4.14	La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	No aplica. El proyecto no requiere vías de comunicación entre humedales, ya existe la carretera municipal, que pasa a pie de granja.
4.15	Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	No aplica, estas ya existen sobre el derecho de vía de la carretera municipal adjunta al proyecto y la acometida eléctrica también ya existe en la granja actual de donde se derivará la que se requiere para el nuevo proyecto y será sobre la bordería interior de la granja sin vinculación alguna con los manglares o humedales.
4.16	Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra	El proyecto ya existe desde los años 90's antes de esta normatividad, cuya infraestructura respetó los manglares y humedal colindante aprovechado solo la playa de la zona

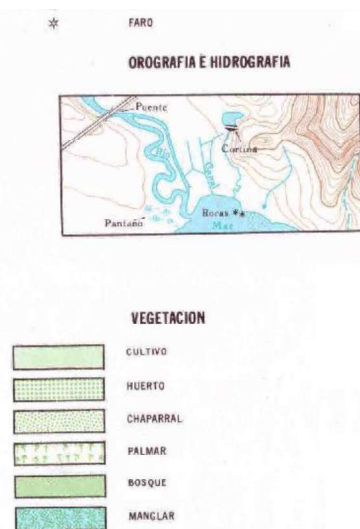


que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	federal de marismas como se muestra en la imagen satelital del 1994 y tiene una separación del manglar que va desde los 100m hasta los 250 m de separación del manglar, la cual seguirá respetando con la remodelación de la sección de la granja.
Características de la llanura costera antes de la granja actual, donde se respetaron los humedales adyacentes Año 1988 	



Construcción de la granja actual sobre la llanura costera respetando la zona de humedales.

Año 1994





4.17	La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	El proyecto remodelará la granja con el reúso de los bordo existentes en dicha sección y con préstamos laterales principalmente del mismo predio sin influencia con las áreas de manglares y de necesitarse acarreo de material extra, se tomaría de un banco de material autorizado en la zona más cercana al sitio, la cual no tiene injerencia con la zona de marismas.
4.18	Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	NO aplica al proyecto, no es un terreno forestal.
4.19	Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas	No aplica, el desazolve de la dársena y el dren es poco y el material se aprovechará para la conformación de los nuevos bordos de los estanques.
4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	NO aplica, el proyecto controlará los residuos sólidos urbanos y especiales exclusivamente dentro del proyecto, y se almacenarán en bolsas de plástico para su entrega al camión recolector municipal.
4.21	Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales, intensivas o semiintensiva 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	Aplica porque el proyecto estará instalado en una zona de marismas como lo establece este criterio para la instalación de la acuicultura. Con respecto a la superficie del área de cultivo no mayor del 10% con respecto a la superficie del cuerpo de agua receptor, el del proyecto es de 22 hectáreas exclusivas de cultivo(46.09 Ha es la superficie total con todo y obras e



	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.	instalaciones auxiliares) y el del cuerpo de agua receptor son 126 hectáreas de estero(incluye la boca del rio, estero y las entradas a la laguna Caimanero) y el resto es el mar por donde la hidrodinámica de las dos mareas diarias arrastran hacia este último los flujos o las corrientes de agua, por lo que existe sobrada capacidad de carga en el mar para efluentes además no contaminados que generará el proyecto.
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	No aplica, el proyecto nuevo se construirá sobre una sección de la granja existente y fuera del humedal cercano. Y el mantenimiento del dren de la granja ya existe será solo del fondo, los pocos mangles están en las orillas los cuales no serán tocados.
4.23	En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar	No aplica. Ya existe un reservorio.
4.24	Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	La granja existente ya cuenta con dren de descargas, por lo que el proyecto la reutilizará.
4.25	La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	Aplica, ya que el proyecto adquirirá solamente juveniles de camarón blanco de laboratorios plenamente certificados.



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 contempla el sistema de exclusión de fauna de acompañamiento en la estación de bombeo y el reservorio indicado en el capítulo II de la presente MIA-P, el cual tiene por objetivo desviar al exterior cualquier fauna acuática succionada por la bomba y evitar su introducción a las áreas de cultivo.
4.27	Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema	No aplica.
4.28	La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	NO aplica.
4.29	Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	NO aplica.
4.30	En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	NO aplica.



4.31	El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	NO aplica.
4.32	Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	NO aplica. El proyecto no requiere de la creación de vías de comunicación ,ya existen y son de carácter municipal.
4.33	La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	NO aplica. No se construirán canales.
4.34	Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No aplica, ya que no se circulará por estas zonas de humedales y marismas adyacentes.
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	El proyecto respetará los corredores biológicos cercanos, no tiene injerencia con estos y no impedirá el libre tránsito de cualquier especie faunística que deambule por este lugar.



	costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	El proyecto de manera natural genera la repoblación natural de manglares en la zona de descarga de agua.
4.36	Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	No aplica informe preventivo para este proyecto, es una MIA-P y en este estudio se está informando que el proyecto protegerá y conservará los manglares cercano, ya que el proceso de sus distintas etapas no tienen injerencia con estos.
4.37	Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	La unidad hidrológica requiere históricamente de rehabilitación de las bocas del mar que la alimentan, por lo que el gobierno federal ha sido el que se encarga del mantenimiento o desazolve de estas, esto no exime que será necesario en coparticipación con el gobierno se eche andar un programa permanente de mejoramiento ambiental conjuntamente con las cooperativas pesqueras beneficiadas y la acuacultura para mantener renovada esta hidrodinámica de mareas al sistema estuarino.
4.38	Los programas de proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	NO aplica.
4.39	La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la	NO aplica.



	estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	
4.40	Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	No aplica.
4.41	La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	NO aplica.
4.42	Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	No le aplica al proyecto, ya que no tiene vinculación con los humedales, se desarrolla en terrenos federales secos parte de la llanura costera de la zona. Más sin embargo, el proyecto está dentro de un sistema estuarino con humedales que integra además un sitio RAMSAR, donde el ordenamiento ecológico costero que existe de carácter municipal, no consideró la importancia de un estudio integral de la unidad hidrológica donde existen los humedales de la costas del municipio de Rosario, Sinaloa, y por otra parte el gobierno federal no ha impulsado un ordenamiento ecológico territorial y costero de esta región que considere el estudio integral de esta unidad hidrológica que recomienda la Norma oficial mexicana, el cual debe ser exhaustivo y especializado, por ende muy costoso, por lo que debe ser auspiciado con recursos federales, ya que por la importancia es un estudio que debe de ser incluyente, con la participación de los sectores involucrados y las comunidades. El presente estudio ambiental para su análisis ambiental si consideró información oficial de CONAGUA y otras fuentes



		de investigación científica para la caracterización de los aspectos hidrológicos del sitio y su zona de influencia donde describe la cuenca y su hidrología en el capítulo IV, más sin embargo el proyecto no requiere agua dulce superficial ni subterránea, por lo que no existe la más mínima posibilidad de la necesidad de perforación de pozos o desvíos de agua de arroyos o del Río que puedan afectar la integridad de estos humedales.
4.43	La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	No aplica el criterio 4.4 ya que el proyecto no se construirá en la zona de manglares. No aplica el criterio 4.14 porque las vías de comunicación ya existen y es una carretera municipal que ya contempló alcantarillas de intercomunicación intermarial que permitan el libre flujo del agua. Con el criterio 4.16, cumple porque se dejarán distancias superiores a los 100m de la zona de manglares y con el criterio 4.22 también cumple porque la construcción acuícola no tiene vinculación con las áreas de manglares del humedal cercano. Es un terreno limpio con uso acuícola que se va a remodelar y cambiar su manejo biotecnológico y productivo.
5.1	Convenio Ramsar (Irán, 1971).	Aplica, la zona del proyecto está en el sitio RAMSAR Huizache Caimanero, cuyo convenio está respetando el proyecto, considerando los criterios ambientales y de conservación establecidos en la ficha de CONANP (ver capítulo IV), que son parte de la selección de la ubicación a considerar del proyecto, el tipo de infraestructura y los protocolos del manejo biotecnológico a desarrollar como ya se describió ampliamente en el cap. 2 de la presente MIA-P.



NOM-001-SEMARNAT-1996. 04-30-97 Aclaración a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas der aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicada el 06 de enero de 1997.	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 de calidad de efluentes antes de cada cosecha, pore un laboratorio certificado ante CONAGUA, , el cual tomará muestras del agua antes de ser vertidas para que se cuantifiquen los sólidos suspendidos y la demanda bioquímica de oxígeno, lo cual es crítico 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 cultivo mismo y en la laguna de oxidación para proteger a la laguna de altas concentraciones de materia orgánica, que casi se descarta por la biotecnología a usar con bacterias dominantes positivas cuya función es degradar la materia orgánica y coadyuvar en el equilibrio ambiental del cultivo y sus descargas, ya que son bacterias bioremediadoras. Por otra parte, el uso de bioflocs que también genera alimento natural a partir de la degradación de la materia orgánica en el cultivo.
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	La aplicación de esta norma es con el fin de prevenir y controlar los vectores transmisores de enfermedades y asegurar que la producción garantice el buen estado sanitario,



	críticos en las instalaciones y procesos de las granjas acuícolas.	que evite enfermedades al consumidor final, siendo los más relevantes: asegurar una calidad adecuada del agua de alimentará el cultivo mediante resultados de laboratorios industriales certificados que lo avalen, no usar químicos, no permitir el acceso general al público, asegurar buen estado de los equipos de aireación, de bombeo para asegurar los volúmenes necesarios para el cultivo, total higiene de la infraestructura en general y de los equipos y artes de pesca a utilizar y el uso estricto de vados sanitarios a la entrada de la granja, como de cada nave de cultivo para la desinfección de los carros y del personal que labora.
NOM-074-SAG/PESC-2014	Para regular el uso de sistemas de exclusión de fauna acuática (SEFA) en unidades de producción acuícola para el cultivo de camarón en el Estado de Sinaloa.	Le aplica al proyecto, porque existe un sistema general de bombeo con 2 bombas de 36" para servicio de la granja existente, que servirá también al nuevo proyecto, instalado junto al estero Agua Dulce, y que ha operado con filtros de cercos y malla mosquitera al interior del estero y junto a la bomba, así como filtro en la salida de agua dentro del reservorio con malla antiafidas, es necesaria la construcción del sistema de exclusión de fauna de acompañamiento, que para el gasto de agua mayor a 1m ³ /s le aplica la SEFA TIPO 2, de acuerdo a la norma, cuyas características se menciona en el capítulo II de esta MIA-P.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están	Le aplica por la generación de residuos en las distintas etapas del proyecto, necesario identificarlos de acuerdo a la clasificación que



	sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	establece la norma, y que se detallan en el capítulo II del presente estudio ambiental.
--	--	---

III.2.1 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN.

La zona del proyecto está dentro del ecosistema costero del municipio de Rosario, Sinaloa, por lo que se apegó a los criterios ambientales establecidos del **ordenamiento ecológico territorial de la zona costera del municipio**, así como de los criterios ambientales del Ordenamiento ecológico Marino del Golfo de California, instrumentos de planeación diseñados 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, a partir de los cuales consideró su planeación estratégica de inserción de una nueva sección acuícola cuya construcción, operación y mantenimiento, tenga medidas sustentables o correctivas de acuerdo a las políticas, lineamientos y estrategias ecológicas establecidas en este, que permitan además la autorización en materia ambiental.

ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DE LA ZONA COSTERA DEL MUNICIPIO DE ROSARIO, SINALOA.

Analizando la ubicación de la zona proyectada y su entorno, esta pertenece a la UGA 9 parte de la Unidad 30 (llanura agrícola de Agua Verde) y 25 (vega del Río Baluarte) cuya fragilidad es clasificada como media, la presión media y la vulnerabilidad media también.

No existen ya los mapas originales del ordenamiento, lo disponible son mapas ilegibles, por lo que se tomó como base para delimitar esta UGA de aproximadamente 2,185 hectáreas, en primer lugar, el tamaño del núcleo agrario de Agua Verde de 1,663 hectáreas del cual hace referencia el diagnóstico del ordenamiento y 522 hectáreas de zonas colindantes con características similares, como se muestra y caracteriza en la imagen satelital siguiente:



Delimitación de la UGA 9 (Valle agrícola de Agua Verde)



DIAGNOSTICO INTEGRADO DEL ORDENAMIENTO ECOLOGICO.

La situación de la UGA 9 presenta una relevante actividad agrícola y acuícola, así como concentración de la población en la localidad de Agua Verde, se desarrollan actividades intensivas Integradas a circuitos de producción y comercialización, conformándose una Importante especialización en las actividades primarias.

Las pequeñas áreas con vegetación natural se encuentran en buen estado de conservación (manglar, selva baja caducifolia, vegetación riparia). Sin embargo, la distribución de la selva baja caducifolia muestra una franca y declarada disminución paulatina, por la ampliación de la frontera agrícola por lo que se encuentra asociada a vegetación secundaria. La vegetación riparia, actualmente presenta una serie de problemas derivados de algunas actividades antropogénicas como la apertura de tierras para el cultivo,



la Introducción de especies vegetales exóticas y la tala inmoderada. La problemática que se presenta se deriva de la basura que las viviendas dispersas tiran en este sitio y por el uso de agroquímicos.

Se considera como una de las áreas de mayor captación del volumen de agua precipitada, así como zonas de alimentación de aves, ya que son zonas de vadeo que permiten el desarrollo y captura de diferentes organismos, sin embargo, esta función puede verse afectada debido al extenso uso o aprovechamiento agrícola, los desmontes y la captación de residuos agroquímicos, desechos de aguas negras domésticas, desechos sólidos, asimismo, continuamente se encuentra en proceso de degradación por factores como el intemperismo, erosión hídrica y eólica, compactación de los suelos por la excesiva ganadería extensiva que se practica, etc.

Hay predominancia de suelos propicios para la agricultura y ganadería (cambios), deberá conservarse la vegetación natural para disminuir el riesgo de erosión que es moderado.

El modelo de ordenamiento establecido en este instrumento de planeación de usos de suelo, determina que la ACUACULTURA en esta unidad ambiental es compatible con el uso de suelo, de ahí porque le municipio también dio opinión de congruencia con el cultivo de camarón con sistema hiperintensivo, donde además el proyecto se apegó a cada uno de los criterios ecológicos que este modelo de ordenamiento estableció de acuerdo a la tabla siguiente:



MODELO DE ORDENAMIENTO PARA LA UGA 9

UGA	POLITICA/ FRAGILIDAD AMB.	USO PREDOMINANTE	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES	CRITERIOS ECOLOGICOS
9	Aprovechamiento/ media	Agricultura	• Acuicultura • Ganadería • Asentamientos humanos • Equipamiento • Infraestructura • Turismo • Industria Transformación • Zona amortiguamiento, • Espacios recreación		• Pesca • Industria transformación extractiva • Industria minerales no metálicos • Forestal • Avicultura • Arrea natural protegida	Ag/ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10,11, 12,15 Ac/ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8, 9 Ga/ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 Ah/ 1,3,4, 5,6, 7, B,9, 12 If/1,2,3,4,5,8,10,13,14,16,17,18,21,28,29,30,31 32,34,35,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49, 50,51,58,59,60,61,62,63,64,67,69,70,71,72 73,74,76 Dff/ 1,10, 11, 12, 14, 21, 37, 41, 42, 43, 48, 50,51, 52, Tu/ 4,6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 17, 26, 29 Fo/ 1 In/ 5,6,7,8,9,10,11



La construcción y operación del proyecto, consideraron los criterios de ordenamiento para los usos acuícolas(Ac), infraestructura y servicios(IIf) y Desarrollo de Flora y Fauna. Los usos agrícolas(Ag), ganadería(Ga), Asentamientos humanos(Ah), Turismo(Tu), Forestal(Fo) e Industria (In) no tiene ninguna injerencia con la naturaleza del proyecto.

La vinculación, aplicación o no aplicación por cada criterio de los usos que le aplican se describen en las tablas siguientes.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS DE ORDENAMIENTO QUE LE COMPETEN

CLAVE	No. DE CRITERIO	CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ACUICULTURA			
Ac	1	Realizar análisis físico químicos periódicos de las fuentes de abastecimiento de agua, para establecer acciones que mantengan la calidad necesaria para el cultivo de camarón	Este criterio es parte de los protocolos de bioseguridad del proceso productivo.
	2	Se deberán programar anualmente los periodos de cultivo y cosecha para garantizar la producción constante que satisfaga la demanda continua del mercado nacional e internacional	Así lo establece también la planeación productiva del proyecto.
	3	Para controlar o erradicar enfermedades que afecten la población de camarones, se establecerá una vigilancia permanente de la sanidad acuícola. Así también se solicitará asistencia técnica a la Dirección General de Acuicultura de la SEMARNAT y/o a la Delegación de Pesca del Estado.	La acuicultura actual está regulada por SENASICA a través de los Comités de Sanidad Acuícola, que para Sinaloa es el CESASIN, responsable de monitorear los problemas patológicos en los ecosistemas donde se desarrolla la acuicultura así como al interior de las granjas, antes, en el inter y después de los ciclos productivos; establece vedas sanitarias para la acuicultura, que eviten las siembras en periodos muy fríos o de muy alta salinidad, establecen las cuarentenas obligatorias en las granjas con problemas comprobados de enfermedades virales, así como también tiene injerencia

			con los laboratorios de producción de larvas de camarón. Participa también CONAPESCA.
	4	Estrictamente prohibida la construcción de canales e infraestructura de suministro de agua o para descargar estanques acuícolas en las vecindades de esta unidad.	La acuacultura que se desarrolla en esta UGA donde no es la excepción este proyecto, es en las zonas federales, cuya infraestructura hidrológica para la toma y descarga están retiradas de las áreas agrícolas y ganaderas de la UGA, con pendientes de drenaje hacia las marismas, sin riesgos de salinizaciones en las áreas agropecuarias de la UGA.
	5	Se podrá disponer de Infraestructura de suministro de agua para alimentar estanques acuícolas, siempre y cuando no se altere las condiciones de estabilidad de dunas excluyendo totalmente la infraestructura de descarga.	El proyecto no está en el frente de playa, está en las zonas federales adyacentes al estero Agua Dulce donde no existen dunas.
	6	Todas las unidades con actividades acuícolas deberán dejar una zona de amortiguamiento de al menos 100 metros a las unidades bajo conservación y protección. con la finalidad de evitar el posible daño proveniente de organismos patógenos de las granjas.	El proyecto está separado de los humedales de conservación y su biodiversidad, y actualmente SENASICA tienen estrictos protocolos a los que se apega la acuacultura para prevenir y controlar los problemas patológicos como se explicaron en el capítulo II de la presente MIA-P, así como medidas propias que evitan riesgos de propagación o pandemias virales del camarón, que por mencionar las principales, detección temprana y toma de decisiones oportuna ante algún indicio de enfermedades virales, protocolos de



			cuarentenas de requerirse, uso de invernaderos para evitar pájaros y la propagación de enfermedades a través de estos, uso de probióticos y bioflocs para manejar ciclos casi cerrados por el bajo recambio diario de agua, etc.
	7	Deberá normarse y notificarse el uso de todo producto químico utilizado para la eliminación y control de fauna nociva en la zona.	El proyecto prevé no usar ningún producto químico, tiene medidas de bioseguridad para evitar cualquier propagación de plagas nocivas, ya que tendrá bajo control e higiene las áreas de almacenamiento de insumos, no existirán zonas de confinamiento de residuos al aire libre, estas se entregaran periódicamente al carro recolector de basuras del poblado de Agua Verde.
	8	Se permitirá Incrementar la infraestructura acuícola, en número o superficie, sólo en los casos en que las unidades de producción cuenten con un sistema de sedimentación y filtros previos a la descarga del sistema, y un estudio que muestre los aportes de la actividad a la conservación y sustentabilidad ecológica (con énfasis en el análisis de la capacidad de carga del sistema)	El proyecto integra en su infraestructura planeada, laguna de oxidación, y un largo dren de descarga donde se terminarán de decantar los pocos solidos suspendidos que escape de esta, así mismo si considera actividades sustentables para mejorar el medio ambiente dentro y fuera del cultivo, con un manejo biotecnológico que durante el cultivo degrada la materia orgánica y la convierte en alimento de alto valor nutricional para la vida acuática, que además requiere de un mínimo de 3% de descarga diaria, lo cual no afecta la capacidad de carga del sistema.

	9	Se deberá realizar de manera obligatoria el monitoreo periódico de las aguas residuales. Aquellas que rebasen los límites máximos permisibles, deberán Instrumentar medidas para su control.	El proyecto una vez autorizado ambientalmente, tramitará y obtendrá el permiso de descargas de agua con CONAGUA, donde tendrá permanentemente la obligatoriedad de presentar trimestralmente resultados de análisis de calidad de agua de descarga emitidos por un laboratorio certificado ante CONAGUA.
--	---	--	--

CLAVE	No. DE CRITERIO	CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS			
If	1	<i>No deberá permitirse la Instalación de Infraestructura de comunicación (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas) en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico cultural o histórico en áreas urbanas o turísticas.</i>	<i>No le aplica al proyecto, la infraestructura de comunicación ya existe y es de carácter municipal y federal, la cual reutilizará el proyecto.</i>
If	2	Se recomienda la Instalación de infraestructura para la captación y almacenamiento de agua de lluvia in situ, así como sistemas de .tratamiento y reúso de aguas negras y grises.	Por la bioseguridad del proyecto, no le aplica este criterio de almacenamiento de agua de lluvia. Los efluentes del cultivo salen tratados y no se reusarán aguas grises, mucho menos aguas negras, estas serán recolectadas por una empresa privada autorizada quien las trasladará periódicamente al drenaje municipal.



If	3	Los caminos, andadores y estacionamientos deberán estar revestidos con materiales que permitan la Infiltración del agua, tales como adoquines.	El proyecto dejará el suelo natural en las zonas de estacionamientos.
If	4	<i>Deberá evitarse la obstrucción de accesos actuales a la zona federal marítimo terrestre, los proyectos autorizados deberá crear nuevos accesos a dicha zona en el caso de que carezcan de ellos o bien sustituir los existentes cuando así lo justifiquen.</i>	<i>Existen distintas vías de acceso rustico a la zona federal por los lados de la granja.</i>
If	5	<i>En las acciones de desmonte, excavaciones y formación de terraplenes para la construcción de caminos, se deberá evitar al máximo la remoción de vegetación y el movimiento de grandes volúmenes de tierra.</i>	<i>No aplica.</i>
If	8	<i>En las áreas urbanizadas los espacios abiertos conservarán la cubierta correspondiente al estrato arbóreo.</i>	<i>No aplica.</i>
If	10	Se prohíbe la desecación azolve y relleno de cuerpos de agua en general y la obstrucción de escurrimientos pluviales.	No aplica.



If	13	Se deben de mantener inalterados los cauces v escurrimientos naturales.	Así están.
If	14	En tanto no se cuente con planta de tratamiento se promoverá el uso de jabón biodegradable bajo en fosfatos y nitratos, las aguas grises serán tratadas mediante filtros de arena y aeración y se incentivará la utilización ecotecnias para los desechos sanitarios tales como fosas bio enzimáticas, sanitario ecológico seco, entre otras.	El proyecto concentrará las aguas grises en las fosas impermeables de concreto de los sanitarios , donde serán extraídas por la empresa privada contratada para su sanitización, retiro, traslado y depósito final en el drenaje municipal.
If	16	<i>La construcción y operación de Infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las micro cuencas hidrológicas.</i>	<i>Los sedimentos generados producto de la construcción del proyecto, quedarán dentro de las mismas instalaciones sin riesgos de arrastres a la microcuenca</i>
If	17	La primera línea de dunas deberá mantener la proporción de vegetación nativa que mantenga su estabilidad y promueva su capacidad protectora de la playa arenosa frente a las construcciones.	No aplica.
If	18	Se prohíbe la modificación de la línea de la primer duna	No aplica.
If	21	En las áreas jardinadas solo se deberán utilizar fertilizantes orgánicos v lombril composta o composta.	No aplica.
If	28	<i>Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de selección de basura orgánica e</i>	<i>Aplica, en la etapa de construcción de la granja, se contará con un contenedor para recopilar en bolsas negras la basura</i>



		<i>Inorgánica, que deberán disponerse en áreas autorizadas por el Municipio.</i>	<i>orgánica y se trasladará al basurero municipal.</i>
If	29	<i>Al finalizar la obra deberá removerse toda la Infraestructura asociada al campamento.</i>	<i>Aplica, la compañía constructora contratada para la construcción del proyecto, contempla la limpieza total del sitio mediante el retiro de todo el material sobrante para su reúso en otras obras similares y los desechos o residuos especiales, los retirará en sus propios camiones para su depósito en los sitios que el municipio le autorice. No se requiere campamento pues ya existen instalaciones en la granja actual que facilitará los servicios de almacenaje de pequeños equipos, herramientas y materiales de construcción.</i>
If	30	<i>Se promoverá la instalación de ecotecnias (letrinas bio-enzimáticas y letrinas secas) en los asentamientos con déficit de red de drenaje.</i>	<i>Aplica, la zona del proyecto, no cuenta con servicios de drenaje y agua potable que, en el caso del drenaje, se usarán 2 letrinas de fosa doble impermeable de block y cemento con tapa externa para la limpieza y desinfección por parte de una empresa privada encargada de trasladar al drenaje municipal los desechos. Las fosas serán para sanitario y regaderas y aguas grises.</i>



If	31	<i>El ancho de los andadores a los esteros y al mar en cada predio no debe ser mayor de 5 m (NOM-022-SEMARNAT-2003)</i>	<i>Aplica. El proyecto respetará este criterio</i>
If	32	<i>La iluminación de senderos cercanos a esteros debe ser de baja intensidad y estar colocada a una altura menor a 3 metros.</i>	No aplica, el proyecto no usará iluminación en senderos, solo dentro de los invernaderos y de las áreas auxiliares, sin que dicha iluminación altere el estero.
If	34	<i>Se permitirán espacios aprobados de recreación social tales como campos de golf, discotecas.</i>	No aplica.
If	35	<i>Se deberá colocar vidrios polarizados en las construcciones con frente a esteros.</i>	No aplica.
If	40	<i>No se permite la remoción de suelo y arena en áreas de dunas, esteros y playas.</i>	No aplica.
If	41	<i>Queda prohibida la descarga de aguas residuales sin tratamiento al suelo y subsuelo.</i>	<i>El proyecto generará efluentes tratados desde el cultivo mismo, y pasaran previamente por una laguna de oxidación y un dren antes de la descarga final al estero.</i>
If	42	<i>Queda prohibida la descarga de aguas residuales sin tratamiento a corrientes y cuerpos de agua.</i>	<i>La granja generará efluentes tratados desde adentro de los mismos cultivos, pues el proceso de cultivo de camarón conlleva la inoculación diaria de probióticos, y pasan</i>



			<i>previamente por la laguna de oxidación, lo cual permite se precipiten los pocos lodos, saliendo los efluentes con mínimas concentraciones de sólidos suspendidos y bajo DBO.</i>
If	43	<i>Se permiten los dragados, apertura de canales y obras que modifiquen el contorno de la rivera de playas y esteros siempre y cuando estén avalados por estudios geológicos, geomorfológicos, de calidad de agua y sus corrientes, superficiales y subterráneas.</i>	<i>No aplica.</i>
If	44	<i>No se permitirá la disposición final de aguas tratadas en el manglar.</i>	<i>No aplica.</i>
If	45	<i>Las obras autorizadas sobre manglares deberán garantizar el flujo y reflujo superficial del agua a través de un estudio geo-hidrológico.</i>	<i>No aplica.</i>
If	46	Las plantas de tratamiento de aguas residuales deberán contar con un programa para el manejo y disposición de lodos, en tanto este no exista, se recomienda que los lodos activados sean colectados e incinerados, o bien aplicarles una solución clorada y emplearse como abono en terrenos de cultivo.	No aplica.



If	47	<i>Los desarrollos turísticos y los asentamientos humanos deberán contar con un sistema Integral de minimización, tratamiento y disposición final de las aguas residuales In situ, de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996.</i>	No aplica.
If	48	<i>El agua que se vaya a tratar no debe almacenarse más de 30 minutos, debido a que el agua en reposo favorece la fermentación anaeróbica, situación que genera malos olores, por lo cual se puede inconformar la población.</i>	No aplica.
If	49	<i>Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa Integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.</i>	No aplica.
If	50	<i>Los residuos sólidos que se confinen en el relleno, deberán pasar previamente a un proceso de reciclado para extraer todo material susceptible de reúso. de esta forma se busca reducir los Volúmenes confinados y vender los materiales reciclables.</i>	No aplica.
If	51	<i>Los residuos sólidos depositados en el relleno sanitario deberán ser cubiertos</i>	No aplica.



		<i>con capas de tierra para posteriormente compactar.</i>	
If	58	Se permitirán construcciones de apoyo a la producción agrícola, acuícola, pecuaria. forestal v frutícola.	No aplica.
If	59	<i>Se permitirán construcciones complementarias a la actividad deportiva-recreativa en caminata, atletismo y deporte típico, como son: caballerizas, oficinas de administración consultorio veterinario.</i>	<i>No aplica.</i>
If	60	Las Instalaciones deberán contarán con los servidos de agua y disposición de sus residuos que el propietario realice y mantenga por su cuenta, las cuales de preferencia deberán ser ecotecnias, tales como cisternas de ferro cemento con sistemas de siembra de agua, tratamiento de aguas grises mediante lecho de raíces. fosas bio enzimáticas, sistemas de separación de residuos y sistemas de composteo.	El proyecto usará letrinas de fosas impermeables de concreto con doble cámara las cuales se limpiarán periódicamente para trasladar los desechos fecales y las aguas grises al drenaje municipal.
If	61	Los establecimientos de servicios que manejen solventes, pinturas, productos con sustancias orgánicas; hidrocarburos, y orgánicos volátiles como son las lavanderías, tintorerías, talleres de pintura automotriz, cambio de aceites y engrasado y carpinterías entre otros, deberán	No aplica.



		ubicarse en zonas en donde el uso del suelo sea predominantemente comercial	
If	62	Los establecimientos de servicios-que operen con calderas menores a 500 caballos de vapor podrán ubicarse en áreas comerciales y de servicios. Si la caldera es de mayor capacidad deberán ubicarse en zonas con uso del suelo predominante Industrial.	No aplica.
If	63	Los restaurantes, expendios de alimentos preparados y puestos ambulantes de comida ubicados en áreas habitacionales no podrán utilizar leña, carbón u otro material combustible distinto del gas licuado o gas natural; deberán también dar mantenimiento periódico a sus Instalaciones de gas para evitar fugas.	No aplica.
If	64	Los establecimientos de servicios como: mercados, restaurantes, tiendas de abarrotes, expendios de comida preparada, etc., que generen desechos sólidos orgánicos deberán tener un espacio dedicado y equipada para el manejo adecuado de las mismas. De este espacio no se deberán desprender partículas a gases contaminantes, ni malos olores, tampoco se podrán escurrir líquidos o lixiviados contaminantes a banquetas, calles a predios vecinas. Estos giros comerciales deberán presentar a la autoridad correspondiente, un programa de combate a	No aplica.



		la fauna nociva, como requisita para obtener su licencia de funcionamiento.	
If	67	Se prohíbe la Instalación, operación y mantenimiento de cualquier tipo de infraestructura para el tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos.	No aplica.
If	69	Se prohíbe la operación de tiraderos de basura a cielo abierto y la deposición de residuos sólidos y las descargas sin previo tratamiento de aguas residuales en los arroyos, lagunas y ríos del Municipio.	No aplica.
If	70	Se prohíbe el vertimiento de grasas, aceite quemado y residuos de pinturas y solventes en el drenaje público, vialidades, jardineras, lotes baldíos y áreas verdes.	No aplica.
If	71	Se prohíbe el tránsito de vehículos de transporte público y privado ostensiblemente contaminantes.	No aplica.
If	72	Se prohíbe la realización de carreras de motos u otras actividades deportivas en el área no urbanizable, que generen contaminación atmosférica o que modifiquen negativamente el paisaje y que degraden el suelo.	No aplica.
If	73	Se prohíbe el establecimiento de servicios que operen con máquinas, herramientas eléctricas y neumáticas que produzcan ruido y vibraciones cuando colinden con zonas	No aplica.



PROYECTO MODULAR DE CULTIVO DE CAMARON CON SISTEMA HIPERINTENSIVO EN DOS FASES

		habitacionales restaurantes. escuelas v edificaciones dedicadas a oficinas.	
If	74	Se prohíbe la operación de lavanderías, tintorerías, talleres de pintura y cualquier otro establecimiento que maneje solventes y productos volátiles en locales o terrenos que colinden con casa-habitación. restaurantes escuelas v edificaciones dedicadas a oficinas.	No aplica.
If	76	Los límites máximos de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, se fijarán de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996.	El proyecto conoce de la NORMA y su biotecnología no rebasará sus límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas.

CLAVE	No. DE CRITERIO	CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
DESARROLLO DE FLORA Y FAUNA			
Dff/	1	Se deberá repoblar con vegetación arbórea y arbustiva nativa de la zona, tales como la Byrsonima crassifolia, Tabobuja rosae, Caeasipina pulcherrima, Coccoloba uvifera, Enterolobium cyclocarpum, Eritrina lanata, Guazama umifolia, Ipomea arborescens, entre otras que se han determinado en el listado florístico de este ordenamiento,	No aplica.



	10	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación riparia de la red hidrológica perenne e Intermitente.	No aplica.
	11	Se prohíbe el desmonte de la cobertura vegetal en áreas continuas a esteros cuerpos de agua y llanuras de inundación.	No aplica.
	12	Sólo se permitirá el derribo de árboles ubicados en las orillas de veredas, brechas y terracerías de acuerdo a la normatividad municipal vigente, previa autorización de las autoridades correspondientes.	No aplica.
	14	Se deben conservar en pie los árboles muertos de la vegetación nativa que presenten Indicios de utilización por parte de la fauna que habite dichos sitios.	No aplica.
	21	Deberán mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.	No aplica.
	37	Queda estrictamente prohibido cazar, capturar, dañar y comercializar con especies de fauna silvestre, bajo status, tales como Tachybaptus dominicus, Puffinus opisthomelas, Oceanodroma melania, Oceanodroma microstoma, Sula leucogaster, Sula nebouxlin, Botaurus lentiginosus, Ardea herodias. Egretta rufescens. Mycteria americana.	No aplica.
	41	Queda estrictamente prohibido cazar, capturar, dañar y comercializar con especies de fauna	No aplica.

		silvestre, bajo status, tales como Buteogallus anthracinu, Buteogallus urubitinga.	
	42	Queda estrictamente prohibido cazar capturar. dañar v comercializar con especies de fauna silvestre bajo status tales como Buteo lineatus	No aplica.
	43	Queda estrictamente prohibido cazar capturar dañar v comercializar con especies de fauna silvestre bajo status tales como buteo swainsoni.	No aplica.
	48	Queda estrictamente prohibido cazar, capturar, dañar y comercializar con especies de fauna silvestre, bajo status, tales como Numenius americanus, Larus heermannt.	No aplica.
	50	Queda estrictamente prohibido cazar capturar dañar y comercializar con especies de fauna silvestre bajo status tales como Amazona finschi.	No aplica.
	51	Queda estrictamente prohibido cazar. capturar dañar y comercializar con especies de fauna silvestre bajo status tales como Vireo pallens	No aplica.

ORDENAMIENTO ECOLOGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA

El ordenamiento de los usos territoriales en la costa del golfo de california vinculan al proyecto que se desarrollará en el litoral de la costa del municipio de Rosario, Sinaloa, cuyo diagnóstico 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 está subdividido en 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.

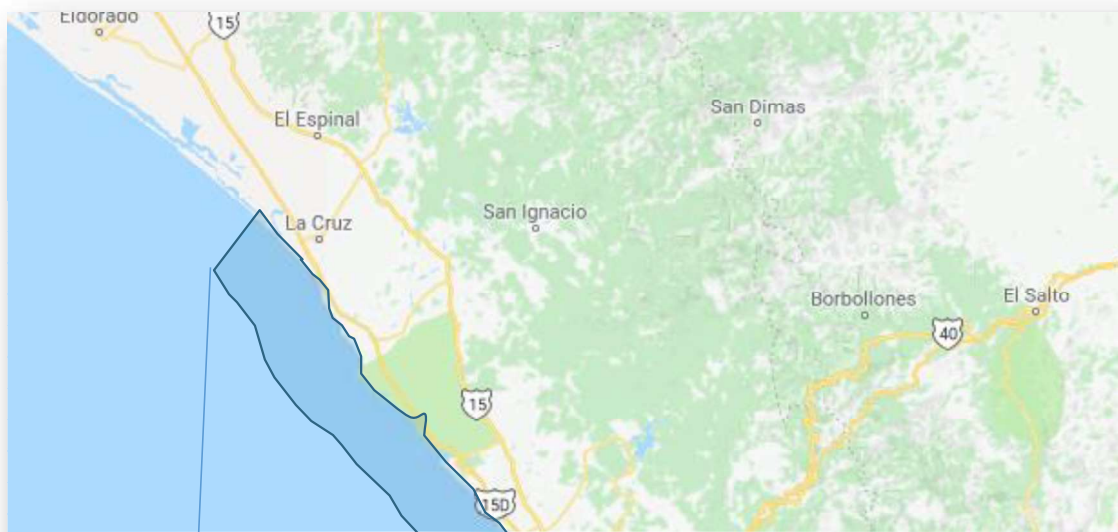
LAS ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS que establece el ordenamiento, se basan principalmente en las tendencias regionales, las acciones generales de sustentabilidad, interacción entre los ambientes marinos y costeros, la intersectorialidad, la Participación social y la Interculturalidad.

Si bien, **la acuacultura** 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.

Para el análisis del ordenamiento específico del sitio del proyecto y su zona de influencia, se identificó que está comprendido en la unidad de gestión ambiental costera UGC13, cuyo modelo de ordenamiento es el siguiente:

MODELO DE ORDENAMIENTO DELA UGC 13

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
Pincipales centros de población:	Mazatlán, El Rosario, Escuinapa y Teacapán.





2.2.4.23.1.1

2.2.4.26.1.1

2.2.4.28.1.1

2.2.4.27.1.7

2.2.4.27.1.1

UGC1

INDICES DE APTITUD DE LA UGC13⁵

El diagnóstico de la UGC13 favorece o permite el desarrollo de cuatro actividades sectoriales definidas: Pesca industrial, Pesca Ribereña (en esta entra la acuicultura), Turismo y Conservación, que por la escala en que se realizó el ordenamiento la acuicultura no cuenta con un índice de aptitud directo, se analizó dentro de la pesca ribereña.

De las cuatro aptitudes sectoriales estudiadas, a escala regional presentan características y condiciones del medio marino-costero propicias para el desarrollo de

5

http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/DIcreto_poemgc.pdf

APTITUD PESCA RIBEREÑA (EN ESTA ENTRA LA ACUACULTURA)



APTITUD CONSERVACIÓN



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.

APTITUDES	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
PESCA INDUSTRIAL			
PESCA RIBEREÑA			
TURISMO			



La pesca industrial la ribereña y el turismo coinciden con aptitudes altas y la conservación el gofo de california tiene 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, la pesca está muy definida en el sistema lagunar, la agricultura y ganadería en las zonas agropecuarias de los ejidos colindantes que integra esta UGA, no hay competencia de espacios, el proyecto cuenta desde hace más de 20 años con concesión

federal del terreno, 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 compite 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 (ATRIBUTOS BIOTICOS DE BIODIVERSIDAD)			
PRESIÓN COSTERA (DE LA TIERRA HACIA EL MAR CAMBIOS DE USO DE SUELO, CRECIMIENTO Y DENSIDAD POBLACIONAL)			
PRESIÓN MARINA GENERAL (SECTORES TURISMO, PESCA INDUSTRIAL y RIBEREÑA)			

Las tendencias de desarrollo de la UGA13 son de fragilidad media, 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



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 en los aspectos bióticos asociados a los niveles de presión por los sectores, por lo tanto, es una zona que, si bien requiere 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.

El proyecto se desarrollará en una zona con atributos naturales para la acuicultura, por lo que la actividad no los alterará y considera lineamientos sustentables que incluso pueden mejorarlos.

El análisis regional de nivel de presión nos permite identificar que las áreas con valores altos se concentran desde la costa sur de Sonora hasta el norte de 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.

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 zona sur de Sinaloa que es la parte sur de la UGA no entra como zona de alta fragilidad en sus aspectos bióticos, que sea crítica para la conservación de las especies de los ecosistemas y de los bienes y servicios ambientales.

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 estratégico 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

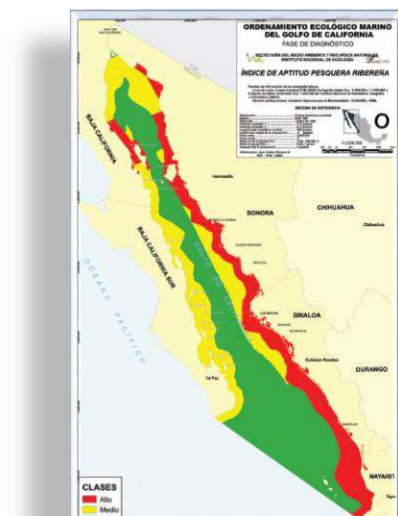
UGC 12: Sinaloa Centro-Culiacán

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 UGC 13 a la cual corresponde el proyecto.

El reconocimiento de las Unidades de Gestión Ambiental con mayor prioridad no sólo nos indica 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 QUE CONSIDERÓ EL PROYECTO.

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
- 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.

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.



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

El sitio del proyecto en la zona federal de marismas, desde los años 90,s (más de dos décadas) viene usando el suelo en cultivo de camarón con sistema semiintensivo, donde el proyecto actual dará continuidad al mismo uso de suelo, solo con medidas más sustentables y más tecnificadas.

El mismo uso de suelo acuícola tiene opinión favorable de congruencia por parte del municipio de Rosario, Sinaloa.



Dependencia: Presidencia Municipal
Oficio No.: 1803/2018
Sección: Secretaría.



EL C. LIC. MAXIMILIANO MORA URIBE, SECRETARIO DEL H. AYUNTAMIENTO DE EL ROSARIO, SINALOA; CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO POR LOS ARTICULOS 52, FRACCION V DE LA LEY DE GOBIERNO MUNICIPAL DEL ESTADO DE SINALOA Y 5º. FRACCION XIX DEL REGLAMENTO INTERIOR DE ADMINISTRACION MUNICIPAL DE ROSARIO, SINALOA; EXTIENDE LA SIGUIENTE: --

CONSTANCIA DE CONGRUENCIA MUNICIPAL DE USO DE SUELO

A LA GRANJA CAMARONERA "CRUZ DEL NARANJERO" S.A. DE C.V. para la operación de INVERNADEROS PARA CULTIVO HIPERINTENSIVO DE CAMARON en el área que ocupa un predio de 460,902.71 metros cuadrados, ubicado en Carretera Aguaverde – Caimanero km. 9, Aguaverde, Municipio de El Rosario, Estado de Sinaloa; entre las coordenadas geográficas Lat, Nte. 22°51'43.26" y Long. W106°2'30.50".

Se expide la presente CONSTANCIA DE CONGRUENCIA DE USO DE SUELO, con GIRO DE OPERACIÓN DE INVERNADEROS PARA CULTIVO HIPERINTENSIVO DE CAMARON, condicionada a cumplir estrictamente con la Normatividad y Reglamentos establecidos, en Palacio Municipal de la ciudad Asilo de El Rosario, Sinaloa; a los seis días del mes de Febrero del año Dos Mil Dieciocho.



SECRETARIA DEL
H. AYUNTAMIENTO
EL ROSARIO, SINALOA
2017 2018:

ATENTAMENTE
JUNTOS A TRABAJAR

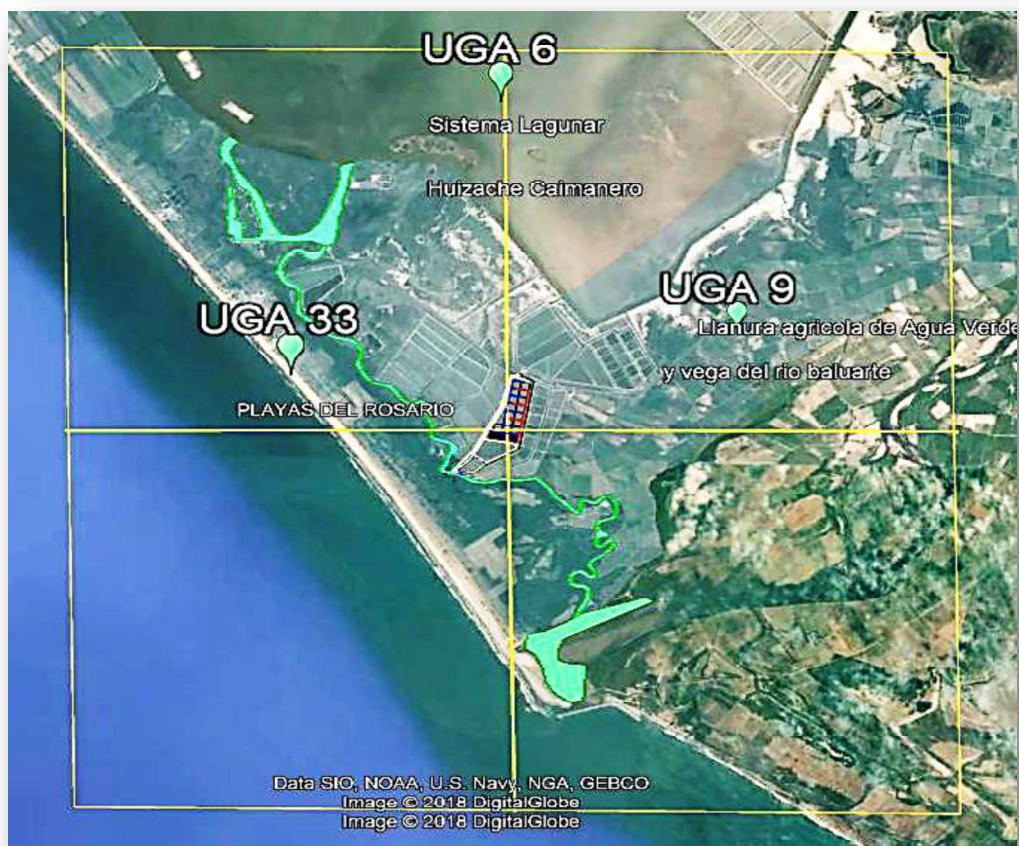
LIC. MAXIMILIANO MORA URIBE
SECRETARIO DEL H. AYUNTAMIENTO.

Palacio Municipal, S/N. El Rosario, Sinaloa. Tel. (694) 952.65.44

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El sistema ambiental en análisis se delimitó dentro de una área de 100 km² (10 km x 10km) que por la vinculación con el proyecto incluye secciones de la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental del ordenamiento ecológico territorial de la zona costera del municipio de Rosario, Sinaloa, respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, para lo cual se consideraron fracciones de tres de las unidades de gestión ambiental UGA 6 (Sistema Lagunar Huizache Caimanero), UGA 9 (llanura agrícola Agua Verde y vega del Río Baluarte) y UGA 33 (Playas de Rosario), de acuerdo con las características del proyecto, las cuales fueron consideradas en el análisis.



IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS ⁶

A) CLIMA

El clima predominante (91.8% del territorio municipal) es del tipo Aw Cálido Subhúmedo, con tres variantes: Aw0, que cubre poco más del 50% del municipio de lado poniente, Aw1 y Aw2 en la zona de la sierra. El clima Templado subhúmedo con dos variantes, (A)C(w2) y C(w2) corresponde al 8.2% del

⁶Fuente: Atlas de riesgo de Rosario, Sinaloa.

territorio municipal, el primero en la cumbre de la Sierra Madre Occidental y el segundo en el extremo suroriente, también en una de las partes altas de la sierra.

Las lluvias son en verano con temporadas de sequía muy marcadas. Temperatura media anual de 22°C con una máxima de 40°C y una mínima de 0.5°C. La precipitación media anual es de 1,453 milímetros. En las últimas dos décadas se han presentado dos perturbaciones tropicales en la zona; el ciclón "Priscila" formado el 9 de octubre de 1971 que afectó la costa de Rosario con vientos de una velocidad máxima de 120 kilómetros por hora y el ciclón "Otis" el 24 de octubre de 1981 con vientos máximos de 50 kilómetros por hora. Si bien el Huracán Lane, formado el 13 de septiembre de 2006, tocó la costa al norte de Mazatlán, las lluvias que generó afectaron a 21 localidades del municipio de El Rosario, ubicadas principalmente en los márgenes del río Baluarte.

De acuerdo a la clasificación de Köppen 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 o d) que indica cuán cálido es el verano o cuán frío es el invierno.

Mapa E. clima de Sinaloa del sistema de Köppen



Para el clima del municipio que es 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 Rosario y por consiguiente en la zona de análisis, este proyecta un clima de Tipo (BS) semiárido cálido.

MAPA DE CLIMAS



CLIMA EN LA ZONA PROYECTADA.

El clima es tipo seco tropical, con temperatura media anual de verano mayor a los 22° C y de invierno mayor a los 18° C, y precipitación marcadamente estacional con el 80% de las lluvias (alrededor de 1,000 mm), en los meses de julio, agosto y septiembre. El agua dulce drena hacia el sistema lagunar de influencia al proyecto en esta época del año. La evaporación debido a las altas temperaturas presentes durante todo el año, es un factor importante en la hidrología de la región. Los vientos predominantes durante la mayor parte del año son del NW con velocidades medias mensuales de 4 a 9.5 Km/h. Sin embargo, de junio a septiembre son del SW con velocidades medias mensuales de 9.5 Km/h. El área está sujeta a un régimen diario de brisas de tierra/mar que inician alrededor de las 10:00 a.m. y alcanzan su velocidad mayor entre medio día y las 4:00 p.m.

VIENTOS.

Para el Municipio del Rosario los vientos predominantes a lo largo del año son del NW de muy baja intensidad; sin embargo, en Mazatlán a 60 km del Municipio, se registran vientos de SW desde marzo hasta septiembre y durante el resto de NW a W. Al sur el Trópico de Cáncer, latitud que corta el área del Rosario, soplan vientos alisios, mientras al norte se localiza la faja subtropical de alta presión.

Durante verano y principios de otoño, se originan en el Océano Pacífico los ciclones tropicales que tienen su mayor influencia en septiembre y afectan al área debido a que sus trayectorias suelen correr a lo largo de la costa. Los vientos del oeste acarrear en su corriente algunas perturbaciones propias de latitudes templadas como vórtices fríos que afectan el norte del país. Para el Municipio, los vientos fríos del oeste acarrear bajas temperaturas que enfrían al medio durante la noche.

Las medidas mensuales de la velocidad del viento, señalan de 4.5 m/seg a 6.1 m/seg entre junio y julio, con un aumento hacia invierno y primavera.

B) FISIOGRAFIA

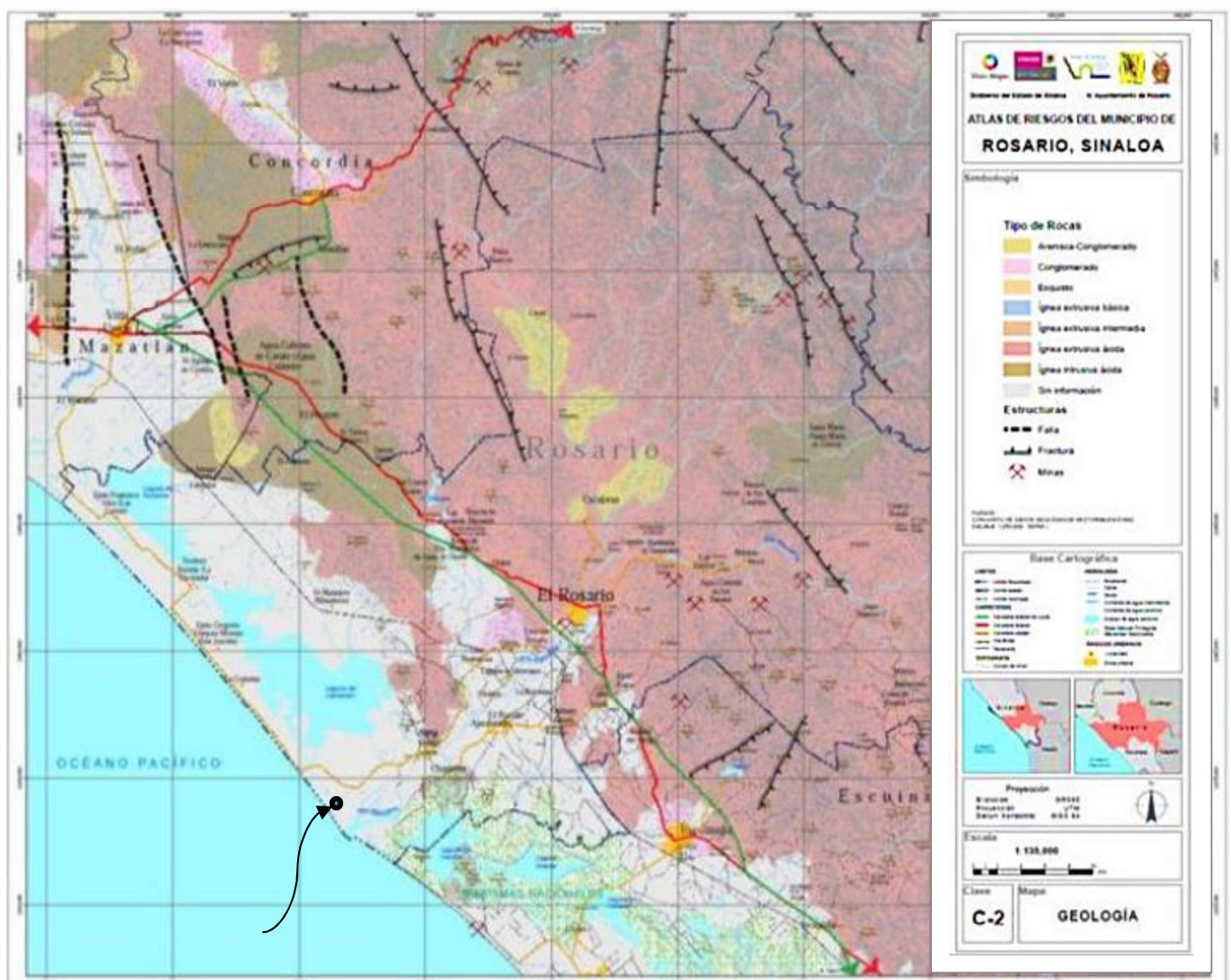
Las provincias presentes en el municipio son las de la Sierra Madre Occidental que cubre un 62,1% del oriente del municipio y la provincia de la Llanura del Pacífico que representa el 29.2% del territorio, al poniente en la denominada zona costera. El restante 8.7% está cubierto por grandes cuerpos de agua perennes e intermitentes, localizados a lo largo de la zona costera, entre los que destacan las lagunas del Huizache en la parte norte y del Caimán al sur. El territorio se eleva desde el nivel del mar en el Océano Pacífico hasta la zona de la Sierra Madre Occidental donde supera los 2 mil metros sobre el nivel del mar. Las subprovincias presentes al oriente, en la Sierra Madre son: Pie de la Sierra en 69,606.20 hectáreas, cubriendo un 25.60% del municipio y Mesetas y Cañadas del Sur, la de mayor superficie ya que cubre 99,623.50 hectáreas, un 36.60% del territorio. Las subprovincias al poniente, en la Llanura del Pacífico son la Llanura Costera de Mazatlán con 52,113.40 hectáreas, y la del Delta del Río Grande de Santiago con 27,286.30 hectáreas, participando con el 19.10% y el 10.00% respectivamente, del total del territorio del Municipio.

MAPA DE LA FISIOGRAFIA DEL MUNICIPIO DE ROSARIO, SINALOA



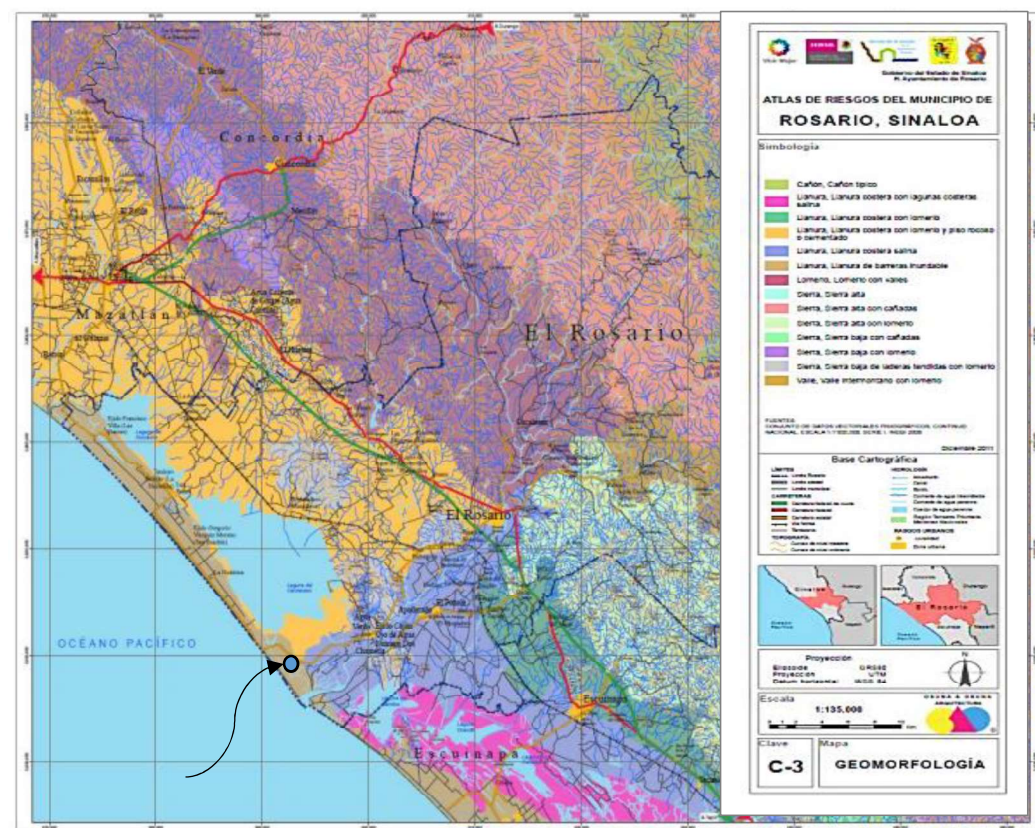
Dominan la geología municipal las rocas Ígneas intrusivas y extrusivas, las primeras al norponiente, en el límite con el Municipio de Mazatlán y, como se aprecia en el Plano de Geología, las extrusivas se localizan al oriente, de manera extensiva en la Sierra Madre, ambas son del tipo ácido y suman un 71.3% del

territorio, 2.5% son porciones menores intercaladas de arcillas, gravas y depósitos aluviales (Arenisca y conglomerado) del tipo sedimentario y el 17.4% se presenta gran parte de la superficie de la planicie costera sin información en la cartografía de INEGI, pero corresponden en su mayor parte a los suelos arenosos de la costa.



GEOMORFOLOGIA

La geomorfología municipal, está constituida por planicies y lomeríos a lo largo de la costa del Océano Pacífico al poniente, sus geomorfos suman el 27.1% del total municipal y son llanuras de cinco subgrupos, desagregados en el Cuadro 3. Geomorfología. Otra importante geomorfa es la sierra al oriente; ésta se conforma de cinco subtipos, en los que prevalece con un 33% del total municipal, la sierra alta con cañadas, y la sierra alta con lomeríos, con un 6.7%; ambas al oriente, en el límite con el Estado de Durango, estas geomorfos se mezclan con la geomorfa de cañón típico que cubre un 3.6% del territorio municipal y conforme disminuye la altitud se presenta la sierra baja de laderas tendidas con lomerío, cubriendo un 2.1% y lomeríos con valles y valles intermontanos que suman un 18.9%. Los cuerpos de agua representan un 8.7% y están conformados principalmente por las lagunas del Huizache y del Camaronero, en la zona costera. De sus montañas destacan el cerro Yauco con 900 metros sobre el nivel del mar que se aprecia en todo el municipio, otras montañas son: la mesa de la Hormiga con 1,000 metros, el cerro de Los Leones con 360 metros sobre el nivel del mar, el cerro Cabeza de Caballo con 590 metros sobre el nivel del mar, el cerro del Ocote con 1,130 metros sobre el nivel del mar. Las comunidades de Corral de Piedra y Plomosas se encuentran a una altura de 1,580 y 2,070 metros sobre el nivel del mar respectivamente.



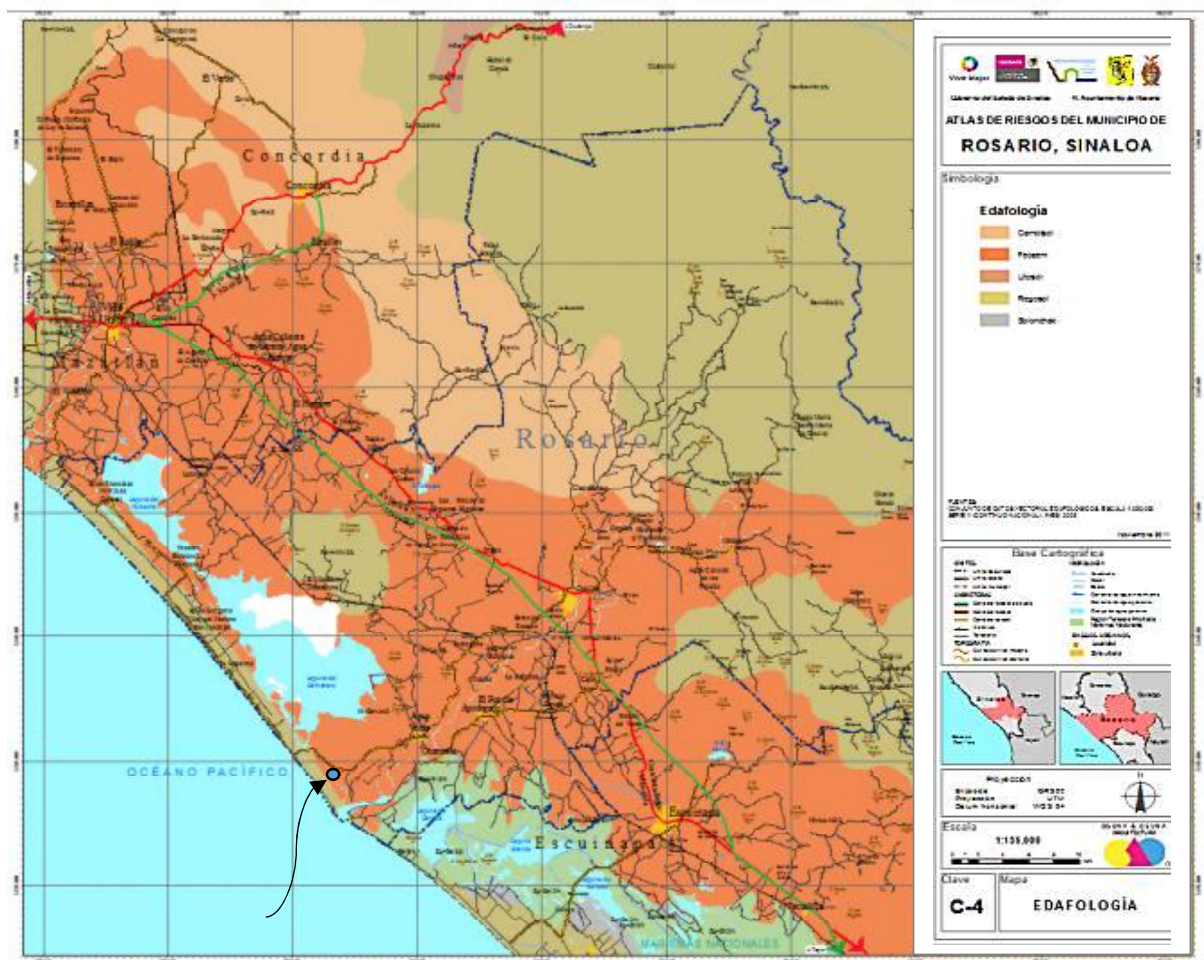
D) SUELOS.

EDAFOLOGÍA.

La composición de los suelos del municipio es predominantemente del tipo Regozol eútrico, el cual cubre un 50.0% de su territorio, gran parte al oriente, en la sierra hasta su límite con el Estado de Durango, y al poniente en una franja a lo largo de la costa, presentándose una porción menor al norte de la Laguna del Caimanero. Son suelos de textura media predominando la pedregosidad, su espesor es mayor de 10 cm; Se caracterizan por no presentar capas distintas y en general son de tono claro. Se encuentran en las playas, dunas y, en mayor o menor grado, en las laderas de las sierras, muchas veces acompañados de Litosol y de roca o tepetate que aflora. En el caso de Rosario, el Regozol se presenta con mezcla de suelos Litosol en la zona de la sierra en una superficie que representa un 31.6% del territorio municipal. En Rosario, el suelo Litosol, se distingue por tener una profundidad menor a los 10 cm; se localiza en la sierra, en laderas y barrancas y su susceptibilidad a la erosión es alta de presentarse deforestación o fuertes corrientes de agua. En la zona de valles, al centro del municipio donde se ubican las localidades de Rosario y Agua Verde se presentan suelos Feozem en las partes bajas, representando un 36.4% del municipio; de los cuales la mayor parte es háplico, (28.7%) y en menor medida (7.7%), se presenta lúvico, en una franja que sigue el cauce del Río Baluarte, desde la localidad el Nuevo Tonalá, Copales, Loma Blanca, Rosario y hasta Laguna de Beltrones. Los suelos Feozem se distinguen por una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica y nutrientes. Son suelos abundantes en nuestro país, y los usos son variados, en función del clima, relieve y algunas condiciones del suelo. En el caso de Rosario son profundos, se presentan como sedimentos finos, limos y arcillas, características de las llanuras mixtas de inundación con aspecto de lodos negros ricos en materia orgánica, con pequeñas intercalaciones de derrames volcánicos y piroclásticos, son aptos para la agricultura y están situados en terrenos planos, que se utilizan para agricultura de riego o de temporal, con altos rendimientos. En menor medida, al centro del municipio y hacia el norte, continuando el cauce del Río Pánuco hacia el Municipio Concordia al norte, se presenta suelo Cambisol crómico, el cual cubre solo un 6.8% del municipio y es literalmente, suelo que cambia.

Estos suelos por ser jóvenes y poco desarrollados, se presentan en cualquier clima, menos en las zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa que parece más suelo de roca, ya que en ella se forman terrones, además pueden presentar acumulación de algunos materiales como arcilla, carbonato de calcio, fierro, manganeso, pero sin que esta acumulación sea muy abundante. De modo marginal, sobre una pequeña parte al sur, en la zona de marismas, en el límite con Escuinapa, se presentan suelos de tipo Solonchak, salinos y sódicos no aptos para la agricultura.

EDAFOLOGÍA MUNICIPIO DE ROSARIO

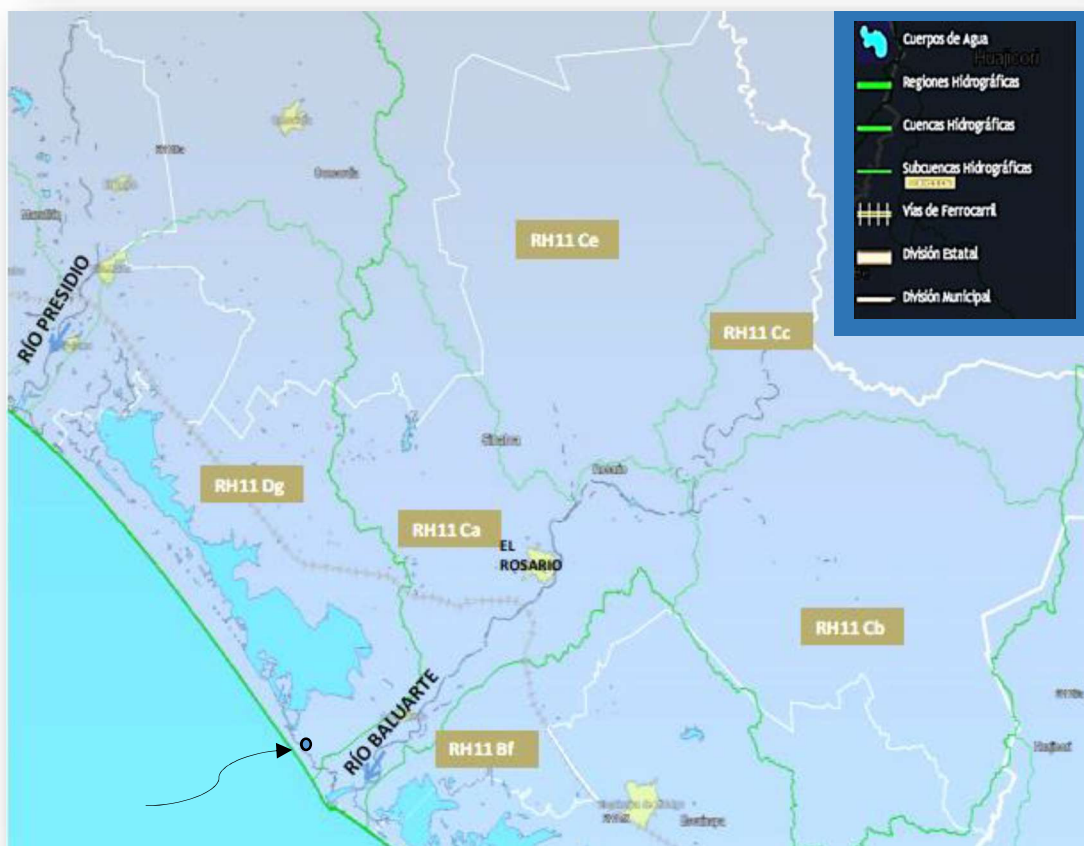


E) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

HIDROLOGÍA.

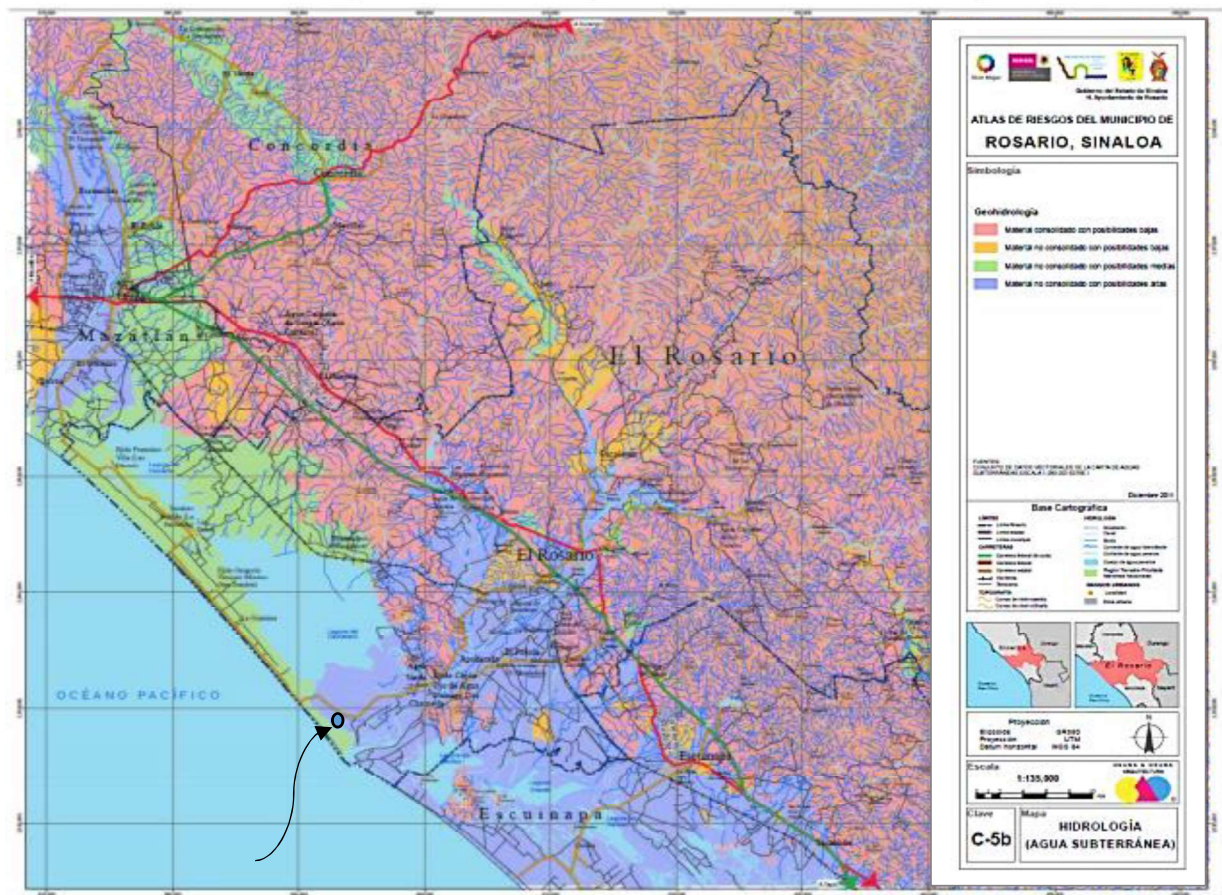
El municipio pertenece a la Región Hidrológica 11 de los ríos Presidio-San Pedro y está en las cuencas del Río Presidio, que abarca al oriente la zona costera y de Las Lagunas, una pequeña porción al sur poniente de la cuenca del río Palote-Higueras, en la subcuenca RH11 Bf y la cuenca del Río Baluarte que abarca la mayor parte del municipio y otras cuatro subcuencas. Tres ríos confluyen para formar el río Baluarte, uno de los más caudalosos en el estado. El río Matatán nace en la sierra de las Minitas al sureste del municipio donde varios arroyos se le unen, conformando la subcuenca RH11 Cb, a su vez éste se une al río Baluarte a la altura de Matatán. El río Baluarte inicia su cauce cerca de Santa María de Gracia, a partir de escurrimientos del Espinazo del Diablo en los límites con Durango donde se conforma la subcuenca RH11 Cc. En la Urraca se le une el río Pánuco, eje de la subcuenca RH11 Ce y que tiene su origen en el municipio de Concordia. Al sur de ésta se ubica la subcuenca RH11 Ca, en la que se encuentra la localidad de El Rosario, la cual delimita al oriente con el Río Baluarte, el eje de la cuenca mayor que desemboca en el Océano Pacífico entre los poblados de Agua Verde y Chametla.

HIDROLOGÍA DEL MUNICIPIO DE ROSARIO. CUENCAS Y SUBCUENCAS



En la hacienda del Tamarindo se localiza la derivadora Genaro Estrada sobre el río Baluarte, con canales de riego. Otra presa, se localiza en Higueras sobre el arroyo de El Negrito y en la cabecera municipal, se localizan tres Lagunas, destacando la del Iguanero por su interés turístico. De suma importancia en la producción camaronícola y piscícola, el sistema lagunario Huizache-Caimanero, se localiza entre los 22° 50' y 23° 50' latitud norte y entre los 105° 55' y 106° 20' longitud oeste. En temporada de lluvias alcanza una extensión de 17 mil 500 hectáreas. Correspondiendo 13 mil 400 al Caimanero y 4 mil 100 al Huizache, con una profundidad de 2 metros. Ambas lagunas se comunican al mar por canales denominados esteros, el ostial para el Huizache y Agua Dulce para el Caimanero.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA DEL MUNICIPIO DE ROSARIO



Las posibilidades de agua subterránea son bajas en un 78.2% del territorio municipal conformado por material consolidado con posibilidades bajas, con material no consolidado y posibilidades medias y bajas (7.8%) se registran la zona costera y las márgenes del Río Pánuco y, con material no consolidado y posibilidades altas se registra un 13.8% del municipio, localizado a ambos lados del Río Baluarte.

La hidrología continental está compuesta por el Río Presidio al Norte y el Baluarte al Sureste con un flujo variable estacional e incluso de año a año, con un promedio anual 1,090 a 1800 millones de m³ y de 1,500 a 1,850 millones de m: respectivamente.

La precipitación del Rosario, Municipio al cual pertenece el sistema lagunar de Huizache v Caimanero es de 1,936 mm máximo, 1061mm mínimo y 1,453mm promedio, y una evaporación de 1,794 mm.

El Río Presidio desemboca indirectamente a la Laguna de Huizache y se comunica a través de la Boca Barrón; el Río Baluarte lo realiza de la misma manera, pero a través de la Boca de Chametla. Debido a la invasión del manglar, ciclones y el gran volumen de sedimentos que transportan los ríos, se han modificado las condiciones hidrográficas del sistema lagunar Huizache y Caimanero al grado de cerrar las bocas y la comunicación con el mar; debido a esto la Dirección de Pesca ha dragado y abierto las bocas y ha canalizado agua dulce de ríos vecinos, para la producción camaronera.

El Estero "Agua Dulce", que comunica al Río Baluarte con la Laguna de Caimanero, tiene una extensión de 9 km, una anchura de menos de 50 m y 2 m de profundidad (Boca Chametla). El estero "Ostia", que comunica al Río Presidio con la Marisma del Huizache, tiene una extensión de 10 km que a los 7.5 km pasa muy cerca del mar, en donde se comunica a través de una boca artificial. Su anchura es de 30 m y su profundidad inferior a un metro.

Los esteros "Pozo del Caimán" y "Anonas" (extremos noreste y sureste de las lagunas de Huizache y Caimanero, respectivamente) no presentan la influencia de las mareas, por lo que se pueden definir como zona de mareas muertas y sólo registran variaciones estacionales de salinidad, quedando aislados en la época de sequías, razón por la cual deberían denominarse arroyos de agua salobre. El Estero Anonas es de 3.5 km de longitud con un canal artificial que lleva agua del Baluarte a la Laguna de Caimanero. El estero Pozo del Caimán tiene 5 km de longitud y un canal artificial que introduce agua del Presidio para la Marisma del Huizache. Según Soto (1969), las características de los canales artificiales son:

ESPECIFICACIONES	RIO PRESIDIO-LAG. HUIZACHE	RIO BALUARTE-LAG. CAIMANERO
LONGITUD	2.5 KM	1.5 KM
BASE	4.0 M	4.0 M
TALUD	1.5:1	1.5:1
PENDIENTE	0.00015	0.0001
GASTO	4.37 M ³ /SEG	6.0 M ³ /SEG
VELOCIDAD	0.51 M/SEG	0.48 M/SEG

DN	1.4 M	1.9M
----	-------	------

Al sistema lagunar descargan 36 arroyos con una cuenca aproximada de 300 km² con 0.15 millones de m³/km² al año (Soto, 1969). Sumado a esto, los canales artificiales de Villa Unión y el Agua Verde (que operan desde 1967), dependen sus gastos de los ríos; cuando este gasto disminuyó se construyeron bordos de tierra sobre los ríos para captar toda el agua introducida por los canales, de esta forma trabajaron a su máxima capacidad, con un cálculo de ambos canales de 61.2 millones de m³, que puede ser comparado con el valor de 50.7 millones de m³ calculado por el capitán Cortés.

Es particularmente importante señalar que el volumen de agua aportado directamente por las lluvias, es igual al producto de la precipitación en milímetros por el área de la cuenca de las lagunas; pero el volumen retenido por un área con agua libre, es mayor al retenido por un área seca o solamente húmeda, ya que en ésta última la pérdida por filtración en el suelo y la evaporación es mayor (Soto, 1969).

Las mareas en el medio marino adyacentes al sistema lagunar huizache Caimanero son mixtas de mayor amplitud de sur a norte, y particularmente en este cuerpo de agua costero persiste todo el año; las mayores amplitudes se presentan de abril a septiembre de 40-67cm en el Estero Agua dulce, 90 cm en Boca de Chametla, 20 cm en el Estero Ostial y 7 cm en el Tapo Pozo la hacienda (Arenas, 1979 y Ayala-Castañares *et al.*, 1970)

Las mareas mensuales aportan un flujo neto positivo a las lagunas durante el periodo de fuertes secas (febrero-junio), cuando el agua de mar compensa la evaporación. En lluvias el nivel de los ríos cerca de las bocas, sube tan alto que no solamente drenan al mar, sino que entran a los esteros y a las lagunas. De octubre a enero se registran pérdidas y en el estero agua dulce el gasto neto es negativo (agua dulce) y la laguna de Caimanero pierde su volumen de agua sobrante, al igual que en el estero ostial. De enero a junio en el estero agua dulce, la pérdida por evaporación es reemplazada por el mar. De junio a mediados de octubre el gasto neto en ambos esteros es positivo, debido casi exclusivamente a los ríos.

Existe una fuerte variación hidrológica interanual, es decir, que se presenta años más secos o más lluviosos que dan como consecuencia que el balance en el sistema lagunar Huizache Caimanero esté gobernado principalmente por el régimen pluvial y evaporación de la zona.

Dadas las variaciones climáticas, pluviales y marinas del sistema, es de esperarse fuertes cambios en la salinidad y otras características fisicoquímicas. Según Soto (1969), se observan tres zonas salinas distintas, la primera corresponde a los Esteros de Agua Dulce y Ostial que es una zona de mezcla resultado de la marea y ríos (de 3 a 30 ‰), La segunda que se considera hasta el entronque con las lagunas (3 a 25 ‰) y la tercera ubicada en los cuerpos lacustres de escasa variación en un ciclo mareal (de 15 a 60 ‰). A pesar de los fuertes cambios anuales se registra un aumento de octubre a junio con su descenso correspondiente de junio a octubre.

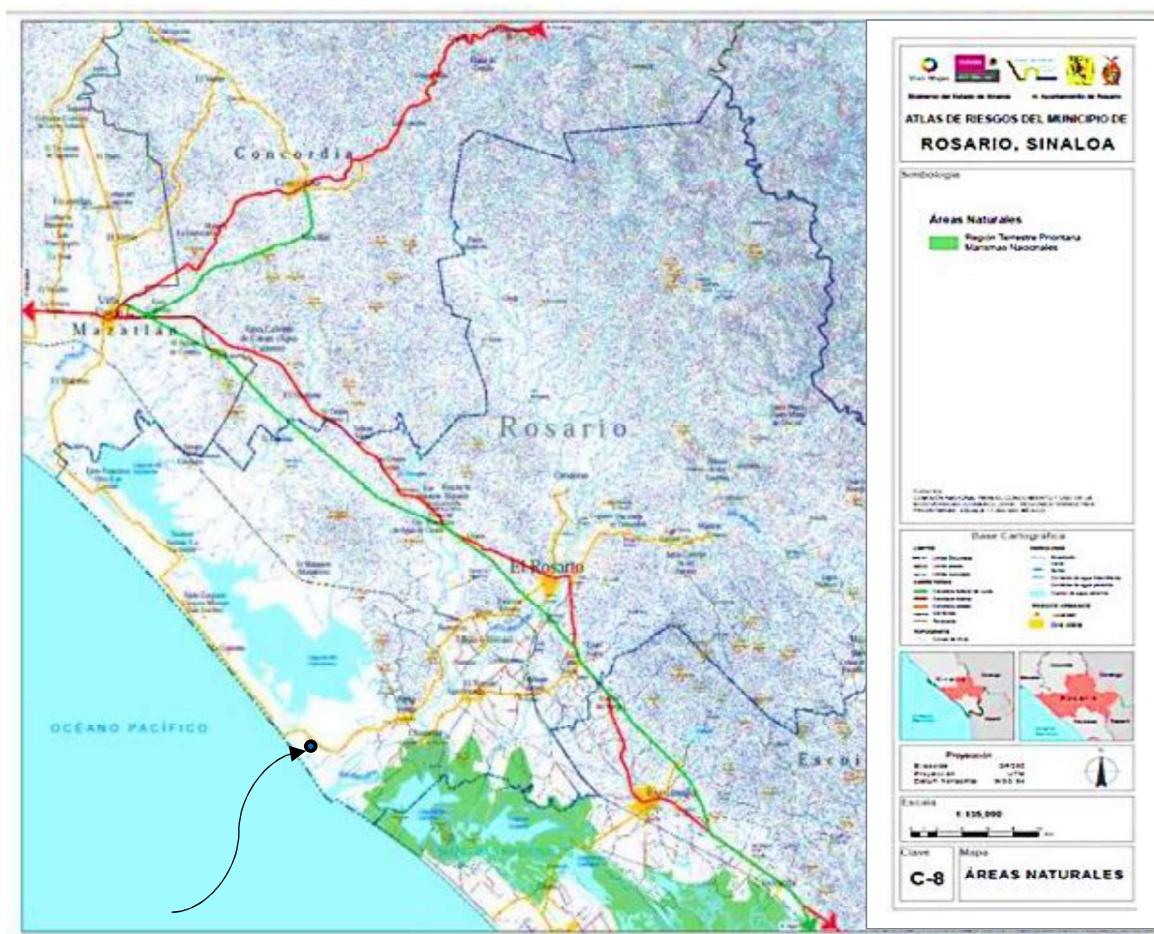
Regionalmente Arenas (1979), observó un promedio máximo de 60 ‰ durante las épocas de sequía en Pozo la Hacienda y que circunscriben charcas en ambas lagunas que, posteriormente, se convierten en sal de explotación industrial. En el Tapo Caimanero se ha observado máximos en diciembre de 40 ‰ con mínimos hasta de 7 ‰ después de la época de lluvia y 6 ‰ en abril. Según Arenas (1979), esta zona presenta salinidad semejante a la marina. En el Estero Ostial de octubre a diciembre este componente puede llegar a 1 ‰ e incrementarse el resto del año. En los Esteros Anonas y del Caimán es agua dulce, dado que conducen aguas de los ríos en forma artificial.

IV.2.2 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Al sur del municipio de Rosario, en su colindancia con el municipio de Escuinapa, se localiza una pequeña fracción de la Región Terrestre Prioritaria Marismas Nacionales, 4,194.9 hectáreas, las cuales abarcan el 1.6% de este municipio y se localizan en las áreas aledañas a las Lagunas Grande y Los Cerritos.



Existe una alta presión de las actividades antropogénicas en la propuesta del área natural protegida, con un predominio de la actividad agrícola que ha perturbado a los tipos de vegetación originales y que a través del tiempo ha propiciado el cambio de uso de suelo. En algunas zonas, el manglar se encuentra en un estado de franca disminución, producto del cambio de uso de suelo, por lo que su cobertura se encuentra en manchones o en franjas discontinuas. Respecto al palmar, éste presenta un estado fitosanitario regular ya que presenta daños por patógenos ocasionando problemas fisiológicos (marchitamiento), donde parte de estas plantaciones de coco están siendo desmontadas para la siembra de frutales (reconversión fundamentalmente hacia el cultivo del mango). Se encuentran algunos manchones de vegetación espinosa secundaria en buen estado de conservación, sin embargo, también es de las comunidades vegetales más impactada por la agricultura. De igual forma hay en general afectaciones a la cubierta vegetal por la utilización de leña como combustible, principalmente por los habitantes de la localidad de Francisco Villa (Las Garzas).



IV.2.3. MARISMAS NACIONALES Y SITIO RAMSAR

El 15.11% del territorio de Rosario se encuentra clasificado como humedal de importancia ecológica internacional gracias a su designación como sitio RAMSAR. Esta designación tiene fundamento en la legislación ambiental internacional y nacional, la cual señala que es necesario tomar acción para la conservación de los humedales desde un enfoque ecosistémico y al menos desde la escala paisajística y sistema de humedal. Registrado en 1995, el sitio denominado como Marismas Nacionales ocupa sólo el 0.78% del territorio, estando la mayor parte del mismo hacia el sur del Sinaloa y en Nayarit. El sitio que

ocupa la mayor parte del porcentaje denominado sitio RAMSAR lo conforma la Laguna Huizache – Caimanero, registrada en el año 2007, se ubica entre los ríos Presidio y Baluarte, en algún momento fue la laguna costera más productiva de camarón del Pacífico mexicano. Consta de dos cuencas someras que son hábitat de 83 especies de peces y poblaciones de aves playeras, además, habitan dos especies consideradas vulnerables por la Lista Roja de la Unión Mundial para la Conservación; el cocodrilo de río o americano (*Crocodylus acutus*) y el lagarto enchaquirado (*Heloderma horridum*), éste último también considerado amenazado por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, especies como la boa (*Boa constrictor*), al Guatopote del Fuerte (*Poeciliopsis latidens*), al conejo de Tres Marías (*Sylvilagus graysoni*), el pato mexicano (*Anas platyrhynchos*) y la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*). Es importante destacar que ninguno de estos sitios cuenta con lineamientos o instrumentos para su manejo.

IV.2.4 ASPECTOS BIÓTICOS

A. VEGETACIÓN

✓ USO DE SUELO Y VEGETACION

La superficie de Rosario comprende 2,723.3 kilómetros cuadrados, que representan el 4.7% del estado. La longitud de litoral del municipio es de 35 kilómetros, equivalentes al 5.3% del litoral estatal, se cuenta con dos lagunas integradas al sistema de marismas: la Laguna El Huizache y la Laguna del Caimanero que ocupan una superficie de 18,133.03 hectáreas y un área urbana de 772.4 hectáreas. La vegetación marginal la constituye el manglar (*Rhizophora Mangle*), del que sobresale el conocido Candelón (*Lagularis Racemosa* y *Avicennia Nítida*), mangle dulce y puyequé, el cual no se incluye en la tabla por su poca extensión y dispersión de lo existente. Los usos del suelo que prevalecen en Rosario son la selva baja y mediana caducifolia y los bosques, en un 44.2% y 24.1% de su territorio respectivamente, ambos al oriente del municipio. Le sigue en importancia el uso de agricultura temporal, el cual cubre un 20.4% del municipio, la agricultura de riego cubre un 6.9% y se presenta un 0.3% de territorio municipal sin vegetación.

USOS DE SUELO	SUPERFICIE(HA)	PARTICIPACION DEL SUBTOTAL
SUELOS SIN VEGETACION EXTENSIVA		
Cuerpo de agua	18,133.03	95.9%
Área Urbana	772.4	4.1%
subtotal	18,905.5	100.0%
SUELOS CON VEGETACION		
Agricultura de Riego	17,544.3	6.9%
Agricultura de temporal	51,661.6	20.4%
Área sin vegetación	652.5	0.3%
Bosque de encino	49,067.8	19.4%
Bosque de encino-pino	6,940.5	2.7%
Bosque de pino		0.2%
Bosque de pino-encino	4,614.7	1.8%
Pastizal inducido	10,205.6	4.0%
Selva baja caducifolia	74,230.2	29.3%
Selva baja espinosa	10,290.0	4.0%
Selva mediana Subcaducifolia	27,780.0	11%
SUBTOTAL	253,422.8	100%
TOTAL	272,328.3	

USO DE SUELO Y VEGETACION DEL MUNICIPIO ROSARIO, SINALOA

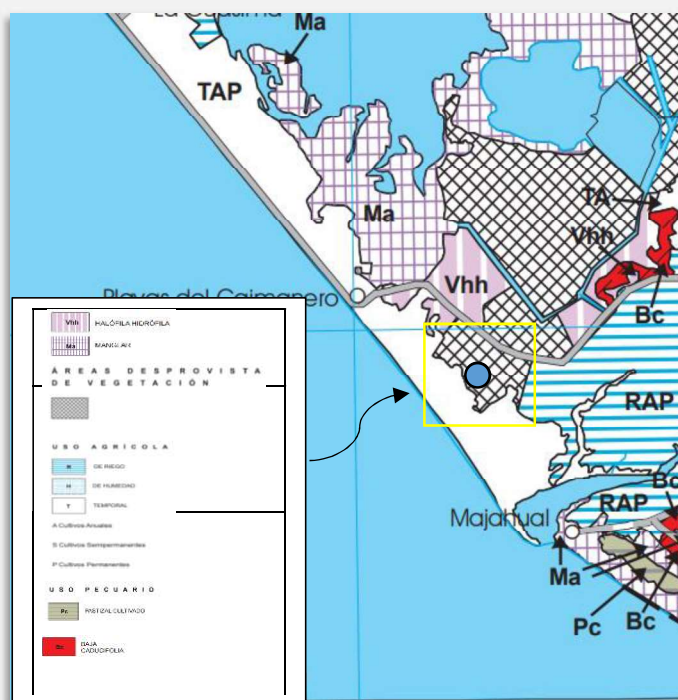


De acuerdo a la FICHA INFORMATIVA RAMSAR⁷, establece que en la llanura costera del municipio, la vegetación son pastos halófitos: zacates malín, vidrillo (*Batis marítima*), zacate salado (*Monathochloe littoralis*) y otras especies de pastos como: *Salicornia* sp, *Sessuvium portulacastrum* y *Atriplex barclayan*. Durante el verano, es abundante *Ruppia marítima*, que cubre una gran área de la cuenca de Caimanero. En los esteros Ostial y Agua Dulce, y en las zonas ribereñas cercanas a ellos, se encuentran manglares conformado principalmente por tres especies en altas densidades: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco o dulce (*Laguncularia racemosa*), y mangle negro o puyequé (*Avicennia germinans*). Las tres especies de mangle se encuentran asociadas y se llegan a extender más de 50 m a ambos lados de los esteros y canales. La especie *Conocarpus erecta* es menos común y está presente en los límites con la vegetación terrestre.

✓ USO DEL SUELO EN EL SITIO Y SU ZONA DE INFLUENCIA

El sitio proyectado a una mejor escala, se muestra en la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI 2015, que es una zona clasificada sin vegetación.

La zona de influencia al proyecto, delimitada para su análisis dentro de un cuadrante de 100 km² y que vincula secciones de las UGA 6, 9 y 33 del ordenamiento ecológico territorial de la zona costera del municipio de Rosario, Sinaloa, está integrada, por zonas desprovistas de vegetación, con vegetación halófila e hidrófila (Vhh), manglares (Ma), selva baja caducifolia (Bc), áreas de uso agrícola de riego y de



CARTA DE USO DE SUELO Y VEGETACION SERIE V INEGI 2015 MAZATLAN
F13-1.4 CON EL CUADRANTE DE 100KM² DEL SITIO PROYECTADO
Y LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

⁷ Ficha del sitio RAMSAR Huizache Caimanero, última actualización...

temporal(RAP) y (TAP) y Pastizal cultivado (Pc) dada la predominancia de más de 8 núcleos agrarios existentes en la costa del municipio y pequeñas áreas de pasto cultivado.

El inventario florístico en el sitio proyectado es limitado a comunidades halófilas de Vidrillo y Chamizo, distribuidas sobre los taludes de los bordos existentes. En la zona exterior donde está el dren de descargas, sobre los laterales hay población de mangle negro (*Avicennia germinans*) juveniles y adultos que se ha ido repoblando de manera natural por el efecto de las descargas, el cual no se tocará porque el mantenimiento se hará al interior del canal.



En la zona de influencia en análisis del ecosistema costero, se observaron poblaciones de vegetación halófila e hidrófila y manglares en una superficie estimada en 1,040 hectáreas, integrada por Vidrillo y Chamizo así como tres variedades de mangle: blanco (*Laguncularia racemosa*), rojo(*Rhizophora mangle*) y negro(*Avicennia germinans*); Por otra parte se estimaron 163 hectáreas de Selva Baja caducifolia (Selvas Secas) representadas principalmente por Güinol, Guásima, Vinorama, Iguano y Guamúchil y en la zona de dunas frente al mar, manchones de matorral poco desarrollados de Güinolo de forma dispersa.

VEGETACIÓN DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA EN LA ZONA DE INFLUENCIA AL PROYECTO

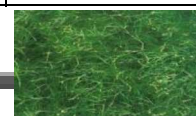
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CARACTERÍSTICAS	IDENTIFICACION

Güinol/ estatus normal	<i>Acacia cochliacantha</i>	<i>Es un arbusto o pequeño árbol que alcanza un tamaño de hasta 4,5 m de altura. Las hojas son parecidas a pequeñas plumas, en las ramillas crecen vistosas espinas. Sus flores son amarillas y sus frutos son vainas aplanadas de 10 cm de largo.</i>	
Guamúchil/ estatus normal	<u>Pithecellobium dulce</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/ estatus normal	<u>Guazuma ulmifolia</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/ estatus normal	<u>Caesalpinia eristachys</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/ estatus normal	<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.	
--------------------------------	---------------------------------	--	---

VEGETACIÓN DE PLAYA Y DE LA ZONA ADYACENTE CON EL PROYECTO

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS	IMAGEN
Verdolaga de playa	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	N	
Salicornia	<i>Salicornia</i> spp.	N	
Zacate malín	<i>Muhlenbergia pectinata</i> ;	N	
Chamizo	<i>Atriplex barclayan.</i>	N	



PROYECTO MODULAR DE CULTIVO DE CAMARON CON SISTEMA HIPERINTENSIVO EN DOS FASES

Pasto marítimo	<i>Ruppia maritima</i>	N	
Cadillo	<i>Cenchrus ciliaris</i>	N	
Güinolo	<i>Acacia cymbispina</i>	N	
Zacate salado	<i>Monathochloe littoralis</i>	N	

VEGETACIÓN EN HUMEDALES ADYACENTE DE LA ZONA ESTUARINA DE LA ZONA DE INFLUENCIA

Vidrillo Mangle blanco	<i>Batis maritima</i> <i>Laguncularia racemosa</i>	N A (No endémica)	
Jarilla Mangle rojo	<i>Dodonaea viscosa</i> <i>Rhizophora mangle</i>	N A (Endémica)	
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	A (no endémica)	

De acuerdo a la revisión del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la vegetación identificada e investigada más relevante de la zona de influencia del sitio, incluso del ecosistema de acuerdo a la información RAMSAR, fueron 18 especies vegetales revisadas, resultando 3 especies en estatus de amenaza, que corresponden a las poblaciones de manglares presentes en los humedales cercanos: Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) Amenazada No endémica. Mangle rojo (*Rhizophora mangle*) Amenazada Endémica y Mangle negro (*Avicennia germinans*), Amenazada, no endémica, más sin embargo como se ha venido repitiendo en distintos capítulos de la MIA-P el proyecto no tiene vinculación directa con estas poblaciones vegetales.

La zona de manglares cercana al proyecto se respetará como la zona de conservación que es, coadyuvando a su protección con la aportación de letreros alusivos a su categoría de sitio RAMSAR y AICA.

En cuanto a la investigación y análisis de la Carta oficial de uso de suelo y vegetación de INEGI 2015, el sitio y su zona aledaña inmediata no entra en uso de suelo forestal, incluso está clasificada en un suelo sin vegetación.

B. FAUNA.

✓ FAUNA MUNICIPAL

Respecto a la fauna, el municipio cuenta con tres regiones zoo gráficas. La primera, la de alta montaña que se ubica principalmente en la zona de la Sierra Madre Occidental, la fauna aquí está representada principalmente por venado de cola blanca, jaguar, puma, jabalí, la paloma morada, entre otros. La segunda zona, la de transición entre el valle y la costa, donde se encuentran principalmente especies de zorra gris, coyote, venado, lince, conejo, etc. Y finalmente, la zona costera, con especies como patos, gansos, grullas, Conejo, la liebre, pato canadiense, paloma gris, gaviotas, Tildillo, pelícanos, principalmente. El ecosistema costero es de abundante fauna acuática con gran variedad de *crustáceos*, *moluscos* y *peces*. Entre las principales especies están el *camarón*, *Robalo*, *Pargo*, *Lisa*, *Lizeta*, *Chihuil*, *Burro*, *Sabalote*, etc.

FAUNA DE LA REGION COSTERA DE INFLUENCIA AL PROYECTO

De la investigación documental, de campo y de los lugareños de la zona, se determinó un listado de especies existentes en este ecosistema costero, cuyo corredor biológico integran aún selvas bajas caducifolias, matorrales espinosos y humedales con manglares, lo cual hace posible una buena biodiversidad, de la cual fue importante determinar su estatus de protección para coadyuvar a implementar medidas de protección y conservación de estas especies. Para lograrlo existe la NOM-059-SEMARNAT-2010, que incluye un listado de especies que busca establecer la protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres, sus categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio cuya nomenclatura es: (P) Especie en peligro de extinción, (A) Especie amenazada, (Pr) Especie sujeta a protección especial, (E) Especie probablemente extinta en el medio silvestre, nomenclatura que sirvió para hacer la clasificación siguiente:

DESCRIPCIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE RELEVANTE EN LA REGIÓN COSTERA:				
NOMBRE(S) COMÚN(ES)	NOMBRE CIENTÍFICO	VEGETACIÓN PRESENTE	NIVEL DE RIESGO	CLASIFICACIÓN
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Matorrales	No aplica	



Tecolote	<u><i>Athene canicularia</i></u>	árboles	Pr	
Centzontle nortño	<u><i>Mimus poliglottos</i></u>	árboles	No aplica	
Codorniz	<u><i>Cyrtonix montezumae</i></u>	Matorrales	Pr	
Colibri	<u><i>Archilochus spp</i></u>	árboles	No aplica	
Conejo	<u><i>Sylvilagus audubonii</i></u>	Pastizales	No aplica	
Coralillo	<u><i>Micrurus fulvius</i></u>	Matorrales	Pr	



Coyote	<u><i>Canis latrans</i></u> <u><i>vigilis</i></u>	Matorrales	No aplica	
Cuervo	<u><i>Corvus corax</i></u>	árboles	No aplica	
Culebra parda Mexicana	<u><i>Storeria</i></u> <u><i>storerioides</i></u>	Matorrales	No aplica	
Alacrán	<u><i>Centruroides sp</i></u>	Matorrales	No aplica	
Iguana verde	<u><i>Iguana iguana</i></u>	Matorrales	Pr	
llama, llamacoa	<u><i>Boa constrictor</i></u>	Matorrales	A	



Lagartija espinoza	<u>Sceloporus aereus</u>	Matorrales	No aplica	
Liebre	<u>Lepus alleni</u>	Pastizales	Pr	
Mapache	<u>Procyon lotor</u>	Matorrales	No aplica	
Huilota común	<u>Cenaida mocrónata</u>	árboles	No aplica	
Iguana negra	<u>Ctenosaura pectinata</u>	Matorrales	A	
Sorcuete o cantil	<u>Agkistrodon bilineatus</u>	En los arroyos	(Pr)	



Tlacuache común,	<u><i>Didelphis virginiana</i></u>	Matorrales	No aplica	
Tortolita	<u><i>Columbina inca</i></u>	árboles	No aplica	
Urraca	<u><i>Aphelocoma ultramarina</i></u>	árboles	No aplica	
Venado	<u><i>Odocoileus virginianus</i></u>	Matorrales	No aplica	
Víbora de cascabel	<u><i>Crotalus stejnegeri</i></u>	Matorrales	(A)	
Zanate	<u><i>Quiscalus mexicanus</i></u>	árboles	No aplica	

Fragata Tijereta	(<i>Fregata magnificens</i>)	árboles	No aplica	
<u>Paloma Alas Blancas</u>	(<i>Zenaida asiática</i>)	árboles	No aplica	
Garza ceniza	(<i>Ardea herodias</i>)	árboles	No aplica	
El cormorán neotropical	(<i>Phalacrocorax brasilianus</i>)	árboles	No aplica	
Garza blanca	(<i>Ardea alba</i>)	árboles	No aplica	
Zopilote común	(<i>Coragyps atratus</i>)	árboles	No aplica	

Pelícano pardo	(<i>Pelecanus occidentalis</i>)	árboles	No aplica	
Tildillo	<i>Charadrius vociferus</i>	Matorrales	No aplica	

Del listado de 34 especies prioritarias de fauna regional, 9 especies están sujetas a conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales 3 están amenazadas(A) y 6 están sujetas a protección especial(Pr).

FAUNA DEL SITIO RAMSAR HUIZACHE CAIMANERO

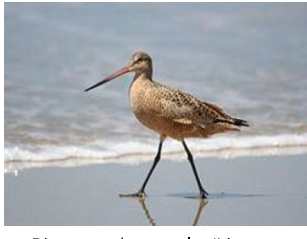
➤ CRITERIO 2 RAMSAR:

En estas lagunas habitan especies con estatus especial tanto nacional como internacionalmente. Se incluyen así a dos especies consideradas “vulnerables” por la Lista Roja de la UICN (Unión Mundial para la Conservación): el cocodrilo de río o americano (*Crocodylus acutus*) y el lagarto enchaquirado (*Heloderma horridum*), éste último también considerado amenazado por la NOM-059-SEMARNAT2001. La legislación mexicana también considera como amenazados a la boa (*Boa constrictor*), al Guatopote del Fuerte (*Poeciliopsis latidens*), al conejo de Tres Marías (*Sylvilagus graysoni*) y al pato mexicano (*Anas platyrhynchos*), también incluido en el Apéndice I de CITES. Finalmente, la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) también se considera en peligro de extinción en la legislación mexicana. Además, hay registros de la presencia ocasional de *Numenius borealis* que es una especie en peligro de extinción según la NOM-059

 Cocodrilo de río o americano (<i>Crocodylus acutus</i>). (V)	 Lagarto enchaquirado (<i>Heloderma horridum</i>). (A)	 Boa (<i>Boa constrictor</i>) Especie amenazada. (A)
 Guatopote del Fuerte (<i>Poeciliopsis latidens</i>). (A)	 Conejo de Tres Marías (<i>Sylvilagus graysoni</i>). (A)	 Pato mexicano (<i>Anas platyrhynchos</i>) (A)
 Chorlo (<i>Numenius borealis</i>)	 Tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>). (E)	

➤ CRITERIO 4 RAMSAR

La ubicación estratégica de la laguna dentro del corredor migratorio del Pacífico la ubica como uno de los sitios más importantes para la invernación, descanso y forrajeo de aves en el Pacífico Norte Mexicano. Las aves que llegan a invernar con el pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchus*), la espátula rosada (*Ajaia ajaia*) y un gran número de aves zancudas que se encuentran en las planicies lodosas y someras de la laguna: el costurero de agua dulce (*Limnodromus scolopacens*), el pico pando canelo (*Limosa fedoa*), aboceta piquirecta (*Himantopus mexicanus*), aboceta americana (*Recurvirostra americana*) y varias especies de lavanderas. Otras, de importancia ecológica incluyen varias especies de gaviotas y golondrinas, la gallineta (*Fulica americana*) y patos como la espátula del norte (*Spatula clypeata*), pato silvestre (*Anas platyrhynchos*), pato golondrino (*A. acuta*) y la cerceta aliazul (*A. discors*).

 Pelícano blanco (<i>Pelecanus erythrorhynchus</i>),	 Espátula rosada (<i>Ajaia ajaia</i>)	 Costurero de agua dulce (<i>Limnodromus scolopacens</i>)	 Pico pando canelo (<i>Limosa fedoa</i>),
 Aboceta piquirecta (<i>Himantopus mexicanus</i>)	 Gallineta (<i>Fulica americana</i>)	 Espátula del norte (<i>Spatula clypeata</i>)	 Pato golondrino (<i>A. acuta</i>)
	 Cerceta aliazul (<i>A. discors</i>).		

➤ CRITERIO 5 RAMSAR

Es un hábitat temporal o permanente de aves. Existen pocos estudios sobre la cuantificación de las mismas, sin embargo, la Comisión Nacional para la Conservación de la Biodiversidad (CONABIO) reporta que en la laguna invernan un total de 75,000 individuos de pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchus*) y por lo menos 7 especies de patos; y reportan que se han registrado en un censo 200,000 individuos del ave playera avoceta (*Recurvirostra americana*). Esta laguna ha sido propuesta como área de importancia de aves como G4-A por la Comisión para la Conservación de la Biodiversidad (CONABIO), y el Consejo Internacional para la Preservación de las Aves, A.C. (CIPAMEX) plantea que sea reconocida como Área Importante para aves (IBA por sus siglas en inglés) en la misma categoría que CONABIO.



➤ CRITERIO 7 RAMSAR

Las comunidades ictiofaunísticas de Huizache-Caimanero están distribuidas aproximadamente en un 8% de peces dulceacuícolas, 8% de peces típicamente estuarinos, 31% de peces marinos que visitan el estuario como adultos y para alimentarse, 33% de peces marinos que utilizan el estuario como áreas naturales de crianza y 20% de peces marinos que son visitantes ocasionales. Las familias mejor representadas en diversidad son: Gobiidae (11 especies); Carangidae (9 especies), Gerridae, Sciaenidae y Engraulidae (5 especies c/u) Clupeidae (4 especies), Ariidae, Lutjanidae, Mugilidae, Centropomidae, Poeciliidae, Pomadasysidae y Solidae (3 especies). Las especies más representativas en número de individuos y biomasa durante todo el año son: *Mugil curema* (liseta), *Galeichthys caeruleus*, *Diapterus peruvianus* (mojarra) y *Pomadasys macracanthus* (roncacho). En Huizache, las especies más representativas de Huizache son, *Gerres lile* *stolifera*, *Anchoa panamensis cinereus* y *Mugil curema*; y en Caimanero

Microgobius miraflorensis, *Achirus mazatlanus* y *Poecilia spenops*. Otros recursos pesqueros importantes son: *Penaeus vanamei* y *P. stylirostris* (camarón blanco), *bagre panamiensis* (chihuil bandera), *Galeichthys caerulescens* (chihuil) y el *Mugil cephalus* (lisa). La laguna también constituye un hábitat crítico para la población del camarón blanco (*Litopenaeus vanamei*) que habita las costas de Sinaloa y Nayarit y que constituye alrededor del 95% de la población de camarones que ingresan a la laguna, ya que es su mayor zona de protección y alimentación. No existen datos sistemáticos de la producción de peces, sin embargo, de los que existen se registra una producción media anual de alrededor de 46 toneladas (Anexo 1). La composición de las larvas de peces varía según las condiciones hidrológicas del lugar, Álvarez Cadena et al. (1988), en el tapo del estero El Ostial (Huizache), identificaron 24,037 larvas de peces, representadas por 21 familias 33 géneros y 38 especies, y en el tapo del estero de Agua Dulce (Caimanero), 53,741 larvas de peces, pertenecientes a 20 familias, 35 géneros y 33 especies (Álvarez Cadena et al., 1984). En el primer estero, las familias más abundantes fueron: *Gobiidae* (72.4%), *Soleidae* (15.4%), *Engraulidae* (4.5%) y *Centropomidae* (3.3%); mientras en el de Agua Dulce fueron *Gobiidae* (60%), *Engraulidae* (26%), *Scianidos* (6%) y *Soleidae* (5%). En el estero de Agua Dulce existe una mayor densidad de organismos que en el del Ostial: mientras en el primero se registraron abundancias máximas de 483 organismos/m³, en el segundo se observaron dos picos, uno de 6 organismos/m³ en el mes de febrero y el otro de 11.3 y 10.6 organismos/m³, en los meses de septiembre y octubre, respectivamente

➤ CRITERIO 8 RAMSAR

La laguna sirve como hábitat temporal o permanente de 83 especies de peces que pertenecen a 29 familias, dentro de las que se encuentran peces de agua dulce: *Eleotris pictus*, *Gobiomorus maculatus* (Guavina), *Dorosoma smithi*, *Megalops atlanticus* (sábalo), *Chanos* (sabalote), *Poeciliopsis latidens* (Guatapote del Fuerte), *Poeciliopsis gracilis* (Guatopote jarocho), *Poecilia*, *Microgobius* (gobio) y *Thyrinops cristallina*; estuarinos: *Arius liropus* (bagre), *Galeichthys caerulescens* (chihuil), *Gobionellus sagittula* (gobio), *Gobionellus microdon* (gobio), *Lile stolifera* (sardina rayada); peces marinos que usan la laguna para alimentarse: *Anchovia macrolepidota* (anchoa de escama grande), *Bairdiella icistia* (corvineta ronco), *Cynoscion xanthulus* (corvina de boca amarilla - alimentación), *Elops affinis* (machete - alimentación), *Hyporhamphus unifasciatus* (pajarito plateado), *Lutjanus argentiventris* (pargo amarillo), *Lutjanus novemfasciatus* (pargo negro), *Micropogon ectenes* (corvina de boca dulce), *Opisthonema libertate*

(sardina crinuda), *Opisthopterus lutipinnis* (sardina machete), *Pomadasys leuciscus* (ronco), *Pomadasys macrocanthus* (ronco bacoco), *Scomberomorus maculaus* (sierra), *Selene brevoorti* (jorobado mexicano) y *Strongylura stolzmanni* (agujón), entre otros. La mayoría de los peces de la laguna Huizache-Caimanero entran a la laguna como juveniles y la usan como un área de alimentación y crecimiento, ya que les proporciona protección de los predadores y les asegura una alta disponibilidad de alimento. Algunos peces como *Galeichthys*, *Mugil spp*, la mayoría de los gobies y *Achirus*, son residentes o entran como adultos. La laguna Huizache-Caimanero es un hábitat temporal para el crecimiento de 4 especies de camarones: *Litopenaeus vanamei*, *L. stylirostris*, *Farfantepenaeus californiensis* y *F. brevirostris*. Los camarones entran a la laguna desde sus estadios de postlarvas y permanecen en ella hasta su etapa juvenil y/o adulta, variando la dominancia de cada especie de acuerdo al mes en el que ingresan. Del Valle Lucero (1989), estimó que a la laguna entraban alrededor de 1,105 millones de postlarvas de camarón en un período de 35 días. Esta laguna llegó a ser la más productiva de México debido a los altos rendimientos anuales de camarones peneidos, se llegaron a pescar 5.3 toneladas por día. En 1983 en un solo día se llegaron a pescar 32 ton en un tapo. Debido al deterioro del sistema, las capturas fueron disminuyendo, en el período 1990-94 se capturaban en promedio 1,060 ton anuales de camarón, hasta alcanzar sólo 389 ton en el período 2000-04.

FAUNA ACUÁTICA EN EL ESTERO

CRUSTÁCEOS:

Nombre común	Nombre científico	Estatus
Camarón blanco	<i>Penaeus vannamei</i>	Normal
Cangrejo	<i>Callinissa sp.</i>	Normal
Cangrejo ermitaño	<i>Coenobita compressus</i>	Normal
Cangrejo violinista	<i>Unca sp.</i>	Normal
Jaiba	<i>Callinectes sp.</i>	Normal

GASTERÓPODOS:

Nombre común	Nombre científico	Estatus
Caracoles	<i>Cerithidae spp.</i>	Normal

Heodoyus <i>lustefascitus</i>	Normal
Rangia <i>mendica</i>	Normal

BIVALVOS:

Nombre común	Nombre científico	Estatus
Ostión mangle	Crassostrea <i>corteziensis</i>	Normal

PECES:

Nombre común	Nombre científico	Estatus
Sabalote	Chanos <i>chanos</i>	Normal
Chihuil	Arius <i>spp.</i>	Normal
Robalo	Centropomus <i>spp.</i>	Normal
Pargo	Lutjanus <i>spp.</i>	Normal
Mojarra	Gerres <i>cenereus</i>	Normal
	Eugerres <i>axillaris</i>	Normal
	Diapteus <i>peruvianus</i>	Normal
	Eucinostomus <i>spp.</i>	Normal
Corvina	Cynoscion <i>spp.</i>	Normal
Lisa	Mugil <i>spp.</i>	Normal
	Gobionellus <i>spp.</i>	Normal

Nota: Las 14 especies acuáticas son de estatus normal

FAUNA AÉREA QUE SOBREVUELA POR EL SITIO (*) Y QUE VIVE EN LA ZONA DE INFLUENCIA ()**

Nombre común	Nombre científico	Estatus
Aguililla de manglar**	Buteogallus <i>subtilis</i>	A NO ENDEMICA
Cocochita ***	Columbina <i>sp</i>	Normal
Codorniz***	Lophorhynch <i>douglassii</i>	Normal

Cuervo**	<i>Corvus corax</i>	Normal	
Zanate***	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Normal	
Gavilán**	<i>Accipiter striatus</i>	Pr	NO ENDEMICA
Lechuza**	<i>Tyto alba</i>	Normal	ENDEMICA
Garza ***	<i>Egretta thula</i>	Normal	
Golondrina del mar**	<i>Hidropogon caspia</i>	Normal	
Ibis blanco**	<i>Eudocimus albus</i>	Normal	
Ibis oscuro **	<i>Plegadis chicha</i>	Normal	
Garza blanca **	<i>Ardea alba</i>	Normal	
Pato buzo**	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Normal	
Pelícano blanco**	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Normal	
Pelicano pardo	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Normal	
Tildillo**	<i>Charadrius vociferus</i>	Normal	
Centzontle nortño**	<i>Mimus polyglottos</i>	Normal	
Fragata Tijereta***	<i>Fregata magnificens</i>	Normal	
Garza ceniza* **	<i>Ardea herodias</i>	Normal	
Paloma Alas Blancas ***	<i>Zenaida asiática</i>	Normal	
Garza blanca ***	<i>Ardea herodias</i>	Normal	
Zopilote común **	<i>Coragyps atratus</i>	Normal	
Pelícano pardo ***	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Normal	
Colibri ***	<i>Archilochus spp</i>	Normal	

De las 24 aves más comunes que sobrevuelan el sitio proyectado y anidan, refugian y alimentan en la zona de influencia, 1 es amenazada (A) no endémica, la aguililla de manglar y 1 es de protección especial(Pr), en este caso el Gavilán.

FAUNA TERRESTRE QUE DEAMBULA POR EL SITIO (*) Y QUE VIVE EN LA ZONA DE INFLUENCIA (**):

REPTILES:

Nombre común	Nombre científico	Estatus
--------------	-------------------	---------

Iguana prieta***	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A	Endémica
Iguana verde ***	<i>Iguana iguana</i>	A	No endémica
Cachorón***	<i>Uta stansburiana</i>	Normal	

MAMÍFEROS QUE DEAMBULA POR EL SITIO (*) Y QUE VIVE EN LA ZONA ALEDAÑA (**):

La zona proyectada por ser un sitio ya impactado, no hay presencia de fauna terrestre, la única que sobrevuela sobre el sitio es la fauna aérea playera.

Nombre común	Nombre científico	Estatus
Mapache. ***	<i>Procyon lotor hernandezii</i>	Normal
Liebre torda***	<i>Lepus alleni</i>	Normal

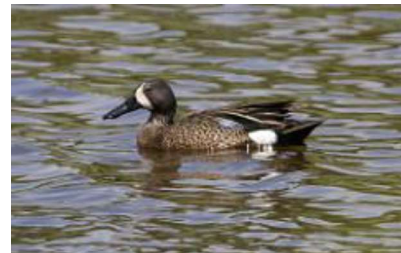
De las cinco especies terrestres que deambulan ocasionalmente por el sitio, dos especies son amenazadas(A), las iguanas verde y prieta.



Iguana negra (*Ctenosaura similis*)



Cenzontle norteño (*Mimus polyglottos*)



Cerceta Alas Azules (*Spatula discors*)



Iguana verde (*Iguana iguana*)



Fragata Tijereta (*Fregata magnificens*)



Zanate *Quiscalus mexicanus*



GRANJA CAMARONERA
CRUZ DEL NARANJERO, S.A. de C.V.

PROYECTO MODULAR DE CULTIVO DE CAMARON CON SISTEMA HIPERINTENSIVO EN DOS FASES



Paloma Alas Blancas (*Zenaida asiática*)



Garza ceniza (*Ardea herodias*)



El cormorán neotropical
(*Phalacrocorax brasilianus*)



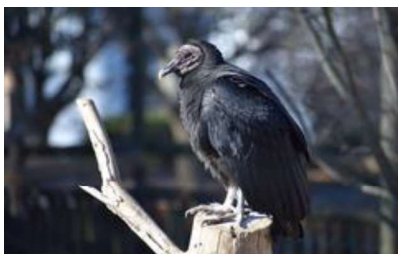
Liebre *Lepus alleni*



Tortolita mexicana (*Columbina inca*)



Garza blanca (*Ardea alba*)



Zopilote común (*Coragyps atratus*)



Pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*)



Mapache *Procyon lotor*



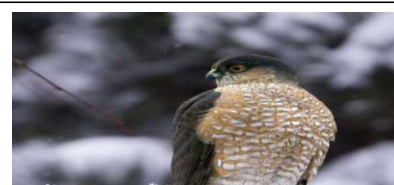
Tildillo *Charadrius vociferus*



Colibri *Archilochus spp*



Coyote *Canis latrans vigilis*





Lechuza de campanario (*Tyto alba*)



Garza dedos dorados (*Egretta thula*)



Golondrina de mar (*Hidroprogne caspia*)



Ibis blanco (*Eudocimus albus*)



Ibis oscuro (*Plegadis chicha*)



Pelicano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*)

Del total de las 77 especies identificadas en la zona de influencia del proyecto, 65 son de estatus normal y 12 son amenazadas, que ocasionalmente se han avistado sobrevolando y deambulando en el sitio de manera aislada.

Nombre común	Nombre científico	Estatus	Categoría de Distribución
Aguililla de manglar	<i>Buteogallus <u>subtilis</u></i>	A	NO ENDEMICA
Gavilán	<i>Accipiter <u>striatus</u></i>	Pr	NO ENDEMICA
Chirrionera	<i>Masticophis <u>flagellum</u></i>	A	NO ENDÉMICA
Iguana prieta	<i>Ctenosaura <u>pectinata</u></i>	A	ENDEMICA

Iguana verde	Iguana <u>iguana</u>	A	NO ENDEMICA
Coralillo	<i>Lampropeltis</i> <u>sp</u>	A	NO ENDEMICA
Coralillo	Micrurus <u>fulvius</u>	Pr	
Tecolote	Athene <u>canicularia</u>	Pr	
Codorniz	Cyrtonix <u>montezumae</u>	Pr	
Ilama, llamacoa	Boa <i>constrictor</i>	A	
Liebre	Lepus <u>alleni</u>	Pr	
Sorcuate	Agkistrodon <u>bilinetaus</u>	Pr	
Víbora cascabel	Crotalus <u>steinegeri</u>	A	

Estas especies habitan en la zona de influencia que integra la selva baja caducifolia y humedales, donde el proyecto no tendrá injerencia.

En el caso de presencia de alguna de las especies identificadas en conservación, en específico las iguanas, se reubicarán de inmediato a sus hábitat adyacentes de haber algún avistamiento accidental de cachorros o juveniles de fauna terrestre, serán capturados con métodos y equipos adecuados donde no se provoque el estrés ni se ponga en riesgo su vida, y se entregaran a PROFEPA para que los puedan trasladar a un refugio donde puedan alcanzar la edad adecuada para valerse por sí mismo de nuevo y los puedan reubicar en sus hábitats. La responsabilidad estará a cargo un biólogo, garantizando el traslado y deposito 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.

Las especies investigadas de la micro región, están dentro de la categoría de Riesgo de “Amenazadas” y de acuerdo a la Norma esta clasificación obedece a aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. **Lo cual no aplica en la zona de estudio, pero invariablemente el proyecto concientizará a su personal de la protección y cuidado de estas especies en estatus especial o normal, la biodiversidad se protegerá sobre cualquier justificación.**

IV.2.5 PAISAJE.

a)-VISIBILIDAD:

La acuicultura es una actividad que no afecta la visibilidad paisajística en los ecosistemas, pues es a nivel de suelo, con alturas máximas de bordos de 2.0m, lo cual permite que incluso, sobre estos se tenga una mejor visibilidad de todos los principales factores bióticos y abióticos que caracterizan la zona.

En el caso de los invernaderos, cubrirán una superficie muy pequeña y aunque su altura será menor a 4.0m es irrelevante porque estarán en la parte central del terreno, lo cual no afecta la visibilidad panorámica del sitio.

B)- CALIDAD PAISAJISTA:

La percepción de la zona es de buena calidad paisajística, ya que es un sistema estuarino donde conviven sus rasgos naturales, así como los influenciados por las actividades acuícolas que dan lugar a la integración de sus atributos ambientales que conserva en buen estado, como es la geomorfología de su llanura costera con su naturaleza estuarina integrada por venas del estero Agua Dulce, columna vertebral hidrológica del sistema lagunar Caimanero, y que se colorea con sus suelos verdes cubiertos por la vegetación halófila e hidrófila, así como los humedales que hacen sinergia con la biodiversidad del lugar.

Las actividades pesqueras y acuícolas presentes en la zona, demuestran que el hombre y la naturaleza armonizan, por lo que el paisaje de la zona de influencia no es agredido por la presencia de los pescadores y acuacultores como se muestra en las siguientes fotografías:

Las imágenes resaltan los atributos antes mencionados, donde se puede observar cómo la granja armoniza con su entorno estuarino como un cuerpo de agua más en el ecosistema.

CARACTERÍSTICAS PAISAJÍSTICAS DEL SITIO (AL FONDO) Y SU ZONA DE INFLUENCIA NORTE Y NOROESTE.



PANORAMICA DE LA CALIDAD PAISAJISTICA DEL SITIO Y SU ZONA DE INFLUENCIA



ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO



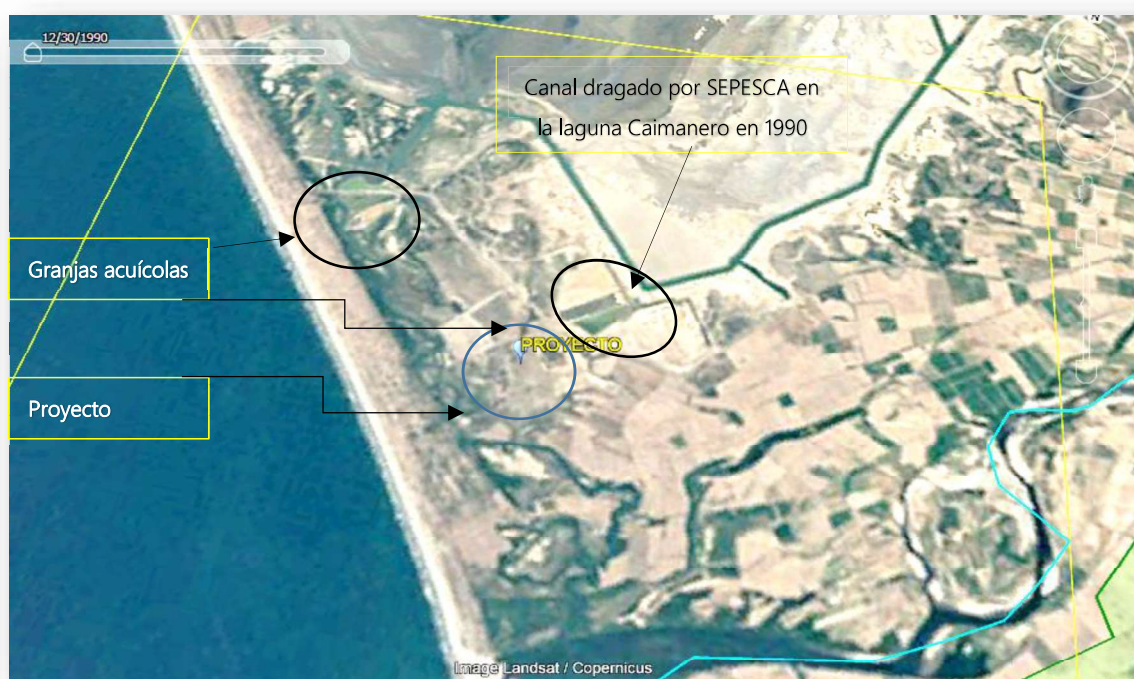
El proyecto no afecta la calidad paisajística del sitio y su zona de influencia la cual ya fue impactada desde hace más de 20 años, transformando suelo árido, salino sódico, por cuerpos de agua artificiales con relieves, que le dan un atributo adicional al paisaje e incorpora más biodiversidad a la zona.

Para poder analizar la evolución paisajística que ha tenido los últimos 27 años la zona, se usaron dos imágenes satelitales del antes y después, que reflejaron los siguiente:

En 1990, el paisaje estuarino presentaba pocos atributos ambientales, observándose los siguiente:

- Dsecación de cuerpos de agua tanto de la laguna Caimanero como del estero agua dulce por la interrupción de flujos hidrodinámicos de mareas y del agua del rio por problemas graves de azolvamientos de la boca del rio-mar y por lo estrecho del estero Agua Dulce, que el nuevo canal que se dragó en 1990 vino a cambiar este problema.
- Solo existían dos granjas camaroneras de la SCPP GRAL ALVARO OBREGON y LA JUMALITE.

- Los humedales eran muy poco representativos, así como las poblaciones de manglares.
- La vegetación halófila e hidrófila era poca.
- No había casi presencia de selva baja caducifolia por la actividad agrícola fuerte que ya practicaban los ejidatarios.
- El paisaje general era de baja biodiversidad, lo cual hacía de este un lugar muy despoblado y desértico.



En la imagen actualizada, el paisaje se transformó de la siguiente manera:

con la intervención de la antigua SEPESCA, en los 90,s el paisaje se fue transformando favorablemente ya que se desazolvó la boca del río Bahuarte, el estero Agua dulce se desazolvó y amplió en cuanto a su anchura y se construyó un canal interior en la laguna huizache caimanero, permitiendo la entrada de importantes flujos marinos y la desviación de agua del Río al interior del sistema estuarino y lagunario, dando vida a la creación de humedales más amplios y densos, a bosques de manglares y a una importante biodiversidad que llevaron a convertir este sistema estuarino en sitio RAMSAR y AICA. Así mismo el establecimiento de más granjas entre ellas la proyectada, que generaron un sistema hidrológico artificial

en las áreas desérticas, cuyas filtraciones y descargas apoyaron en mejorar la capa edáfica en los terrenos adyacentes, propiciándose lo que hoy se observa, las zonas áridas están tapizadas de pastos salados, brotes de manglar dispersos por toda la zona, y los canales con cortinas laterales y propagación de manglares en las zonas inundables aledañas con la frontera de la selva baja caducifolia y de las parcelas ejidales, propiciando el mejoramiento del paisaje actual.



C)- FRAGILIDAD VISUAL:

El sitio por su ubicación geográfica, se puede considerar con fragilidad visual ya que está estructurado con atributos bióticos y abióticos especiales que lo hicieron ser parte de los sitios RAMSAR y AICA'S existentes en nuestro país, lo que hace altamente importante no afectar o alterar su estructura paisajística para su conservación, con lo cual armoniza el proyecto, que se desarrollará en un sitio fuera de los humedales y sin interacción con la biodiversidad de estos, generando una sinergia favorable con la estética y paisaje de esta zona.

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

MUNICIPIO ROSARIO, SINALOA⁸

Tipo de municipio:	Localidades con marginación muy alta y alta en municipios de media marginación
--------------------	--

PRINCIPALES LOCALIDADES					
Clave	Nombre	Población [2]	Porcentaje de población municipal	Cabecera municipal	Localidad Estratégica[6]
250140001	EL ROSARIO	16,001	32.4	✓	
250140049	EL POZOLE	1,971	3.99		
250140146	CHAMETLA	1,842	3.73		
250140388	AGUA VERDE	4,053	8.21		
250140390	APODERADO	1,923	3.89		

⁸ Cédulas de información municipal SEDESOL

Total:	25,790	52.22		
--------	--------	-------	--	--

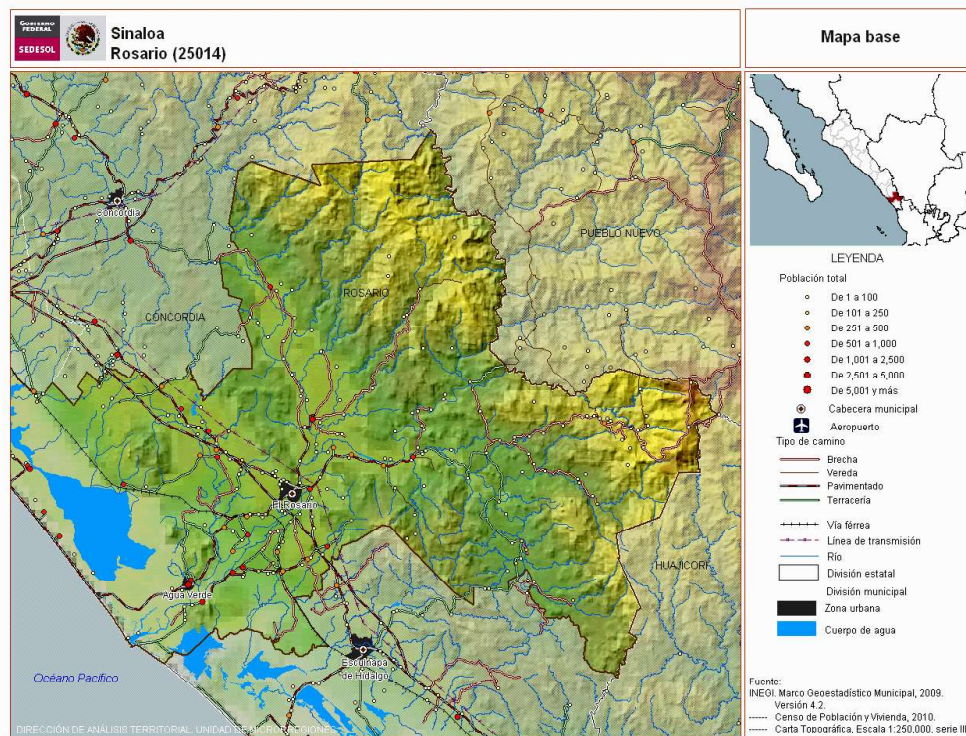
CLASIFICACIÓN DEL GRADO DE MARGINACIÓN DEL EJIDO QUE INTERACTÚA CON EL PROYECTO

Clave entidad	Nombre de la entidad	Clave del municipio	Nombre del municipio	Clave de la localidad	Nombre de la localidad	Población 2010	Grado de marginación de la localidad 2010	ZAP rural	Cobertura PDZP	Estatus	Ámbito
25	Sinaloa	014	Rosario	250140022	La Guásima	704	Alto	No	Sí	Activa	Rural

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA EL MUNICIPIO.

Según el Censo General de Población y Vivienda INEGI de 1990, en el municipio de Rosario, la población económicamente activa ascendía a 13,060 habitantes, correspondiendo a 27.54 % del total de la población.

DATOS GENERALES	
Población 2005 [1]	47,394 Habitantes
Población 2010 [2]	49,380 Habitantes
Superficie [3]	2641.078 Km ²
Densidad de población [4]	18.7 Habitantes/Km ²



Las actividades económicas del municipio por sector, se distribuyen de la siguiente forma:

Sector primario. (Agricultura, ganadería, caza y pesca).	54.67%
Sector secundario. (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad).	11.26%
Sector terciario. (Comercio, turismo y servicios).	26.92%

■ DEMOGRAFÍA.

Por lo general el crecimiento demográfico del municipio ha sido relativamente lento, discontinuo y por debajo de la media estatal. Lo anterior ha generado que Rosario disminuya su representatividad dentro de la población estatal; en 1930 era el octavo municipio más poblado, en 1940 observa una novena posición, durante 1950 asciende el décimo sitio, en 1960 y 1970 le significa otra vez el octavo lugar para

luego decaer en 1980 y 1990 a la novena y décima posición, respectivamente; para 1995 mantiene la misma posición.

Durante la década de los ochenta la población del municipio se incrementa en 0.6% como promedio anual y en 0.7% de 1990 y 1995, de tal suerte que el último año mencionado ya disponía de una población de 49 mil 219 personas, de las cuales el 51% son hombres y el 49% mujeres. Esto significó aportar el 2% a la población estatal y más que duplicar el número de habitantes que vivían en la región en el año de 1930.

Esta población se encuentra distribuida en 196 comunidades. De éstas, 193 son rurales y 3 urbanas.

Aproximadamente el 41.4% de la población se encuentra radicando en las áreas urbanas de El Rosario, Agua Verde y Chametla.

Con respecto a marginación tiene un índice de -0.779 esto quiere decir que su grado de marginación es bajo, por lo que ocupa el 11o. lugar con respecto al resto del estado.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2010, en el municipio cuenta con un total de 49,380 habitantes, personas que hablan alguna lengua indígena.

■ ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Características económicas Población de 12 años y más Total Hombres Mujeres Económicamente activa: Total: 50.3%, Hombres 72.4%, Mujeres 27.4%, Ocupada: Total 97.3%, Hombres 97.1%, Mujeres 98.0%. No ocupada: Total 2.7%, Hombres, 2.9%, Mujeres 2.0%.

De cada 100 personas de 12 años y más, 50 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 97 tienen alguna ocupación.

No económicamente activa: Total 48.6%, Hombres 26.1%, Mujeres 71.9%. De cada 100 personas de 12 años y más, 49 no participan en las actividades económicas.

Condición de actividad no especificada: Total 1.1% 1.5% 0.7% 35.3% 52.1% 4.9% 3.2% 4.5% Estudiantes
Personas dedicadas a los quehaceres del hogar Jubilados y pensionados Personas con alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar Personas en otras actividades no económicas.

➤ EDUCACIÓN.

Para educación básica existen en todo el municipio jardines de niños, primarias, secundarias, secundarias técnicas, bachilleratos terminales y preparatorias a cargo de instituciones como el gobierno del estado, el gobierno federal, instituciones privadas, CONAFE, COBAES, UAS, CONALEP e INEA. Se imparten grados técnicos en escuelas privadas, CONALEP e ICATSIN además del CESSIN que imparten las carreras de derecho, informática administrativa y contabilidad, con el grado de licenciatura.

➤ SALUD.

En el rubro de salud, el municipio cuenta con el apoyo de las siguientes instituciones: SSA, IMSS, IMSS Solidaridad, ISSSTE, CRUZ ROJA, así como clínicas privadas, además de gran cantidad de médicos particulares que satisfacen la demanda social.

➤ ABASTO.

La cabecera se distingue por tener un mercado municipal, que a su alrededor congrega a la mayoría de tiendas y comercios de ropa, enseres del hogar, comestibles y demás. Cabe señalar la gran cantidad de tiendas de abarrotes y CONASUPOS que se localizan tanto en la cabecera como en la zona rural.

➤ DEPORTE.

En la cabecera municipal se localiza una unidad deportiva que cuenta con canchas de voleibol, basquetbol, y tenis además de frontenis. El béisbol es el deporte de más afición. El club Pelícanos cuenta con instalaciones propias de este deporte. Le sigue en popularidad el basquetbol, futbol y voleibol; también se practica atletismo y ciclismo en todo el municipio.

➤ **VIVIENDA.**

Predominan las casas fijas de material como concreto, ladrillo, block. Aunque en la zona rural encontramos casas construidas en forma tradicional como chozas de palma, barro, piedra y lodo de construcción rústica. En la cabecera municipal existen dos conjuntos habitacionales INFONAVIT.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 11,629 viviendas de las cuales 11,107 son particulares.

➤ **SERVICIOS PÚBLICOS.**

El 80% de la población cuenta con agua entubada, servicios de drenaje en la cabecera proporcionado a un 60%, energía eléctrica a un 86%. El ayuntamiento suministra además los siguientes servicios: seguridad pública, mercados, rastro, parques, monumentos, jardines, unidades deportivas, fuentes, panteones, bacheo, aseo y limpia.

➤ **MEDIOS DE COMUNICACIÓN.**

En la cabecera se encuentra la estación radiofónica XEHW, en el 600 AM, con un alcance de 5,000 watts. aeropista para avionetas, telefonía alámbrica y celular, correos, telégrafos, taxis, corridas y transporte colectivo en la cabecera.

➤ **VÍAS DE COMUNICACIÓN.**

Autopista de cuatro carriles Mazatlán-La Concha.

Carreteras: Rosario- Agua Verde- Caimanero, Chilillos- Matatán, Carretera Internacional- Chametla- Rosario- Cacalotán.

Carreteras de Terracería: Matatán- Plomosas, Potrerillos- Matadero

■ ACTIVIDAD ECONÓMICA. PRINCIPALES SECTORES, PRODUCTOS Y SERVICIOS.

➤ AGRICULTURA.

Se exporta mango y chile principalmente a países como Holanda y Japón, el resto de la producción de hortalizas, maíz y frijol es para consumo regional.

➤ GANADERÍA.

La asociación ganadera local cuenta con 2 mil 100 socios afiliados y se tiene un registro de 88 mil 542 cabezas de ganado bovino, la cual es la especie más explotada. Predomina el ganado resultado de las razas criollas con las cebuinas.

➤ PESCA.

La pesca está organizada en 19 cooperativas, se produce un promedio de 800 mil toneladas de camarón al año. La producción de escama promedia cerca de 5 mil 600 toneladas anuales.

MINERÍA.

Son dos las minas de mayor importancia en la actualidad: La Trinidad que explota exploraciones El Dorado produce principalmente oro y Plomosas a cargo de Industrial Minería México, que en 1996 extrajo un promedio de 4 mil 116 toneladas de concentrado de zinc y 3 mil 650 toneladas de concentrado de plomo.

➤ INDUSTRIA.

-La embotelladora El Manantial produce el refresco de vainilla Toni-col, además de envasar otras marcas reconocidas.

-Empacadoras temporales de mango, legumbres y camarón.

➤ TURISMO.

El municipio cuenta con un gran potencial turístico tanto en cultura como atractivos naturales, se cuenta con artesanías, tradiciones, historia, edificios coloniales y 40 kilómetros de playas.

➤ **COMERCIO.**

La actividad comercial se centra principalmente alrededor del mercado municipal, donde encontramos gran variedad de tiendas de ropa, comestibles, calzados, medicinas, ferreterías, materiales para la construcción, papelerías, etc.

➤ **SERVICIOS.**

Se cuenta con agencias de viajes, taxis, transporte urbano, hoteles, moteles, restaurantes, cocinas económicas, cenadurías, cines, discotecas, bares y centros nocturnos.

■ **ATRATIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS:**

➤ **MONUMENTOS HISTÓRICOS.** Iglesia de Nuestra Señora de El Rosario, templo barroco con un altar bañado en oro de estilo plateresco y churrigueresco que data del siglo XVII, capilla de la Santa Cruz, templo que data del siglo XIX, mausoleo y estatua de Lola Beltrán, hacienda del Cocoyótl en Agua Verde, panteón español octagonal.

➤ **CENTROS TURÍSTICOS.** Laguna del Iguanero.

➤ **MUSEOS.** Casa de Lola Beltrán. Museo de la Cultura Totorame, en Chametla.

➤ **FIESTAS, DANZAS Y TRADICIONES:**

- **FIESTAS TRADICIONALES.** La más grande celebración es sin duda el aniversario de la Virgen de El Rosario que se realiza el primer domingo de octubre. Feria de la Primavera, una de las más antiguas del país, se efectúa del 1º al 10 de mayo.

- **MATATÁN. Comunidad** indígena donde se celebran, el día de la Candelaria con danzas de matachines y pastorelas, que se efectúan los días 24 de diciembre y 6 de enero, además de la representación de la Pasión de Cristo en Semana Santa.

- **CACALOTÁN**

Día de la Virgen de Loreto, el 8 de noviembre. Existe la costumbre de asistir cotidianamente a las playas del Caimanero, especialmente en época de semana santa y verano.



- **MÚSICA**

La gente del municipio se caracteriza por su tradicional afición a la música de banda y a las fiestas populares, también gusta de la música nortea y grupera.

- **ARTESANÍAS**

Se cuenta con alfarería, pirotecnia, muebles rústicos, tejidos de palma, petates y escobas entre otros.

- **GASTRONOMÍA**

Comida como: Tamales nixcocos, chorizo, chilorio, tejüino y una gran variedad de mariscos.

- **CENTROS TURÍSTICOS.**

Laguna de Iguaero. Cuenta con servicio de bar y restaurant. Playas de Caimanero con servicio de restaurant-bar y transporte. Hotel Yauco, mirador al río Baluarte, servicio de hotel, restaurant-bar y estacionamiento.

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

DIAGNOSTICO.

El diagnóstico de la zona de influencia del proyecto delimitada en 100km², toma en cuenta los diagnósticos que el Ordenamiento ecológico del municipio definió para las UGA, 6, 9 y 33 con las que interactúa.

PANORAMICA GENERAL DEL SISTEMA AMBIENTAL DE LA ZONA DE INFLUENCIA LA PROYECTO QUE INTEGRA PARTE DE TRES UNIDADES DE GESTION



ANALISIS DE LA ZONA DE INFLUENCIA DENTRO DE LA UGA 33 PLAYAS DE ROSARIO



La zona de influencia a analizar dentro de esta UGA, cubre un área de 678 hectáreas, la cual consideró el Diagnóstico del Ordenamiento para la Unidad ambiental, para identificar la problemática ambiental que le aplica y las medidas que el proyecto prevé para no generar más fragilidad y presión en esta zona de influencia.

DIAGNOSTICO INTEGRADO DE LA UGA 33.

El ordenamiento ecológico de la unidad de gestión ambiental en su diagnóstico integrado determinó que la zona de playas del municipio tiene una muy alta fragilidad, que se relaciona con sus atributos bióticos

de biodiversidad, sobre todo de especies en estatus de riesgo que en este caso solo es la tortuga que desova en las playas; muy alta presión por los cambios de uso de suelo principalmente que genera el sector agropecuario de los 12 ejidos que influyen sobre esta y alta vulnerabilidad, por los efectos de fragilidad y presión en las playas, lo que indica que es un área de atención a priorizarse.

La zona de influencia en análisis, cubre 698 hectáreas de la UGA 33, la cual debe considerar el siguiente diagnóstico:

Se define las playas o franja costera sin asentamientos humanos, construcciones dispersas asociadas a servicio de pequeños de restaurantes, e mínimas extensiones dedicadas a la agricultura y ganadería tradicionales. Es un área que podría considerarse subexplotada, ya que no hay desarrollo de actividades turísticas. Su condición de zona de arribazón y anidación de la tortuga podría propiciar modalidades de turismo ecológico con actividades asociadas como apadrinamiento de torturas, entre otras.

A partir de este diagnóstico a la zona de influencia le aplica lo siguiente:

Prevalecen pocas construcciones asociadas al servicio de pequeños restaurantes, solo hay tres palapas restaurantes frente al mar. No hay actividades turísticas, hay poca presencia de agricultura de riego y temporal, así como algunas plantaciones de mangos, tierra adentro, la frontera después de los terrenos ganados al mar son tierras ejidales con actividades agropecuarias y frutales.

En los terrenos ganados al mar y las parcelas ejidales colindantes se ha dado el cambio de uso de suelo para 3 laboratorios de producción de larvas de camarón, de un total de 12 laboratorios que operan en la costa del municipio de Rosario, así como 1 granja piscícola junto a la boca del río Baluarte, por lo que a diferencia del diagnóstico del ordenamiento municipal que define la vocación del suelo costero para el turismo, la actual vocación que se está posicionando es la acuicultura, la cual está siendo muy apoyada por el gobierno municipal por su importancia en la reactivación económica, laboral y social de las comunidades costeras, su derrama económica municipal, así como por su contribución mayor al 70%⁹ en la producción nacional de camarón de cultivo, jugando un papel determinante en el PIB nacional.

⁹ Publicación de Panorama acuícola.

**DISTRIBUCIÓN DE 3 LABORATORIOS Y 1 GRANJA PISCICOLA EN LA ZONA DE INFLUENCIA DENTRO DE LA UGA33
"PLAYAS" ROSARIO, SINALOA**



DOS ASENTAMIENTOS HUMANOS EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DENTRO DE LA UGA 33



Los asentamientos humanos privados son para esparcimiento y ornato dentro de la zona.

DISTRIBUCIÓN DE EJIDOS EN LA ZONA DE INFLUENCIA DENTRO DE LA UGA 33 PLAYAS ROSARIO



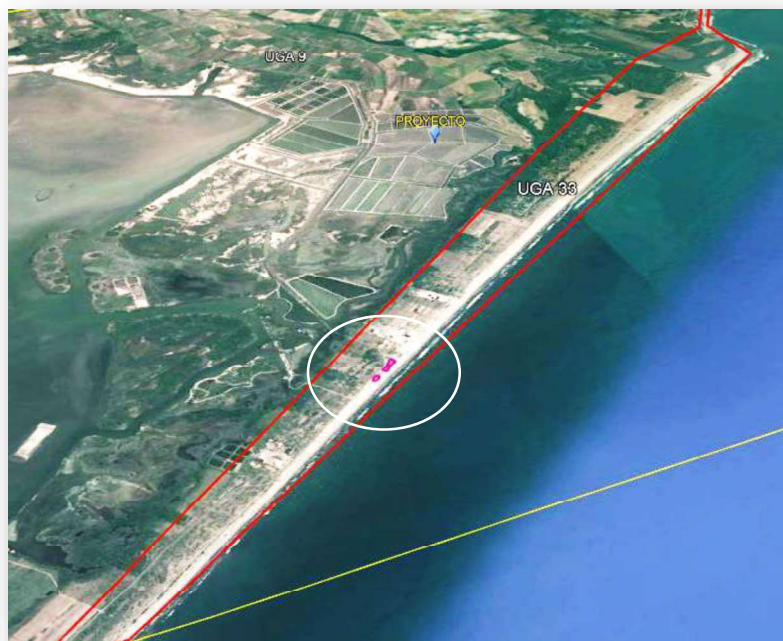
La zona de influencia dentro de esta UGA se integra del ejido LA GUASIMA que tiene 57 parcelas colindando con los terrenos ganados al mar y la zona federal, así como 1 parcela del ejido CHAMETLA. Estas parcelas tienen el siguiente uso de suelo:

19 parcelas son mixtas con agricultura de temporal y riego y plantaciones cocoteras.

7 parcelas tienen uso de suelo pecuario de ganadería a baja escala y;

31 parcelas están sin ningún uso productivo.

ESTABLECIMIENTOS DE PALAPAS RESTAURANT EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DENTRO DE LA UGA 33



En toda la costa del municipio, solo hay 3 restaurantes palapas frente al mar, y están en la zona de influencia del proyecto, siendo una actividad muy incipiente para el servicio de mariscos a los visitantes locales.

DIAGNOSTICO DE LA ZONA DE INFLUENCIA Y EL SITIO PROYECTADO.

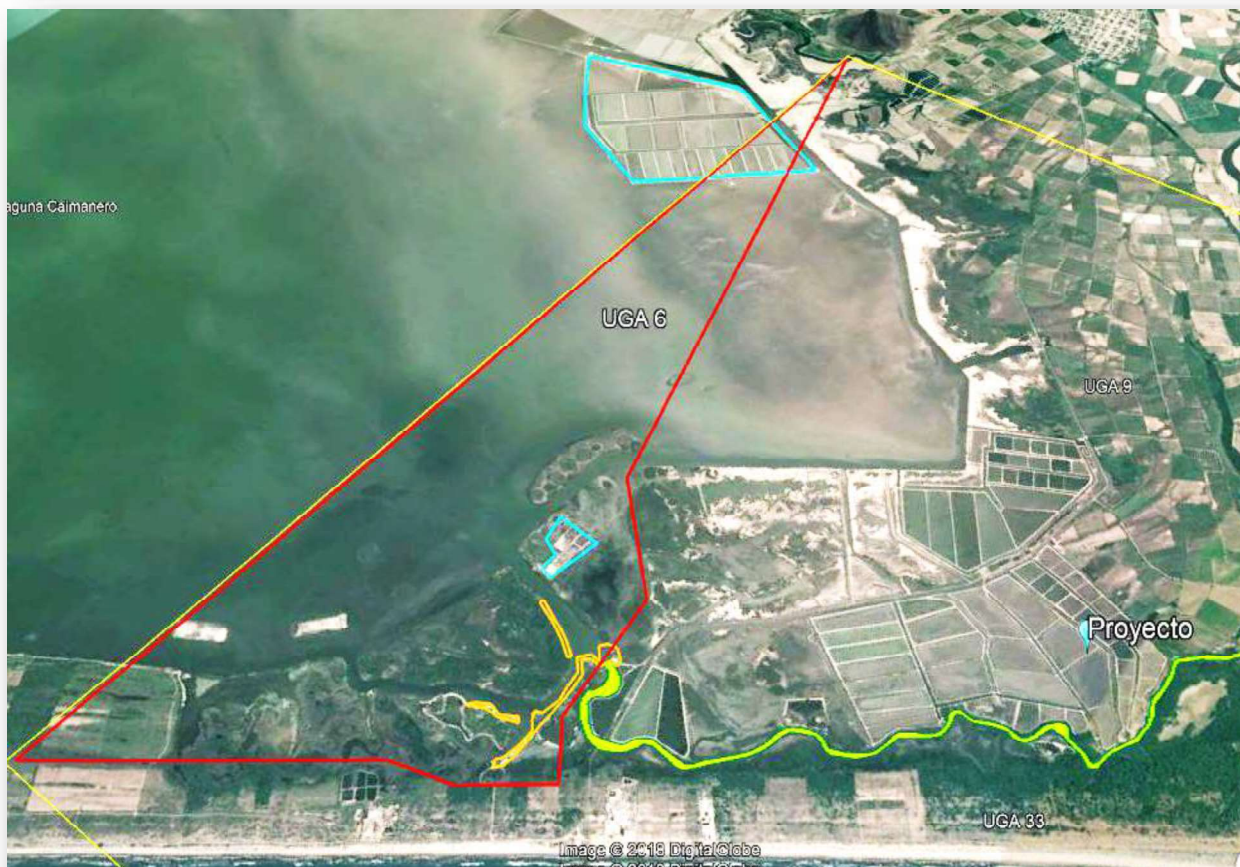
Derivado de los usos de suelo antropogénicos identificados, el análisis en la zona de influencia del proyecto a nivel playas, determinó que la presión que las actividades ejercen sobre la playa es baja, ya que no hay nuevas áreas agrícolas que recorran las poblaciones de selva baja caducifolia presente, por el contrario, decreció este uso de suelo un 66.7%, por eso se observa una recuperación de las poblaciones de manglares y de selva baja caducifolia, y la acuacultura presente representa el 31% de la infraestructura acuícola total en la costa del municipio, representados por tres laboratorios de larvas de camarón y 1 granjita piscícola, los cuales no se considera incidan sobre la fragilidad de la UGA, por lo que se considera de baja fragilidad la zona de influencia del proyecto dentro de esta UGA, porque las actividades antropogénicas no está en los humedales del sitio RAMSAR y AICA, y no requieren los servicios



ambientales del sitio RAMSAR, dependen en el caso de la acuicultura 100% del agua de mar y están instalados en antiguas parcelas ejidales hoy propiedades privadas y en sus procesos productivos ninguna actividad se realiza en las playas, es dentro de invernaderos, por lo que las playas permanecen sin alteración humana, por lo que no hay efectos sobre las tortugas que requieran desovar en ellas. Lo anterior define también la zona como de baja vulnerabilidad por su bajo impacto sobre la biodiversidad y su baja presión de las actividades antropogénicas en la zona de PLAYA.

De esta forma se concluye que el proyecto no tendrá ningún efecto de desequilibrio ambiental que afecte esta zona de influencia analizada.

ANALISIS DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DENTRO DE LA UGA 6 HUIZACHE CAIMANERO



La zona de influencia a analizar cubre un área de 1,270 hectáreas y entra en un área de la laguna el Caimanero, por lo que le aplica el diagnóstico que el ordenamiento ecológico hace de esta UGA, para identificar la problemática ambiental y las medidas que el proyecto prevé para no generar más fragilidad y presión en esta zona de influencia.

DIAGNOSTICO INTEGRADO DEL ORDENAMIENTO ECOLOGICO EN LA UGA 6

Está definida por el ordenamiento ecológico como una unidad ambiental de muy alta fragilidad, muy alta presión y alta vulnerabilidad debido a que la unidad ambiental ha sufrido importante cambios en su medio, de la vegetación originaria de mangle otrora abundante en huizache-Caimanero, actualmente está restringido a áreas bien específicas del sistema, como en el extremo sur de la laguna Caimanero,

donde se cuenta con una adecuada y bien conservada cobertura de mangle donde es posible identificar un mosaico con las cuatro especies coincidiendo en el espacio y tiempo, Las actividades acuícolas y la expansión de la frontera agrícola han afectado a los tipos de vegetación que se encuentran alrededor del sistema lagunar, por lo que en muchos casos se encuentran en su modalidad secundaria.

Respecto a la fauna, se encuentran especies que cuentan con algún tipo de categoría de protección de acuerdo con la legislación mexicana.

Siendo una de las áreas de mayor captación del volumen de agua precipitada y de escurrimiento, es un elemento importante en la dinámica del ciclo hidrológico de la zona, además de que representa el hábitat de un número significativo de especies de aves acuáticas y migratorias, donde la mayoría de éstas cuentan con algún tipo de categoría de protección de acuerdo con la legislación mexicana y convenios Internacionales. El sistema lagunar proporciona humedad relativa a la zona, por lo que las tierras inmediatas tienen buenos rendimientos agrícolas, asimismo considera parte del sustento económico del área de ordenamiento, ya que se realiza la cosecha de camarón y pesca de autoconsumo.

El intenso uso o aprovechamiento, así como los factores como el intemperismo, desecación, evaporación, afectan estas funciones ambientales al convertirse en área de captación de residuos agroquímicos, desechos de aguas negras domésticas, desechos sólidos, todo lo cual ha provocado una disminución de su volumen de almacenamiento y afectaciones a la calidad del agua.

El riesgo de la erosión de esta unidad es ligero con un arrastre de partículas menor de 10 toneladas al año.

La predominancia del solonchak en fase sódica no hace propicios estos suelos para la agricultura.

Resulta además una zona clave para el desarrollo de la acuicultura, la aportación a la economía local es fundamental, se recomienda plantear usos alternativos como el turismo ecológico y pesca deportiva, que vinculados a los usos tradicionales (pesca y acuicultura) permitan una mayor conservación del área.

La problemática en la fragilidad, presión y vulnerabilidad de la UGA que el diagnostico identifica, se basa en los atributos bióticos especiales que integra en cuanto a su biodiversidad, sobre todo de especies en estatus de riesgo que en este caso son los manglares, así como algunas aves y fauna terrestre y acuática que protege el convenio internacional RAMSAR; Por otra parte, por los cambios de uso de suelo que las actividades antropogénicas generan sobre esta unidad, principalmente la agricultura que genera el sector agropecuario de los 12 ejidos que se vinculan con este sistema; la pesca artesanal de más de 50 cooperativas de ejidatarios que capturan camarón y pescado dentro de este sistema lagunar, y en menor grado la acuicultura, que aún es incipiente dentro de esta laguna y que está en todo un proceso de reconversión biotecnológica sustentable, generando descargas de buena calidad y reusables para la vida acuática.

Distribución de los ejidos que interactúan con el sistema lagunar Huizache Caimanero



Por otra parte, los efectos naturales climatológicos también han generado procesos de cambios geomorfológicos y bióticos en esta unidad ambiental, ya que las lluvias generan escorrentías en los 36 arroyos que confluyen en el sistema lagunar, responsables del arrastre de sedimentos térreos que por décadas se han ido acumulando dentro de las lagunas, generado su azolvamiento, reduciendo su espejo

de agua reduciendo el cuerpo de agua y dando paso a terrenos ganados a la laguna dando paso a su reaprovechamiento mediante la acuicultura.

Su vulnerabilidad es considerada por el ordenamiento como alta por la fragilidad ambiental y la presión que los aspectos naturales y antropogénicos han propiciado por lo que es un área de atención prioritaria.

DIAGNOSTICO DE LA ZONA DE INFLUENCIA Y EL SITIO PROYECTADO DENTRO DE LA UGA 6.



La zona de influencia dentro de la UGA Huizache Caimanero, tiene una estructura de uso de suelo compuesta por dos granjas acuícola, más de 50 sitios pesqueros de la cooperativa Álvaro Obregón de captura con métodos artesanales, así como de 14 parcelas y 20 fracciones de parcelas del ejido la Guasima, de las cuales solo 1 es



frutícola y 1 es pecuaria, las 12 parcelas restantes y las 20 fracciones nunca han tenido uso porque son humedales del sitio RAMSAR.

La zona de influencia está integrada por tres usos de suelo:

- 836 hectáreas de cuerpo de agua lagunar, que representan el 66% de la zona de influencia.
- 392 hectáreas de humedales que representan el 31% de la zona de influencia.
- 42 hectáreas de uso agropecuario, que representan 3% de la zona de influencia.

Esta zona de influencia es la que más conserva sus atributos naturales de naturaleza estuarina, la cual no tiene actividades antropogénicas relevantes que puedan incrementar la fragilidad de la biodiversidad del sitio RAMSAR, o la presión por el incremento de actividades primarias, por lo tanto, tampoco incide negativamente sobre la vulnerabilidad de esta zona dentro de la UGA 6.

La acuacultura no está presente, y el proyecto no tendrá vinculación alguna con esta zona, ya que se encuentra a una distancia de 3 km de esta zona de influencia de la laguna Caimanero y no requiere de los atributos ambientales de esta.

ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DENTRO DE LA UGA 9 / ZONA AGRICOLA DE AGUA VERDE Y
DEL RIO BALUARTE





La zona de influencia a analizar cubre un área de 3,681 hectáreas y es parte de la llanura agrícola de agua verde y vega del río baluarte, por lo que le aplica el diagnóstico que el ordenamiento ecológico hace de esta UGA, para identificar la problemática ambiental y las medidas que el proyecto prevé para no generar más fragilidad y presión en esta zona de influencia.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LA UGA 9 LLANURA AGRICOLA AGUA VERDE Y VEGA DEL RIO BALUARTE.

El ordenamiento ecológico define el diagnóstico de esta UGA como una unidad ambiental de media fragilidad, media presión y media vulnerabilidad.

Con una relevante actividad agrícola y acuícola, así como concentración de la población en la localidad de Agua Verde, se desarrollan actividades intensivas Integradas a circuitos de

producción y comercialización, conformándose una importante especialización en las actividades primarias.

Las pequeñas áreas con vegetación natural se encuentran en buen estado de conservación (manglar, selva baja caducifolia, vegetación riparia). Sin embargo, la distribución de la selva baja caducifolia muestra una franca y declarada disminución paulatina, por la ampliación de la frontera agrícola por lo que se encuentra asociada a vegetación secundaria. La vegetación riparia, actualmente presenta una serie de problemas derivados de algunas actividades antropogénicas como la apertura de tierras para el cultivo, la introducción de especies vegetales exóticas y la tala inmoderada. La problemática que se presenta se deriva de la basura que las viviendas dispersas tiran en este sitio y por el uso de agroquímicos.

Se considera como una de las áreas de mayor captación del volumen de agua precipitada, así como zonas de alimentación de aves, ya que son zonas de vadeo que permiten el desarrollo y captura de diferentes organismos sin embargo, esta función puede verse afectada debido al extenso uso o aprovechamiento agrícola, los desmontes y la captación de residuos agroquímicos, desechos de aguas negras domésticas, desechos sólidos asimismo, continuamente se encuentra en proceso de degradación por factores como el intemperismo, erosión hídrica y eólica, compactación de los suelos por la excesiva ganadería extensiva que se practica, etc.

Hay predominancia de suelos propicios para la agricultura y ganadería (Cambisol), deberá conservarse la vegetación natural para disminuir el riesgo de erosión que es moderado.

DIAGNOSTICO DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DENTRO DE LA UGA 9.



Esta zona de influencia del proyecto sobre la llanura agrícola de Agua Verde y Vega del Rio Baluarte presenta los siguientes usos de suelo: 1,739 hectáreas agrícolas y frutícolas, 23 hectáreas pecuarias, 400 hectáreas acuícolas, 577 hectáreas de cuerpo de agua lagunario y 942 hectáreas de zonas de humedales, es decir que el 59% del suelo está impactado con las actividades primarias y 41% conserva su estado natural, siendo el uso agrícola el más representativo con un 47% ya que están presentes tres ejidos en esta UGA, el ejido la guasima con 33 fracciones de parcelas sin uso porque son humedales y 6 parcelas completas de las cuales 3 son humedales y 3 son pecuarias, el ejido Chametla con 96

parcelas donde la mitad son huertos de mango y la otra mitad agricultura de riego y temporal, y el ejido Agua Verde con 120 parcelas donde el 90% son huertos de mango y el 10% aproximadamente de riego y de temporal. Hay un numero similar de parcelas junto al área agraria junto al río Baluarte, que son pequeñas propiedades y el 70% aproximadamente son huertos de mago y el 30% agricultura de temporal y riego.



La fragilidad en la zona de influencia es media, porque el 59% de la vegetación nativa fue transformada a huertos frutales una mayoría y 41% en áreas agrícolas, que supondría graves problemas de contaminación con plaguicidas, pero el cultivo de mango requiere de poco plaguicida, por lo que está clasificado internacionalmente por las organizaciones ambientalistas como EWG¹⁰ (Grupo de Trabajo Ambientalista) de EEUU, como una de las 15 frutas más limpias de pesticidas.

¹⁰ <https://articulos.mercola.com/sitios/articulos/archivo/2016/05/11/frutas-y-vegetales-con-mas-pesticidas.aspx>

La agricultura practicada de riego y temporal, si conlleva el uso de fuertes plaguicidas sobre todo para el tomate y el chile, la cual es solo una vez al año por un periodo máximo de 5 meses, por lo que sí está presente en esta zona de influencia del proyecto la contaminación por plaguicidas en el suelo.

En cuanto al papel de la acuicultura, está representada por el 11% de las actividades antropogénicas primarias en esta zona de análisis, pero sin interacción alguna con las zonas agrícolas o pecuarias, pero si con las zonas estuarinas dentro de un ecosistema totalmente distinto y más sano y donde la actividad no ejercen ni el proyecto mismo ejercerá mayor fragilidad, presión y vulnerabilidad en esta zona ya que no ha requerido de la tala de vegetación arbórea, ni afectado suelos productivos porque no son zonas forestales, ni riparia, con importante vegetación, no afecta la disponibilidad de agua del acuífero, que sea un riesgo para la fragilidad de la zona que es un sitio RAMSAR, ya que toma agua superficial no subterránea, y es predominantemente marina.

Y el proyecto desarrollará una biotecnología muy sustentable que genera aguas residuales limpias reusables para la vida acuática y sobre ese mismo modelo de sustentabilidad están los proyectos establecidos porque les beneficia en su rentabilidad económica, en la vida útil de sus proyectos y su ecosistema el cual, de dañarse, generaría un efecto de alto impacto negativo colateral que acabaría con la actividad también.

En cuanto a las actividades pecuarias son incipientes representadas por 0.6% de las actividades primarias en esta área de análisis y son para autoconsumo, muy insignificante en el ambiente.

Esta zona de influencia no presenta asentamientos humanos por lo que no hay problemas de contaminación de residuos urbanos o especiales, ni de drenajes fecales o aguas grises.

En cuanto a los humedales y la parte de la laguna dentro de esta zona de influencia, son los recursos naturales que se mantienen íntegros en sus servicios ambientales, y han estado mejorando por la protección internacional RAMSAR, las declaratorias de AICAS, el trabajo de concientización de la

población y de la importancia que se ha logrado establecer de lo que representa la ecología y un medio ambiente sano integral.

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 pudieron y podrán 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: Visibilidad, Calidad paisajística y 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 de asimilación del uso de suelo acuícola.
Geomorfología	Magnitud de cambio de las formas del terreno en la superficie.
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 salobre.
Calidad	Magnitud de contaminantes de efluentes en el estero.
Uso	Magnitud del tipo de uso y aprovechamiento de agua salobre.
Manto freático	Magnitud de uso y aprovechamiento
Capacidad de carga	Magnitud de volúmenes de efluentes sobre el estero.

FLORA

Estatus Conservación	Magnitud de afectación de Especies de protección especial.
----------------------	--

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

FAUNA:

Estatus de conservación	Magnitud de afectación de Especies de protección especial.
-------------------------	--

Biodiversidad	Magnitud de afectación de avifauna.
---------------	-------------------------------------

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.
--------	---

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

ESCALA	CLAVE	IMPACTO	EFFECTO
		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.



PROYECTO MODULAR DE CULTIVO DE CAMARON CON SISTEMA HIPERINTENSIVO EN DOS FASES

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 de gran efecto
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:
I. ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO		
-TRAZO Y NIVELACIÓN DEL TERRENO PARA MARCAR LAS ALTURAS Y PENDIENTES REQUERIDAS PARA EL NUEVO PROYECTO.	1. SUELO	SIN EFECTOS
	2. FLORA	SIN EFECTOS
	3. FAUNA	SIN EFECTOS
	4. PAISAJE	SIN EFECTOS
	5. AIRE	SIN EFECTOS
	6. 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.
II. ETAPA DE CONSTRUCCION		
<u>TERRACERÍAS:</u> BORDOS, P/ ESTANQUERIA DE PRECRIA, ENGORDA, LAGUNA DE OXIDACION, DARSENAS, INTERIORES, ZANJAS REDES HIDRAULICAS Y ELECTRICIDAD, DESAZOLVES DARSENA EXTERIOR Y DREN, INVERNADEROS, Y LAGUNA DE OXIDACIÓN. ZANJAS PARA REDES	1. SUELO	Erosión de la capa edáfica.
		Perdida de uso biológico
		Cambios de la geomorfología
		Cambios de drenaje superficial
	2. AIRE	Emisiones de humos, polvos y ruidos
	3. FLORA	Desyerbe de monte

PROYECTO MODULAR DE CULTIVO DE CAMARON CON SISTEMA HIPERINTENSIVO EN DOS FASES

HIDRÁULICAS, DRENAJE, ELECTRICIDAD., FOSAS SANITARIAS. OBRA CIVIL: ESTACIONES DE BOMBEO INTERIORES, SEFA, COMPUERTAS, BASES P/ BLOWERS, BANQUETAS INTERIORES INVERNADEROS, INSTALACION DE ESTRUCTURAS P/INVERNADEROS, FORRADO DE FONDOS ESTANQUES Y LAGUNA DE OXDACIÓN CON LINERS TRINCHERAS DE COSECHA, CUARTOS DE ELÉCTRICOS, CUARTOS DE OBSERVACIÓN TÉCNICA, BODEGAS, VADO SANITARIO, CASETAS DE VIGILANCIA.	4. FAUNA	Alteración de avifauna
	5. PAISAJE	Alteración de la visibilidad
		Alteración de la calidad
		Alteración dela fragilidad
	5. SOCIOECONÓMICOS:	Generación de Empleo.
		Apoyo a la Población económicamente activa.
		Mejoramiento de Ingresos per cápita.
		Derrama económica regional
		Calidad de vida.
Reactivación de comercio local y regional.		
Fortalecimiento del Mercado Nacional.		
III. ETAPA DE OPERACIÓN:		
PREPARACIÓN DE LA GRANJA: LIMPIEZA GENERAL, DESINFECCIÓN DE ESTANQUES, LINEAS DE TUBERIA, EQUIPOS DE TRABAJO, LAVADO DE FONDOS Y TUBERIAS. LLENADO Y REPOSICIÓN DE AGUA DEL ESTERO. INOCULACIÓN DE PRODUCTOS BIOLOGICOS, ORGANICOS Y QUIMICOS PARA LA ESTABILIZACION	1. SUELO	Cambios en la calidad físico química y biológica.
	2. AGUA	Volumen de disponibilidad.
		Modificación físico química y biológica
		Cambio de uso
		Capacidad de carga del cuerpo de agua.
	3. FLORA	Efectos en la biodiversidad
	4. FAUNA	Vida acuática.
	5. PAISAJE	Alteración paisajística.
		Visibilidad.

DEL MEDIO AMBIENTE EN EL AGUA DEL CULTIVO. SUMINISTRO DE ALIMENTOS BALANCEADOS. DESCARGAS RESIDUALES.		Aumento de su fragilidad.
	6. SOCIOECONÓMICOS:	Empleo.
		Oportunidad población económ. activa
		Mejoramiento de los Ingresos per cápita.
		Derrama económica.
		Mejoramiento de la calidad de vida
		Reactivación comercial.
		Fortalecimiento del Mercado nacional.
		Fortalecimiento del Mercado intern.
IV. MANTENIMIENTO:		
REHABILITACIÓN QUINQUENAL DE: TERRACERIAS Y OBRA CIVIL	1. SUELO	Erosión de suelo.
	2. AIRE	Emisión de ruidos
	3. FLORA	Desyerbe
	4. FAUNA	Desplazamiento
	5. PAISAJE	Efectos en la calidad
		Efectos en su fragilidad
	6. SOCIOECONÓMICOS:	Empleo.
		Oportunidad población económ. activa
		Mejoramiento de los Ingresos per cápita.
		Derrama económica.
		Mejoramiento de la calidad de vida
		Reactivación comercial.



PROYECTO MODULAR DE CULTIVO DE CAMARON CON SISTEMA HIPERINTENSIVO EN DOS FASES

		Fortalecimiento del Mercado nacional.
		Fortalecimiento del Mercado intern.

MATRIZ DE INTERACCION DE IMPACTOS AMBIENTALES

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES																
INTERACCIONES (X)				ACCIONES DEL PROYECTO							TOTAL					
				PREP. SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACION						MNTO				
						PREPARACION DEL SITIO: TRAZO Y NIVELACION DEL TERRENO	TERRACERIAS: BORDOS, P/ ESTANQUERIA DE PRECRIA, ENGORDA LAGUNA DE OXIDACION, DARSENAS, INTERIORES, ZANJAS REDES HIDRAULICAS Y ELECTRICIDAD, DESAZOLVES DARSENA EXTERIOR Y DRENINVERNADEROS, Y LAGUNA DE OXIDACION. ZANJAS PARA REDES HIDRAULICAS, DRENAJE, ELECTRICIDAD, FOSAS SANITARIOS.	OBRA CIVIL: ESTACIONES DE BOMBEO INTERIORES, SEFA, COMPUERTAS, BASES P/ BLOWERS, BANQUETAS INTERIORES INVERNADEROS, INSTALACION DE ESTRUCTURAS P/INVERNADEROS, FORRADO DE FONDOS ESTANQUES Y LAGUNA DE OXIDACION CON LINERS, TRINCHERAS DE COSECHA, CUARTOS DE ELECTRICOS, CUARTOS DE OBSERVACIÓN TÉCNICA, BODEGAS, VADO SANITARIO.	PREPARACIÓN DE LA GRANJA: LIMPIEZA GENERAL, DESINFECTACIÓN DE ESTANQUES, LINEAS DE TUBERIA, EQUIPOS DE TRABAJO, LAVADO DE FONDOS Y TUBERIAS.	LLENADO Y REPOSICIÓN DE AGUA DEL ESTERO			INOCULACIÓN DE PROBIÓTICOS Y PRODUCCIÓN DE BIOFLOCS EN EL AGUA DE CULTIVO	SUMINISTRO DE ALIMENTOS BALANCEADOS Y OTROS INSUMOS DEL CULTIVO	DESCARGAS RESIDUALES	TERRACERIAS Y OBRA CIVIL
MEDIO AMBIENTE	RECURSOS NATURALES	COMPONENTES ABIOTICOS		SUELO	CALIDAD		X		X		X		X		X	7
		USO				X		X							2	
		GEOMORFOLOGÍA			X		X								2	
		EDAFOLOGÍA			X		X								2	
		DRENAJE SUP.			X										1	
		COMPONENTES BIOTICOS		AGUA	DISPONIBILIDAD				X	X						2
		CALIDAD				X		X		X		X		4		
		USO				X	X	X		X				4		
		MANTO FREÁTICO												0		
		CAPACIDA CARGA									X			1		
			AIR <td>CALIDAD</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td>	CALIDAD		X							X			
	COMPONENTES BIOTICOS		FLORA <td>ESTATUS CONSERV.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	ESTATUS CONSERV.												
	BIODIVERSIDAD			X			X		X		X		4			
	ESTATUS CONSER.															
			FAUNA <td>BIODIVERSIDAD</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>6</td>	BIODIVERSIDAD		X		X	X	X		X	X	6		
	PAISAJE			VISIBILIDAD		X								1		
	CALIDAD PAISAJ.			X								X		2		
FRAGILIDAD		X									X		2			
FACTORES SOCIO-ECONOMICOS	EMPLEO	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	9		
	POB.ECON. ACTIVA	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	9		
	INGRESOS PER CÁPITA	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	9		

PROYECTO MODULAR DE CULTIVO DE CAMARON CON SISTEMA HIPERINTENSIVO EN DOS FASES

DERRAMA ECONÓMICA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
CALIDAD DE VIDA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
COMERCIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
MERCADO NACIONAL		X	X	X	X	X	X	X	X	8
MERCADO INT.		X	X	X	X	X	X	X	X	8
TOTAL	6	18	12	15	11	13	10	13	14	112

El diseño de la cuadrícula de la matriz involucró 234 posibles interacciones de las acciones de las 4 etapas de actividades del proyecto y los 26 factores ambientales, humanos y socioeconómicos, dando como resultado 112 interacciones, es decir la planeación del proyecto interactuará un 48% con su medio ambiente.

RESUMEN DE INTERACCIONES.

INTERACCIONES		ACCIONES DEL PROYECTO										%
		PREPARACION DEL SITIO	TERRACERÍAS	OBRA CIVIL	PREPARACIÓN DE LA GRANJA	LLENADO Y REPOSICIÓN DE	INOCULACIÓN DE PROBIÓTICOS, BIOFLOC, Y OTROS INSUMOS DE CALIDAD PARA EL AGUA DE	SUMINISTRO DE ALIMENTOS	DESCARGAS RESIDUALES	MANTENIMIENTO	TOTAL	
COMPONENTES AMBIENTALES	SOCIECONOMICOS	6	8	8	8	8	8	8	8	8	70	62.5
	SUELO	0	4	4	2	0	1	1	1	1	14	12.5
	AGUA	0	0	0	3	2	2	1	3	0	11	10
	FAUNA	0	1	0	1	1	1	0	1	1	6	5
	PAISAJE	0	3	0	0	0	0	0		2	5	4
	FLORA	0	1	0	1	0	1	0	0	1	4	4
	AIRE	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	2
	TOTAL	6	18	12	15	11	13	10	13	14	112	100
	%	5	16	11	13	10	12	9	12	12	100	

FACTORES AMBIENTALES CON MAYOR INTERACCION DEL PROYECTO

COMPONENTE AMBIENTALES	VALOR PORCENTUAL POR COMPONENTE AMBIENTAL	VALOR PORCENTUAL POR AGRUPACION DE COMPONENTES AMBIENTALES
SOCIOECONÓMICO	62.5%	SOCIECONOMICO 62.5% AMBIENTALES 37.5%
SUELO	12.5%	
AGUA	10%	
FAUNA Y PAISAJE	9%	
FLORA Y AIRE	6%	
TOTAL	100%	

ACCIONES DEL PROYECTO QUE PRESENTAN MAS

INTERACCION EN EL MEDIO AMBIENTE

ACCIONES DE PROYECTO	VALOR PORCENTUAL
OPERACIÓN DE LA GRANJA	61%
TERRACERÍAS y OBRA CIVIL	27%
MANTENIMIENTO	12%
TOTAL	100%

De acuerdo a la matriz de interacciones, con este método grafico se logra identificar y cuantificar preliminarmente la cantidad de acciones cuyos efectos van a interactuar con el medio ambiente del lugar y sus factores humanos y socioeconómicos, dando como resultado inicial que la etapa de operación del cultivo de camarón con 56 interacciones de 112, es la que la que más efectos tendrá sobre los componentes que integran el perfil ambiental del lugar y su entorno.

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 identificarán 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 IMPACTOS AMBIENTALES															
MAGNITUD DE IMPACTO: 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(M) 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) Ir Irreversible (2)				ACCIONES DEL PROYECTO								TOTAL DE	IMPACTOS	IMPACTOS	
				PREP. SITIO	CONSTRUCCIÓN			OPERACION							MNTO
			TRAZO Y NIVELACION DEL TERRENO	TERRACERIAS, BORDOS, P/ ESTANQUERIA DE PRECRIA, ENGORDA, LAGUNA DE OXIDACION, DARSEMAS, INTERIORES, ZANIAS REDES HIDRAULICAS Y ELECTRICIDAD, DESAZOLVES DARSENA EXTERIOR Y DRENNIVERNADEROS, Y LAGUNA DE OXIDACION, ZANIAS PARA REDES HIDRAULICAS, DRENAJE, ELECTRICIDAD, FOSAS SANITARIAS, OBRA CIVIL, ESTACIONES DE BOMBEO INTERIORES, SEFA, COMPUERTAS, BASES P/ BLOWERS, BANQUETAS INTERIORES, INVERNADEROS, INSTALACION DE ESTRUCTURAS P/INVERNADEROS, FORRADO DE FONDOS ESTANQUES Y LAGUNA DE OXIDACION CON LINERS, TRINCHERAS DE COSECHA, CUARTOS DE ELECTRICOS, CUARTOS DE OBSERVACIÓN TÉCNICA, BODEGAS, VADO SANITARIO, CASETAS DE VIGILANCIA, PREPARACION DE LA GRANJA, LIMPIEZA GENERAL, DESINFECTACION DE ESTANQUES, LINEAS DE TUBERIA, EQUIPOS DE TRABAJO, LAVADO DE FONDOS Y TUBERIAS, LLENADO Y REPOSICIÓN DE AGUA DEL ESTERO			INOCULACIÓN DE PRODUCTOS BIOLÓGICOS, ORGÁNICOS Y QUÍMICOS PARA LA ESTABILIZACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN EL AGUA DEL CULTIVO	SUMINISTRO DE ALIMENTOS BALANCEADOS	DESCARGAS RESIDUALES	TERRACERIAS Y OBRA CIVIL					
FACTORES AMBIENTALES	RECURSOS NATURALES	FACTORES ABIOTICOS	SUELO	CALIDAD	-1/3	-1/3	-1/4	+2/4	+1/3	-1/2	-1/3	7	5	2	
				USO		-1/3	-1/3						2	2	0
				GEOMORFOLOGÍA	-1/3	-1/3							2	2	0
				EDAFOLOGÍA	-1/3	-1/3							2	2	0
				DRENAJE SUPERFICIAL	-1/3								1	1	0
		AGUA	DISPONIBILIDAD			-1/3	-1/3						2	2	0
			CALIDAD			-1/3		+2/6	-1/4	+2/6			4	2	2
			USO			-1/3	+2/6	+2/6		+2/6			4	1	3
			MANTO FREÁTICO										0	0	0
			CAPACIDA CARGA							-1/6			1	1	0
		FACTORES BIOTICOS	AIRE	CALIDAD	-1/3						-1/3		2	2	0
				ESTATUS CONSERVAC.									0	0	0
				BIODIVERSIDAD	-1/4		+2/4	+2/6			-1/3		4	2	2
		FAUNA	ESTATUS CONSERVAC.										0	0	0
			BIODIVERSIDAD	-1/3		+2/4	-1/3	+2/6		+2/6	-1/3		6	3	3
	PAISAJE	VISIBILIDAD	-1/3									1	1	0	
		CAUIDAD PAISAJISTICA	-1/5							-1/3		2	2	0	
		FRAGILIDAD	-1/3							-1/3		2	2	0	
	FACTORES SOCIO-ECONOMICOS	EMPLEO	+2/3	+2/3	+2/3	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/3	9	0	9	
POBECON. ACTIVA		+2/3	+2/3	+2/3	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/3	9	0	9		
INGRESOS PER CÁPITA		+2/3	+2/3	+2/3	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/3	9	0	9		
DERRAMA ECONOM.		+2/3	+2/3	+2/3	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/3	9	0	9		
CAUIDAD DE VIDA		+2/3	+2/3	+2/3	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/3	9	0	9		
COMERCIO		+2/3	+2/3	+2/3	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/3	9	0	9		
MERCADO NACION.			+2/3	+2/3	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/3	8	0	8		
MERCADO INTERN.			+2/3	+2/3	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/3	8	0	8		



PROYECTO MODULAR DE CULTIVO DE CAMARON CON SISTEMA HIPERINTENSIVO EN DOS FASES

TOTAL	6	18	12	15	11	13	10	13	14	112	30	82
-------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	----	----



CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS EVALUADOS.

RESUMEN DE LOS IMPACTOS EVALUADOS

FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS	ADVERSOS SIGNIFICATIVOS	ADVERSOS POCO SIGNIFICATIVO	BENEFICOS SIGNIFICATIVOS	BENEFICOS POCO SIGNIFICATIVOS	TOTAL	%
SOCIOECONÓMICO	0	0	70	0	70	62.5
SUELO	0	12	2	0	14	12.5
FAUNA	0	3	3	0	6	5
AGUA	0	6	5	0	11	10
PAISAJE	0	5	0	0	5	4
FLORA	0	2	2	0	4	4
AIRE	0	2	0	0	2	2
TOTAL	0	30	82	0	112	100

La matriz cuantificó 112 impactos ambientales, de los cuales no hubo Adversos significativos, pero si 30 Adversos poco significativos, de los cuales 20 fueron por la construcción y mantenimiento futuro de las instalaciones y 10 por la operación de la granja con mayor efectos sobre 12 impactos adversos poco significativos sobre suelo, 6 sobre el agua, 5 sobre el paisaje, 3 sobre la fauna, 2 sobre la flora y 2 sobre el aire.

De 82 impactos evaluados benéficos, todos fueron benéficos significativos, 70 con mayor relevancia sobre los factores socioeconómicos, 5 con efectos positivos sobre el agua ,3 sobre la fauna, 2 sobre el suelo, 2



sobre la flora. 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.

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS EVALUADOS EN LA MATRIZ

FACTOR AMBIENTAL: SUELO.

ACCIONES DEL PROYECTO SOBRE SUELO: *TRAZO Y NIVELACION*

EFFECTOS.

Por ser actividades manuales, donde solo se requiere equipo topográfico y una pequeña cuadrilla de personal para ubicar geográficamente las obras y sus dimensiones, así como trazarlas con cal y colocar banderines especificando los distintos niveles del terreno para que el operador de la maquinaria sepa las alturas o desniveles a darle al terreno en la etapa de construcción de la granja, se determinó que no hay impactos ambientales adversos que evaluar, solo serán impactos benéficos significativos(2+) sobre los aspectos socioeconómicos por la generación de empleo para la población económicamente activa, cuyos salarios mejoran los ingresos per cápita de la zona, generando una derrama económica por la contratación de equipos y adquisición de insumos que esta etapa requiere, sobre todo en el comercio local.

ACCIONES DE LA ETAPA DE *CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO* SOBRE EL SUELO:

BORDOS DE ESTANQUERIAS, PLATAFORMAS PARA LA OBRA CIVIL, DARSENAS, LAGUNA DE OXIDACIÓN, DESAZOLVES DEL DREN, REDES SUBTERRANEAS HIDRAULICAS D ETOMA Y DESCARGA DE



AGUA, ASÍ COMO DE LA OBRA CIVIL, INVERNADEROS, SUBESTACIONES ELÉCTRICAS, ÁREAS DE OBSERVACIÓN TÉCNICA, ALMACENES, ESTACIONES DE BOMBEO, BASES PARA BLOWERS, COMPUERTAS, TRINCHERAS, SEFA, VADO SANITARIO, SEFA Y CASSETAS DE VIGILANCIA.

EFFECTOS. SE DARÁN SOBRE LOS SUBCOMPONENTES AMBIENTALES DEL SUELO: CALIDAD, USO, GEOMORFOLOGÍA, EDAFOLOGÍA Y DRENAJE SUPERFICIAL, TODOS IDENTIFICADOS DE MAGNITUD **ADVERSOS POCO SIGNIFICATIVOS (A=-1)**, DE BAJA IMPORTANCIA POR SU DURACIÓN **MOMENTÁNEA (Mo=1)** PORQUE DURAN SOLO EL TIEMPO QUE DURA LA ACCIÓN, QUE EN ESTE CASO SON 6 MESES EN LA CONSTRUCCIÓN Y 1 MES EN EL MANTENIMIENTO QUINQUENAL QUE SE REALIZARÁ; SU EXTENSIÓN DE IMPACTO ES **PUNTUAL (Pu=-1)**, SOLO OCURRE AL INTERIOR DEL SITIO, NO AFECTA SU ZONA DE INFLUENCIA, Y SON DE CARÁCTER **REVERSIBLE (Re=-1)** PORQUE DE REQUERIRSE SON OBRAS DE FÁCIL DERRUMBE Y REACOMODO PARA DEVOLVERLE AL SITIO SU ESTADO NATURAL. *ESTAS ACCIONES TIENEN MEDIDA DE MITIGACIÓN.*

DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES-EFFECTOS.

La construcción de la granja, es la etapa más representativa de efectos del proyecto en el sitio, que se generaran con la construcción de terracerías, y la construcción de obras civiles auxiliares.

Para las terracerías, el proyecto requiere 60,394 m³ de material férreo para la formación de la estanquería hiper-intensiva en invernaderos y a la intemperie, de los cuales solo de préstamos laterales del mismo sitio se requieren 12,650 m³ (21%) mediante cortes laterales bandeados a 25 m de distancia, con cortes no mayores a 20 cm de profundidad ya que el resto se reaprovechará de la bordería en esta sección de la granja existente que son: 12,101 m³ (20%) de bordos que se reacomodarán con la máquina a las nuevas áreas de cultivo, 31,426.5 m³ (52%) de excavaciones de dársenas, laguna de oxidación y dren de descargas, representadas por 18,263.5 m³ de excavación del fondo de la laguna de oxidación, 3,552 m³ de cortes de fondos para el 4% de pendiente interior de las áreas de cultivo, 826 m³ del desazolve de la dársena exterior existente, 60 m³ de la excavación de dos dársenas interiores nuevas y 8,725 m³ del desazolve del dren exterior existente, que se reusarán como complemento en la conformación de la bordería requerida,



así como 4,216.6 m³ (7%) de material de acarreo de un banco cercano autorizado, del volumen restante.

Por otra parte, se requerirán 672m³ de material terreo arcilloso y compactable de acarreo de otro banco de material cercano y autorizado, para la construcción de dos plataformas pequeñas de 168.0m² c/u niveladas a la altura de la bordería, necesarias para la construcción de las obras auxiliares (subestación eléctrica, bodega y área de observación técnica). Las redes hidráulicas de toma y descarga de agua, requieren de angostas zanjas para la instalación de líneas de tubería PVC, mismas que de inmediato se rellenarán con el mismo material.

Para la Obra civil: se requerirá material de construcción normal como son cemento, mortero, arena y grava de río, block, varillas, etc., para la edificación de las estaciones de bombeo, bases para blowers, subestaciones eléctricas, áreas de observación técnica y almacenes; para las casetas de vigilancia, se requerirá madera y lamina o palma; para los invernaderos se requerirán estructuras metálicas, lonas translúcidas, malla mosquitera, obras que no tendrán contacto directo con el nivel de suelo, algunas estarán sobre la bordería y otras sobre las plataformas de tierra. El resto de las obras civiles auxiliares, que serán las compuertas, trincheras, vado sanitario y la SEFA se cimentarán en el suelo con un mínimo de erosión. Y el forrado de liners de todos los estanques y laguna de oxidación, lo protegerán en la etapa operativa del proyecto.

La baja magnitud e importancia de los efectos de estas obras es principalmente porque serán acciones sobre un **suelo ya impactado** por la misma actividad acuícola de hace más de 20 años, sujetos a constante erosión y desgaste de la capa edáfica por las acciones directas del cultivo de camarón semiintensivo que se ha practicado en este, lo cual hace que los efectos del nuevo proyecto sean percibidos de manera puntual en el sitio de baja magnitud, sumándose por otra parte la sustentabilidad del proyecto, que le dará el

OBRAS EXISTENTES A APROVECHARSE PARA EL

FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO:





mismo uso de suelo con el cual es altamente congruente por su vocación acuícola, reusará la bordería existente, y los cambios en la calidad del suelo en cuanto a sus componentes físicos, químicos y biológicos serán muy leves y solo en las pequeñas áreas de plataformas con acarreo de material

exterior para las obras civiles, cuyo material

térreo distinto y de mejor calidad no se mezclará pero si se sobrepondrá en este, generando mejor humedad y nutrientes orgánicos en esas pequeñas áreas; las erosiones serán a nivel superficial del suelo, solo mientras esté la construcción; la destrucción de la capa edáfica será temporal, pasando la construcción tendrá un periodo corto de reposición microbiológica, ya que se trata del mismo suelo, solo reacomodado; la desviación del drenaje natural del agua de lluvia, no se interrumpirá, el proyecto dejará muy bien definidas las pendientes interiores con compuertas de salida de agua y las pendientes exteriores permitirán que estas escorrentías sigan fluyendo hacia la marisma, importantes para el humedal cercano y la vida acuática en el estero.

ACCIONES DEL PROYECTO: OPERACIÓN DE LA GRANJA

(LIMPIEZA GENERAL, DESINFECCIÓN DE ESTANQUES, LINEAS DE TUBERIA, EQUIPOS DE TRABAJO, LAVADO DE FONDOS Y TUBERIAS; INOCULACIÓN DE PROBIÓTICOS Y PRODUCCION DE BIOFLOCS EN EL AGUA DE CULTIVO; SUMINISTRO DE ALIMENTOS BALANCEADOS Y OTROS INSUMOS DEL CULTIVO.

EFFECTOS. SE DARAN POR LAS ACCIONES DE PREPARACION DE LA GRANJA SOBRE LOS SUBCOMPONENTES AMBIENTALES DEL SUELO DE CALIDAD Y USO, TODOS IDENTIFICADOS DE MAGNITUD **ADVERSOS POCO SIGNIFICATIVOS (A=-1)**, DE BAJA IMPORTANCIA POR SU DURACION **MOMENTANEA(Mo=1)** PORQUE DURAN SOLO EL TIEMPO QUE DURA LA ACCIÓN, QUE EN ESTE CASO SON 15 DIAS DE PREPARACION DE LA GRANJA; SU EXTENSION DE IMPACTO ES **LOCAL(Lo=2)**, OCURRE AL INTERIOR DEL SITIO Y EN SU ZONA ALEDAÑA INMEDIATA, NO SE PROPAGA, Y SON DE CARÁCTER **REVERSIBLE (Re=1)** PORQUE PASADA LA ACCION VUELVE DE MANERA FACIL A SU ESTADO NATURAL.



ASI MISMO LAS ACCIONES DEL FUNCIONAMIENTO DEL PROBIOTICOS, BIOFLOCS, CAL Y FERTILIZANTES DE ASI REQUERIRSE ESTE ULTIMO Y LOS RESTOS DE ALIMENTOS BALANCEADOS, ESTOS TRANSFORMADOS EN EL CULTIVO COMO SEDIMENTOS NUTRICIONALES DE ALTA CALIDAD ORGANICA, SERÁN IMPACTOS **BENEFICOS SIGNIFICATIVOS (+2)** SOBRE LA CALIDAD DEL SUELO, CON EFECTOS MOMENTANEOS ($M_o=1$), CON EXTENCION DE IMPACTO LOCAL (**$Lo=2$**) Y CARÁCTER DE REVERSION (**$Re=1$**), ES DECIR, DE NECESITAR INTERRUPIR ALGUN CICLO PRODUCTIVO O ABANDONAR EL PROYECTO, EL SUELO, PUEDE VOLVER A SU ESTADO NATURAL. *ESTAS ACCIONES TIENEN MEDIDA DE MITIGACION.*

DESCRIPCION DE LAS ACCIONES-EFECTOS.

Durante la preparación inicial de cada ciclo productivo conlleva la limpieza de las instalaciones y su sanitización mediante el uso de cloro granulado diluido al 65%, donde el lavado de las áreas de cultivo, se drena, lava y desinfecta también las tuberías de descarga, las trincheras y la red de drenaje o colector, así como la laguna de oxidación que las recibe y las transfiere al dren exterior y este a su vez al estero receptor final de los efluentes, cuya agua desinfectada genera un efecto sobre la calidad del suelo del dren y la sección de fondo del estero que las recibe.

La evaluación del impacto de **baja magnitud** sobre la *calidad y uso de suelo de las acciones de preparación de la granja*, se basa en los indicadores técnicos del protocolo del proceso productivo que establecen un proceso profiláctico para la sanidad de la granja previamente antes del inicio de cada ciclo de cultivo de camarón, del cual la parte ambiental a valorar es la aplicación de cloro granulado al 65%, de 12 gr por cada 20 m³ de agua, lo que representa el uso de 96kg (2 cubetas) que se usará exclusivamente al inicio de cada ciclo cada dos meses. Este elemento, no representa riesgos para la vida acuática ni de las personas, pues es un producto diluido a muy baja concentración cuyo cloro activo solo durará 24 horas, que pierde concentración en contacto con el aire y el sol, es un producto totalmente Biodegradable, que no se acumula en la cadena alimenticia, no es acumulable en el suelo y se evapora sin dejar residuos, además es un elemento natural, que la sal misma lo contiene.



En cuanto al uso de probióticos, bioflocs, cal y fertilizantes, este último solo en caso de necesitarse, se determinó que los efectos son altamente benéficos en la calidad del suelo exterior ya que las instalaciones de cultivo y la laguna de oxidación están forradas con liners. En el caso de los probióticos y bioflocs, su función bioremediadora, mejorará las condiciones actuales de la calidad de fondo del dren y del fondo del cuerpo receptor de las descargas en este caso el estero, ya que esta biotecnología trabajará en el tratamiento de este de la misma manera que dentro del cultivo y los mejorará, así como los pocos sedimentos que lleguen a estos se incorporarán como suelos orgánicos de alta calidad, aprovechados por la vida microorgánica.

En cuanto a la cal, este mejorará el pH del dren y el cuerpo receptor, mejorando su calidad, lo mismo aplica para el fertilizante, el cual fortalecerá la vida microorgánica de estos, de ser suelos altamente salino sódicos casi con nula vida orgánica, se mejorarán haciéndose más productivos lo cual beneficiará no solo al suelo sino a su biodiversidad que habita en estos.

En cuanto al suministro de alimentos balanceados a aplicarse en el proceso de cultivo, estos no tendrán contacto físico con el suelo al interior de las instalaciones, que estarán forradas con liners, y lo que se evalúa son los sobrantes y los desechos fecales del camarón que estos originan y que al ser degradados por el probiótico y el bioflocs, serán transformados en sedimentos orgánicos nutricionales, que el poco recambio diario, sacará una mínima parte de estos a la laguna de oxidación, donde se transformarán en lodos orgánicos, que a su vez la descarga de efluentes de la laguna de oxidación hacia el dren y el cuerpo receptor, arrastrará un poco de estos sedimentos a los suelos de estos, pero mejorará la calidad de suelos.

FACTOR AMBIENTAL: AGUA.

ACCIONES: OPERACIÓN DE LA GRANJA: PREPARACION DE LA GRANJA, LLENADO Y REPOSICIÓN DE AGUA SALOBRE, USO DE PROBIÓTICOS, BIOFLOSC, CAL Y FERTILIZANTES Y DESCARGA DE EFLUENTES

EFFECTOS:

SE EVALUARON LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN ESTA ETAPA DEL PROYECTO DE ACUERDO A LA ACCION DE LA SIGUIENTE MANERA:



- LA PREPARACION DE LA GRANJA CON EFECTOS **ADVERSOS POCO SIGNIFICATIVOS (A=-1)** SOBRE LA DISPONIBILIDAD, CALIDAD Y USO DEL AGUA SALOBRE DEL ESTERO, CON EFECTOS **MOMENTANEOS (Mo=1)** MIENTRAS DUREN LAS ACCIONES, DE EXTENSION DE IMPACTO PUNTUAL(Pu=1,) Y CON CARÁCTER REVERSIBLE PORQUE TERMINADA LA ACCION EL AGUA RECUPERA SU ESTADO Y VOLUMEN YA QUE ES DEVUELTA AL SISTEMA HIDROLOGICO.
- EL LLENADO Y REPOSICION DE AGUA DEL ESTERO, PRESENTA UN IMPACTO **ADVERSO POCO SIGNIFICATIVO(A=-1)** SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA DEL ESTERO, PERO CON UN EFECTO **MOMENTANEO(Mo=1)**, DE ALCANCE **PUNTUAL (Pu=1)** SOLO DENTRO DEL MISMO SITIO Y CON CARACTER DE REVERSIBILIDAD PORQUE TERMINADA LA ACCION SERÁ DEVUELTA AL ESTERO. LOS EFECTOS DEL LLENADO Y REPOSICION DE AGUA, POR SU USO, FUERON **BENEFICOS (Be=+2)** CON DURACIÓN **MOMENTANEA(Mo=1)**, EXTENSION DEL **IMPACTO PUNTUAL(Pu=1)**.
- LA INOCULACION DE PROBIOTICOS Y PRODUCCIÓN DE BIOFLOCS EN EL AGUA DE CULTIVO, ASI COMO LA APLICACIÓN DE CAL Y DE SER NECESARIO DE FERTILIZANTES, PRESENTAN IMPACTOS **BENEFICOS (Be=+2)** SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA Y SU USO, CON DURACION **MOMENTANEA(Mo=1)** Y EXTENSION DE IMPACTO **LOCAL (Lo=2)**.
- EL ALIMENTO BALANCEADO, GENERARÁ UN EFECTO **ADVERSO POCO SIGNIFICATIVO (A=-1)** SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA., DE DURACION **MOMENTANEA(Mo=1)**, ALCANCE **PUNTUAL(Pu=1)**, **REVERSIBLE (Re=1)** Y *MEDIDA DE MITIGACION*.

DESCRIPCION DE IMPACTOS IDENTIFICADOS

En la preparación de la granja se identificaron impactos adversos poco significativos sobre la disponibilidad, calidad y uso de agua.

El simple aprovechamiento de un recurso natural es un efecto, que, en el caso del uso de agua del estero para la etapa de preparación de la granja, implica usarla para el lavado de las áreas de cultivo de camarón, con un mínimo requerimiento del 10% (16 mil m³) del volumen total de la granja, con duración del efecto momentáneo, porque se bombeará agua por menos de 10 horas, con alcance del impacto puntual, ya que bombeará agua en las horas de pleamar y bajamar, cuyo impacto en el flujo hidrodinámico del estero no afecta el sistema hidrológico estuarino, por su rápida reposición con las mareas, y tiene carácter de reversión porque es agua cuyo volumen es devuelto de nuevo al estero en menos de 24 horas.



En la calidad del agua del cuerpo receptor de los efluentes producto del lavado de la granja para su preparación, el efecto se evaluó bajo, porque como se mencionó, el cloro granulado es un químico que se aplica en bajas concentraciones diluido en la lámina de agua dentro de los estanques para cepillar los liners y desinfectarlos y lavar las tuberías subterráneas hasta llegar a la laguna de oxidación para su lavado y sanitizado también, donde saldrá como agua residual clorada, pero perderá su poder activo antes de salir al estero, es decir, el estero recibirá bajas concentraciones de cloro, con mínima actividad bactericida.

Este efecto evaluado poco significativo en la calidad del agua vertida y recibida en el cuerpo receptor por los motivos antes expuestos, también es de efecto solo momentáneo, mientras dura su actividad bactericida menor a 24 horas, de alcance puntual dentro de la granja, y con carácter reversible pasada la acción y efecto, porque el cuerpo receptor es un cuerpo hidrológico con movimiento de agua ininterrumpido, que evita concentraciones y las disipa.

En cuanto al uso del agua del estero, se evaluó adverso poco significativo, porque el efecto es sobre poco volumen de agua que se utilizará para la limpieza de la granja, además de que es de efecto momentáneo y puntual porque será solo en 16 mil m³ de agua que se requieren para la limpieza de la granja, y es reversible, porque se convierten en aguas residuales que regresan al estero, restituyéndose el volumen de agua de los flujos hidrodinámicos del estero.

El llenado y la reposición de agua diaria es de efecto adverso poco significativo sobre el flujo hidrodinámico del agua del estero, porque implica disponer 159,600 m³(0.26%) de agua para el llenado total y 7,980m³(0.01%) para la reposición y recambios diarios, ante 61.2 millones de m³ de agua que entra por ambos canales al sistema estuarino y lagunar.

La toma del agua es un efecto momentáneo, que no excede las 10 horas diarias, pero que no afecta al flujo hidrodinámico para el sistema hidrológico de la zona porque es agua de mareas que la misma corriente compensa por lo que el impacto es de alcance puntual y es de carácter reversible porque el agua es regresada en al estero.



Por otra parte, el uso del agua es un efecto benéfico muy significativo, porque se aprovechará su composición físico química y biológica para la vida acuática, solo que en cautiverio y bajo métodos inducidos para generar altas producciones de camarón.

En las actividades del proceso del cultivo, la inoculación del probiótico en el agua y la preparación del biofloc, 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 por qué los efluentes salen muy bajos de sólidos suspendidos totales y por consecuencia la demanda bioquímica del agua como se tiene evidencia documental de laboratorios de otros proyectos similares que están abajo del rango mínimo permitido en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

El uso de otros insumos como la cal y de ser necesario los fertilizantes inorgánicos, también son de impacto positivo en el agua, porque son productos muy controlados en cuanto a sus cantidades y frecuencias de aplicación que ayudan a equilibrar el medio ambiente de los cultivos, y por consecuencia no generar problemas en la vida acuática en el estero mediante sus descargas.

El único impacto identificado de **magnitud adversa poco significativa** es el uso de alimentos balanceados que son elevados por su proporcionalidad 1.2 a 1.5 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, por lo que la generación de lodos es muy baja por ciclo y de alta calidad por otro parte.



FACTOR AMBIENTAL: AIRE

ACCIONES: CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO FUTURO DE TERRACERIAS: LA CONSTRUCCION DE TERRACERÍAS: BORDOS, P/ ESTANQUERIA DE PRECRIA, ENGORDA, LAGUNA DE OXIDACION, DARSENAS, INTERIORES, ZANJAS REDES HIDRAULICAS Y ELECTRICIDAD, DESAZOLVES DARSENA EXTERIOR Y DREN INVERNADEROS, Y LAGUNA DE OXIDACIÓN. ZANJAS PARA REDES HIDRÁULICAS, DRENAJE, ELECTRICIDAD., FOSAS SANITARIA

EFFECTOS:

SE IDENTIFICARON COMO IMPACTOS ADVERSOS POCO SIGNIFICATIVOS (-1) POR SU DURACIÓN MOMENTANEA (1) EN EL AMBIENTE, ALCANCE SOLO PUNTUAL DENTRO DEL SITIO (1), CON CARÁCTER REVERSIBLE (1) AL TERMINO DE LAS ACCIONES QUE NO SERAN MAYOR A 6 MESES. PRESENTA MEDIDA DE MITIGACION.

DESCRIPCION DE LAS ACCIONES-LOS EFECTOS:

Las acciones de construcción de la granja y del mantenimiento a futuro que las instalaciones por el uso de maquinaria de combustión interna, emiten ruidos, humo, partículas y polvos a la **atmósfera**, evaluándose los impactos pero de efecto bajo es en una zona abierta cercana al mar con vientos dominantes que evitan toda concentración de partículas y emisiones, así como disipan los ruidos. Por otra parte, es maquinaria no muy antigua con sistemas de catalizadores para minimizar los efectos de emisiones de carbón y ruidos. Los alcances de estos efectos son solo puntuales en el mismo sitio, con medida de reversión al momento del término de las obras.

FACTOR AMBIENTAL: FLORA

ACCIONES: CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO FUTURO DELAS OBRAS TERREAS: TERRACERÍAS:



BORDOS, P/ ESTANQUERIA DE PRECRIA, ENGORDA, LAGUNA DE OXIDACION, DARSENAS, INTERIORES, ZANJAS REDES HIDRAULICAS Y ELECTRICIDAD, DESAZOLVES DARSENA EXTERIOR Y DRENINVERNADEROS, Y LAGUNA DE OXIDACIÓN. ZANJAS PARA REDES HIDRÁULICAS, DRENAJE, ELECTRICIDAD., FOSAS SANITARIAS.

EFFECTOS:

POR LAS ACCIONES DE LA CONSTRUCCION DE TERRACERIAS ASÍ COMO EL MANTENIMIENTO FUTURO DE LAS MISMAS, SE IDENTIFICARON LOS IMPACTOS ADVERSOS POCO SIGNIFICATIVOS(-1) SOBRE LA FLORA, CON DURACION MOMENTANEA(1), ALCANCE PUNTUAL(1) Y REVERSIBLES(1).

DESCRIPCION DE LAS ACCIONES-EFFECTOS.

Las acciones de la construcción de terracerías y su mantenimiento futuro, se calificaron con efectos bajos sobre la flora actual que prevalece sobre la bordería existente, que es vegetación halófila que por ser terrenos salados se reproduce de manera natural, misma que será eliminada durante la remodelación de esta sección de la granja y la creación de nuevos estanques que requiere de reusar el material terreo existente y reubicarlo en los trazos del nuevo diseño.

Por ser especies de estatus normal son especies abundantes, de rápida repoblación y crecimiento, por lo que el efecto no es irreversible, terminada la acción en un corto plazo menor a tres meses, nuevamente los bordos de la granja proyectada serán repoblados de este pasto salado que es un gran beneficio para evitar la erosión de los mismos. Por lo anterior es que el efecto se califica momentáneo, solo mientras dura la acción de desyerbe, de alcance solo puntual dentro de la granja.

FACTOR AMBIENTAL: FAUNA

ACCIONES DEL PROYECTO: EN LAS CONSTRUCCION DE TERRACERIAS Y SU MANTENIMIENTO FUTURO:



BORDOS, P/ ESTANQUERIA DE PRECRIA, ENGORDA, LAGUNA DE OXIDACION, DARSENAS, INTERIORES, ZANJAS REDES HIDRAULICAS Y ELECTRICIDAD, DESAZOLVES DARSENA EXTERIOR Y DREN, INVERNADEROS, Y LAGUNA DE OXIDACIÓN. ZANJAS PARA REDES HIDRÁULICAS, DRENAJE, ELECTRICIDAD, FOSAS SANITARIAS. EN LA OPERACIÓN: LLENADO Y REPOSICIÓN DE AGUA DEL ESTERO.

EFFECTOS:

SE IDENTIFICARON ADVERSOS POCO SIGNIFICATIVOS (-1) SOBRE LA FAUNA, DE DURACION MOMENTANEA, ALCANCE PUNTUAL, CON CARÁCTER REVERSIBLE Y MEDIDAS DE MITIGACION.

DESCRIPCION DE LA ACCION-EFFECTOS

El efecto identificado sobre la **fauna** por las acciones de la construcción de la granja y su mantenimiento futuro son de baja magnitud, ya que es un sitio impactado con actividades acuícolas, donde la fauna del lugar, solo sobrevuela sobre el sitio proyectado, o habita, refugia o anida en él, su hábitat es la zona de humedales y de selva baja caducifolia en la zona de influencia del proyecto. El efecto se dará por los ruidos de la maquinaria durante seis meses, cuyo efecto es de alteración y desplazamiento de esas especies, más no hay riesgos sobre su biodiversidad por mortalidades que se puedan originar o caza comercial. Son efectos 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.

En cuanto al impacto sobre la fauna acuática del estero durante el llenado y recambios diarios por la operación de la granja, el impacto es bajo también porque se contará con un sistema de exclusión de fauna de acompañamiento, que es a la vez una medida de prevención del impacto, la cual funciona como un filtro de protección que permite devolver al cuerpo de agua la fauna succionada por el sistema de bombeo, efecto que será poco percibido por las especies.



FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE

ACCIONES: CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO: EN LAS CONSTRUCCION DE TERRACERIAS Y SU MANTENIMIENTO FUTURO: BORDOS, P/ ESTANQUERIA DE PRECRIA, ENGORDA, LAGUNA DE OXIDACION, DARSENAS, INTERIORES, ZANJAS REDES HIDRAULICAS Y ELECTRICIDAD, DESAZOLVES DARSENA EXTERIOR Y DREN, INVERNADEROS, Y LAGUNA DE OXIDACIÓN. ZANJAS PARA REDES HIDRÁULICAS, DRENAJE, ELECTRICIDAD, FOSAS SANITARIAS

EFFECTOS:

SE IDENTIFICARON ADVERSOS POCO SIGNIFICATIVOS (-1) SOBRE LA FAUNA, DE DURACION MOMENTANEA, ALCANCE PUNTUAL, CON CARÁCTER REVERSIBLE Y MEDIDAS DE MITIGACION.

El efecto sobre el **paisaje** que las acciones de construcción y mantenimiento futuro tendrá en el lugar impactos de magnitud baja, ya que, aunque es un paisaje alterado por las actividades antropogénicas anteriores, 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. El efecto es de duración momentánea no mayor a seis meses, de alcance puntual y de carácter reversible al termino de estas etapas del proyecto, donde las aves volverán a sobrevolar la zona y habrá mucha quietud, porque el proyecto en sí es de poca población trabajadora, la cual está a la intemperie en ciertas horas del día y de la noche, se concentra el resto del tiempo en las áreas de observación técnica e invernaderos. Los equipos de bombeo y aireación son eléctricos, generan mínimos ruidos y de noche no hay iluminación exterior que altere el paisaje y la tranquilidad de la zona.

FACTOR SOCIOECONOMICO

ACCIONES: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN DE LA GRANJA Y MANTENIMIENTO.



EFFECTOS:

SON IMPACTOS BENEFICOS MUY SIGNIFICATIVOS (+2) SOBRE EL EMPLEO, LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA, LOS INGRESOS PERCAPITA, LA DERRAMA ECONOMICA, LA CALIDAD DE VIDA, EL COMERCIO LOCAL Y REGIONAL, EL MERCADO NACIONAL E INTERNACIONAL. LOS DE LA ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO SERAN DE DURACION MOMENTANEA Y ALCANCE LOCAL, LOS DE LA OPERACION DE LA GRANJA SERAN DE DURACION PERMANENTE, ALCANCE LOCAL QUE ABARCA LA ZONA DE INFLUENCIA Y LAS COMUNIDADES CERCANAS.

Todas las etapas del proyecto, tiene impactos de alto beneficio en los aspectos humanos,, sociales y económicos por la generación de empleo temporal en la etapa constructiva y de mantenimiento, pero permanente en la etapa de operación ininterrumpida dando oportunidad de ocuparse a la población económicamente activa que minimiza los efectos de migración de los hombres en las comunidades, apoyando en mejorar la calidad de vida de las familias con la integración familiar, la oportunidad de mejorar su educación, con la asistencia social médica con la que contarán, mejorar las condiciones de vivienda, incluso con beneficios sociales para las comunidades porque se promoverá y subsidiará, el deporte cuando lo requieran, se apoyará en el mejoramiento estético de las escuelitas rurales. Por otra parte el mejoramiento de sus salarios incrementará los ingresos per cápita de la zona y les contribuirá en su mejoramiento de calidad de vida que ya se mencionó y entre otros tener 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 un venta anual 88.4 millones de pesos, es decir 4.4 millones de dólares anuales, la cual es el tamaño de la derrama económica que se generará beneficiando al comercio local y regional, así como al mercado nacional e internacional, ya que al proyecto le quedará de este ingreso bruto antes de utilidades un 40% aproximadamente que los primeros tres años será capital revolvente para la siembra continua que requiere este sistema de producción hiperintensivo que es de alto costo.



Por otra parte, la cosecha el camarón beneficiará a las comunidades cercanas como son los Ejido Agua Verde, Matadero, Cajón de ojo de agua, La Guasima, Teodoro Beltrán, Gregorio Vázquez moreno, los Pozos, las Garzas, el Walamo, y las ciudades más cercanas como el Rosario, Villa Unión y Mazatlán cuya población comercial podrán vender 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 cada dos meses.

Este tipo de proyectos son de alta seguridad alimentaria, lo cual buscan los organismos internacionales como la ONU, FAO y el Plan Nacional de desarrollo de México.

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 construcción de la granja y mantenimiento futuro, la medida de **mitigación** prevista sobre la calidad del suelo es reusar la bordería existente dentro de las 46.09 hectáreas para los nuevos bordos, usar maquinaria que haga cortes planos, no zanjas, para los prestamos laterales de conformación de bordos, y adaptar estanquería existente para la laguna de oxidación y un cultivo intensivo, así como no hacer nuevos cabales, aprovechar los existentes, como es el canal del dren de distribución de agua y el dren de descargas.

El uso de plásticos liner en el forrado de la estanquería y la laguna de oxidación donde más actividad habrá prevendrán la erosión y envejecimiento de suelos de manera permanente.



Durante la operación la medida de mitigación sobre la degradación de la calidad del suelo que se da solo en el dren y los fondos del cuerpo receptor de descargas, se logrará con el uso de probióticos en el cultivo cuyos efluentes arrastraran probióticos que son microorganismos bioremediadores de materia orgánica muerta que sanean los fondos, lo cual los beneficiará recuperándolos de lodos degradantes.

Así mismo los efluentes clorados durante la preparación de la granja y la cal aplicada durante el cultivo, limpiarán de colonias patógenas nocivas estos fondos equilibrando sus propiedades físico químicas y biológicas.

En cuanto al **drenaje superficial** del terreno, si bien ya está modificado con la granja existente, el proyecto actual en esta sección de la granja, considera pendientes adecuadas para el escurrimiento de las lluvias hacia la marisma adyacente, lo cual no afectará los flujos pluviales importantes en los humedales de la zona de influencia.

AGUA: la disponibilidad de agua del estero para el llenado y recambios diarios, tiene medida de mitigación para no impactar muy significativamente sus volúmenes, y es mediante un bajo recambio de solo el 5% diario, mismos volúmenes que serán regresados ya tratados al estero lo cual es una medida de mejoramiento ambiental sobre la calidad del agua, porque serán efluentes con un alto contenido proteico y nutricional para la vida acuática del estero, que incluso puede ser reusada.

Por otro lado, el uso de probiótico y biofloc son parte de las medidas de sustentabilidad del proyecto por su mejoramiento ambiental que generan en el agua usada por su efecto bioremediador en la columna de agua, que la limpian de materia orgánica muerta, degradándola y transformándola en alimento para el camarón tanto al interior de los cultivos como en el cuerpo de agua receptor de las descargas.

AIRE. Los efectos que la construcción y el mantenimiento tendrán sobre el lugar, tendrán como medidas de mitigación por los efectos de emisiones a la atmosfera de polvos, humos de carbón y ruidos, el uso de maquinaria en muy buenas condiciones, con catalizadores, además del riego permanente que se le



dará al suelo durante estas etapas. Por otra parte, de manera natural, las características del sitio, permiten que el viento dominante del mar y el ser un terreno abierto de una llanura costera no concentre ni ruidos ni emisiones.

FLORA. El impacto será solo a nivel desyerbe de vegetación halófitas en los bordos existentes y se corregirá de manera natural una vez que se termine la construcción o mantenimiento del proyecto ya que son especies abundantes y de rápida repoblación y crecimiento.

En cuanto al mangle existente en el dren de descargas ya existe en la granja actual, el proyecto se limitará a reusarlo y la acción sobre este será el desazolve del canal interior no de las banquetas laterales donde están las nuevas poblaciones de manglar que con las descargas se ha repoblado de manera natural. Se tendrá cuidado de no afectarlo, cuyo material de desazolve se reusará en la bordería nueva.

FAUNA. La medida de mitigación sobre la perturbación y desplazamiento de la fauna terrestre de la zona aledaña y las aves, durante la construcción y mantenimiento, será respetando los horarios de descanso o anidación de estas especies, que son en la tarde noche, limitando los horarios de trabajo exclusivamente de día, solo dentro de las 8 horas obligatorias de 8 am a 4 pm.

Así mismo cualquier especie que se detectará perdida y no pueda valerse por sí misma, se recogerá y reubicará en el corredor biológico adyacente del cual es parte, y las crías si serán capturadas para ser entregadas a PROFEPA, ya que no pueden sobrevivir por sí mismas.

Respecto a la fauna identificada en protección especial que indica la NOM-057-SEMARNAT-2010 y el convenio internacional RAMSAR, se colocarán letreros alusivos a el tipo de conservación de la zona y el listado de especies en protección especial, así como se concientizará al personal sobre esta normatividad a respetar.



En cuanto a la zona del humedal de la zona de influencia, se mantendrá como medida de protección y conservación su cuidado en cuanto a vigilar la caza de avifauna de esta zona.

Durante la operación de la granja, se contará con un sistema de exclusión de fauna de acompañamiento en la estación de bombeo y dentro del reservorio que funcionará como una trampa de fauna silvestre que puede ser succionada por las bombas, misma que con este sistema será devuelta por el flujo mismo del agua y mediante tubería de PVC hacia el exterior, medida de prevención para la protección de la vida acuática del estero.

PAISAJE: Es un paisaje transformado décadas atrás, la instalación del proyecto viene a ser un cambio más sobre la estética del sitio, más sin embargo la medida de prevención sobre la fragilidad visual de este paisaje, es que el proyecto no realizará canales nuevos que pudieran interactuar con la zona de manglares y humedales donde existen especies especiales como son los manglares y fauna en protección, ya que el proyecto, ni afectará la dinámica hidrológica existente que pueda afectar su biodiversidad en este tipo de paisajes.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.

El proyecto no generará impactos residuales de importancia a considerar que persistan negativamente en el ambiente, ya que está diseñado para instalarse y operarse de manera sustentable con la aplicación de medida de mitigación, prevención y mejoramiento ambiental.

Los que pudieran considerarse impactos residuales son la generación de lodos del proceso productivo, pero estos no lodos orgánicos de alto valor nutricional, que se concentraran en la laguna de oxidación, se recolectarán y se reintegraran como suelos de calidad en un sitio libre del predio.

Otro impacto residual igual de menor importancia, es el ruido y el humo del sistema de bombeo con motores de combustión interna que ya operan en la granja existente y que indirectamente recae en este



proyecto, ya que el agua succionada también servirá para esta nueva sección hiperintensiva, donde la medida de mitigación es el uso de catalizadores que minimizan las emisiones y su uso será máximo 8 horas diarias para minimizar su efecto perturbador y de emisiones al ambiente.

El proyecto programa que en el periodo de recuperación de la inversión que se espera en 3.0 años, es entonces que el proyecto tendrá la capacidad económica de hacer el cambio ya sea de equipos eléctricos, con la acometida eléctrica de CFE o con energías renovables a través de paneles solares.

Las descargas de agua también será un efecto residual que persistirá durante la vida útil del proyecto, pero con medida de prevención y mitigación, con el manejo y tratamiento de alta calidad del agua en el cultivo mediante bioremediadores microorgánico del probiótico y biofloc, la cal y la aireación, que conjuntamente hacen una sinergia potencial en el tratamiento desde adentro de los efluentes descargados al estero, sistema de tratamiento totalmente aprobado por Conagua para proyectos similares.

Así mismo parte de las medidas de prevención y mitigación serán el monitoreo y análisis permanente de la calidad del agua dentro y fuera, tanto por la empresa como por el Comité de sanidad acuícola de Sinaloa y por laboratorios certificados en cuanto a la calidad de las descargas.

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:

- Sin el proyecto, ambientalmente se frenaría el impulso de una biotecnología altamente sustentable y con apoyo tecnológico de punta, urgente de impulsar, para reconvertir la actual actividad acuícola



tradicional sensible a enfermedades, al uso de insumos dañinos, y a impactos de descargas contaminantes a los ecosistemas.

- Técnicamente, se continuaría el proyecto actual con ciclos de cultivo de camarón más largos y menos productivos, con uso de mayores volúmenes de agua, más erosión y degradación de los suelos, menos control de la calidad del agua, y sujetos constantes problemas patológicos como se observa en los últimos 5 años que ha golpeado a la actividad a nivel nacional.
- Socioeconómicamente, se impactaría negativamente la oportunidad de empleos y de aprendizaje para la gente de una biotecnología nueva y altamente rentable que armoniza más con el ambiente, y económicamente de gran impacto negativo por y de alta productividad para el sector acuícola, que tanto se requiere innovar y se contravendría coadyuvar con las políticas sociales y de seguridad alimentaria que establece el plan nacional de desarrollo actual y los mismos organismos internacionales como FAO.
- Financieramente se impactaría negativamente la región principalmente al evitar la derrama económica de más de 80 millones de pesos anuales, que permitirían la entrada de divisas al país de más de 4 millones de dólares, lo cual es urgente para fortalecer las reservas que garantizan la base de las importaciones y transacciones internacionales que requiere el país para su desarrollo.

MEDIANO PLAZO:

- Ambientalmente el proyecto original seguiría con el sistema de cultivo semiintensivo el cual controlaría los problemas patológicos con fuertes recambios de agua que para una superficie de 188 hectáreas impactaría sobre el uso y disponibilidad de agua salobre del estero, que si bien existe disponibilidad, la sustentabilidad consiste en un manejo mínimo y lo mas eficiente de los recursos naturales. Estos fuertes recambios a la vez seguirían erosionando los suelos y envejeciéndolos.
- Productivamente la tendencia sería a la baja, por los problemas patológicos persistentes.
- Técnicamente se mantendría con protocolos que con la tecnología manejada dificultan los resultados más óptimos y eficientes en el cultivo de camarón, lo cual invariablemente lo llevaría al punto de la justificación del proyecto actual de reconvertir la tecnología por una biotecnología sustentable o al abandono del proyecto.
- Así mismo seguiría sensible el proyecto actual a constantes problemas de estabilidad de la calidad de agua porque el agua del estero constantemente presenta problemas de concentración de algas y microorganismos zooplantónicos sobre todo en época de lluvias cuando los escurrimientos de las zonas



agriculturas caen al río y al sistema lagunar del cual es parte el sistema estuarino del que depende el proyecto.

- Rentablemente el proyecto actual se estaría acerca del fracaso económico, por la falta de buenas producciones y la falta de mayor inversión ante la desconfianza del actual manejo donde ya es de alto riesgo.
- Socialmente el proyecto actual estaría cerca de impactar a la región con la pérdida de empleos, derramas económicas, baja de los ingresos per cápita de la población económicamente activa, deterioro de la calidad de vida de los trabajadores y sus familias y pérdida de aportación de alimento de calidad para la población, así como sería un efecto domino en el debilitamiento del comercio local y regional y en el mercado nacional e internacional.

LARGO PLAZO.

- Los problemas ambientales por pérdida de calidad de suelo y agua en el proyecto actual obligarían a abandonar el proyecto, con lo cual quedarían improductivos y desaprovechados suelos con alta vocación acuícola, que con estas nuevas biotecnologías sustentables mejorarían el ambiente y reducirían el uso de los recursos naturales.
- Habría el riesgo de pérdida de vocación por nuevos cambios de uso de suelo por abandono del proyecto, más para la industria de procesos o de conservación de productos marinos, ya que el tipo de suelo salino sódicos no permite ninguna otra actividad primaria, lo cual sería de mayor impacto adverso en el ambiente que la acuicultura y en el peor de los casos quedaría improductivo un suelo donde se perderían poblaciones importantes de manglares y vegetación hidrófila distribuidas en las 188 hectáreas, ya que se demolerían las obras y cerrarían canales, para dejar en su estado natural el sitio, donde la falta de agua fluyendo alrededor y en medio del predio secaría los manglares actuales y la tendencia de la vegetación halófila e hidrófila también sería desaparecer ante un suelo que se volvería más desértico, salitroso y sódico por las fuertes temperaturas y evaporaciones que eliminaría toda posibilidad de vegetación.

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

- Al corto plazo, el proyecto sería el inicio de la reconversión biotecnológica sustentable para la granja existente y su ambiente, la cual pretende convertirse totalmente en granja hiper-intensiva e intensiva



a partir de los resultados integrales de sustentabilidad y de beneficio socioeconómico de este nuevo proyecto.

- Ambientalmente, se mejoraría el entorno con la biotecnología bioremediadora de agua y suelo, y su manejo armonizaría con el ecosistema, porque dependería solo lo indispensable de los factores abióticos del sitio, como es el suelo el cual necesitará solo de base o plataforma, no de hábitat, ya que los fondos de los estanques estarán forrados con liners y del agua solo se requerirá para el llenado y un muy bajo recambio diario, con la restitución total de los volúmenes sustraídos al estero, y devueltos como agua mejorada en su calidad.
- Se aportarían efluentes benéficos tratados en el cultivo mismo para la bio-remediación del cuerpo receptor de las descargas que es el estero y todo el complejo laguna que lo integra, con efectos benéficos sobre la micro-fauna acuática, ya que las descargas van enriquecidas de nutrientes que serán aprovechados.
- Ambientalmente, la operación del proyecto ayudará a vigilar, conservar más la biodiversidad del humedal cercano, ya que la presencia del personal servirá para frenar de inmediato las actividades furtivas de deforestación de manglares y captura ilegal de avifauna.
- Se le daría un uso más importante al agua, hablando productivamente en beneficio de la seguridad alimentaria de la población y sin afectar sus especies marinas.
- Se fortalecería el producto interno bruto del país, aportando a la productividad del sector 737 toneladas de camarón que beneficiaría la alimentación de calidad de la población local, nacional e internacional, se estarían incorporando 47 empleos temporales de la construcción, 21 empleos fijos directos en la operación, 20 empleos temporales en la cosecha y más de 100 empleos indirectos de población económicamente activa flotante dedicados a la compra venta de camarón, así como el fortalecimiento de los mercados nacionales e internacionales.
- Se lograría una derrama económica de más de 88 millones de pesos anuales equivalentes a 4.4 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 establecen en los criterios del sitio RAMSAR y el ordenamiento ecológico terrestre de la costa de Rosario, Sinaloa y del ordenamiento ecológico marino del golfo de California, los ordenamientos jurídicos de las leyes en la materia y sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas involucradas y los términos y condicionantes del resolutivo de impacto ambiental del presente estudio.



La verificación y seguimiento del cumplimiento ambiental estará a cargo de un especialista en la materia quien registrará la información de campo basada en las acciones sujetas a lo autorizado e informará en tiempo y forma a la SEMARNAT y a la PROFEPA.

- En la etapa de preparación del sitio y remodelación de la granja actual, vigilará lo siguiente:
- Que se hayan rentado las letrinas móviles ecológicas para el uso del personal de campo, así como se haya realizado el contrato con a la empresa para el mantenimiento y sanitización de las mismas.
- Que la maquinaria contratada sea la autorizada y que opere en las horas diurnas establecidas, no se realicen suministro de combustibles sin las prevenciones correctas.
- La protección de cualquier avifauna que pueda deambular en el área para ahuyentarla con métodos sonoros o de ser crías, su captura y entrega a PROFEPA.
- Que los trabajos de desazolve del dren existente y la dársena dentro del estero, no perjudiquen plantas de mangle.
- Durante las terracerías para la conformación de bordos vigilará el reusó de la bordería actual para la nueva, el depósito de desazolves de la dársena y el dren, en los trazos para la nueva bordería y que durante los movimientos de tierra ya sea por las nivelaciones de pendientes, corte de material de préstamos laterales, movimiento de bordos, y acarreo de material de otro banco, se prevea el humedecimiento de estos, y que el terreno esté lo suficientemente húmedo para evitar al máximo emisiones de polvos.
- Vigilara que se controle el acopio de residuos sólidos urbanos y se entreguen al camión recolector de la población de agua verde, que los residuos de manejo especial producto de la construcción se los lleve el contratista para su reúso y/o reciclaje y los peligrosos (estopas y aceites quemados) del cambio de aceite de la maquinaria, el proveedor de servicios los recoja y se los lleve dando copia de la constancia del centro autorizado que los acopio.

Lo mismo aplicará para el mantenimiento de los motores diésel durante la operación de la granja general, donde será directamente responsable el técnico externo que brinde este servicio, de recoger, confinar y



depositar en los lugares autorizados este tipo de residuos peligrosos como son las estopas, envases de aceite, y aceites quemados del recambio en los motores.

El supervisor ambiental vigilará también que no haya almacenamientos de combustibles durante la etapa de construcción, que puedan originar un accidente de derrames, este debe ser adquirido por la constructora en la gasolinera cercana del poblado de Agua Verde.

Supervisará que la constructora mantenga en buen funcionamiento maquinaria y asegure que la su buen mantenimiento y cualquier falla al respecto recomendará si es necesario el remplazo de la misma.

VII.3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

No se requieren es un proyecto de importancia social , económica y de alta sustentabilidad para este ecosistema, ya que su puesta en marcha podrá coadyuvar al ambiente 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 armonizan con su entorno y el sitio seleccionado dados los atributos y servicios ambientales que el lugar presenta y que el proyecto requiere, donde este será un proyecto de mejoramiento ambiental del lugar con protocolos bioremediadores con microorganismos vivos para suelo y agua.

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 de los ordenamientos ecológicos existentes, cuyo uso de suelo además está avalado con



la vocación demostrada por más de 20 años y la opinión favorable del gobierno municipal sobre la congruencia y vocación del uso para la actividad acuícola.

Por otra parte, se trata de un ecosistema costero alterado principalmente por la agricultura, la acuicultura, la industria, la pesca, diversos servicios y los asentamientos humanos, ya que su estructura agraria colindante se integra por 3 ejidos cuya dotación de tierras incluye el litoral costero, de ahí el antecedente agropecuario. Por otra parte, el proyecto se asentará sobre una zona ya modificada y la reutilizará con un uso más armonioso y benéfico.

En cuanto a su infraestructura se define totalmente sustentable porque son estanques muy pequeños comparativamente con las granjas convencionales 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 80 al 85%, asegurando su rentabilidad económica con 737 toneladas anuales contra 200 toneladas anuales que sería lo máximo que se podría lograr en los cultivos semi-intensivos existentes en la granja y en ocupaciones de suelo 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 nuevos de agua que puedan generar inundaciones o desvíos importantes del flujo hídrico o que salinicen las tierras agrícolas cercanas, ni genera conflictos sectoriales por el uso y aprovechamiento del agua marina. El terreno es zona federal respaldado por SEMARNAT.

De los recursos naturales de la zona, no requiere de flora o fauna silvestre para su operación, utilizará larva de laboratorio, agua salobre del estero, 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 contratado, 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 valor agregado en la producción.

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

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 alrededor de 88 millones de pesos anuales en solo 22 hectáreas de área de cultivo de las 46.09 hectáreas potenciales del nuevo proyecto.

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

Los instrumentos metodológicos:

1. Para la elaboración del estudio y cubrir las necesidades requeridas por SEMARNAT se consultó y usó la GUIA para MIA-P acuícola.



2. Se usó equipo de cómputo con los principales softwares: Word, Excel, Paint, Autocad, Mapper Google, Google earth Pro, tutoriales de INEGI.
 3. El trabajo se realizó en forma interdisciplinaria, donde participó un biólogo Acuacultor, un ing. Pesquero, un ing. civil y Lic. en administración.
 4. Para el respaldo legal del proyecto se revisó y usó la documentación del promovente para conocer la figura legal del promovente, su giro, sus autorizaciones previas, y la representación de los promoventes, así como la legal propiedad y/o conflictos del predio.
 5. Para el desarrollo técnico del estudio revisó y usó el plano topográfico del proyecto usando Autocad para conocer el tamaño y trasladar el polígono al Google Earth pro, para determinar su ubicación precisa, servicios urbanos y de infraestructura de comunicación y de servicios, tipo de colindantes, identificación inmediata de áreas naturales protegidas.
- Así mismo, para el estudio y análisis de factibilidad técnico, operativo y ambiental del proyecto propuesto se usó el plano de diseño para determinar las dimensiones, su cálculo y detalles de obras que determinarán su viabilidad constructiva y su armonización ambiental con respecto a las características del ecosistema.
6. Para la factibilidad biotecnológica se hicieron reuniones de trabajo directo con los especialistas que operarán el proyecto para el análisis de la infraestructura propuesta y/o recomendación de modificaciones en función de la viabilidad o fragilidad ambiental detectada.
 7. Para la factibilidad económica del proyecto, se analizaron los programas operativos de producción, los costos de inversión fija y diferida del proyecto constructivo y el capital de trabajo para el cultivo de camarón para determinar su rentabilidad socioeconómica.
 8. Para la vinculación con los preceptos jurídicos ambientales y de ordenamientos de uso de suelo, se consultaron distintas Leyes ambientales, sus reglamentos, Normas oficiales mexicanas,, convenios internacionales de conservación biótica, que permitieran analizar su vinculación con cada uno de estos



y definir la normatividad ambiental que le aplica al proyecto en sus distintas etapas, para determinar su viabilidad o algún posible cambio de diseño y manejo operativo o incluso una reubicación de lugar.

La principal Ley analizada fue la de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento, la Ley de Vida Silvestre y su Reglamento, la Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento para su revisión y análisis, el convenio internacional RAMSAR HUIZACHE CAIMANERO, así como los Ordenamiento ecológicos territorial de la costa de Rosario y el Marino del golfo de california. Posteriormente las Normas Oficiales Mexicanas vinculadas a la actividad, en especial la NOM- 059-SEMARNAT-2010, para proteger las especies en estatus especial y su posible manejo, la NOM-022-SEMARNAT -2003 y el acuerdo que adiciona el inciso 4.43, entre otras de relevancia la NOM-001-SEMARNAT-1996 para los criterios de calidad de agua de descarga.

9. Para la caracterización del lugar y su zona de influencia se consultaron y analizaron distintas bibliografías oficiales, entre las que destacan los mapas digitales de INEGI tanto topográficos como de recursos naturales, inventarios de flora y fauna de CONABIO, CONANP, Y DE AICAS, ASPECTOS SOCIODEMOGRAFICOS DE LA REGION en bibliografías del municipio.
10. *In situ* se realizó la observación y cuantificación de Flora y fauna, con la compañía de personas locales quienes retroalimentaron la información biótica. Así mismo *in situ* se hizo un recorrido prospectivo para la caracterización física de la zona de influencia.
11. Para la evaluación de impacto ambientales se usó el método Leopold que incluye la elaboración de una lista de chequeo, de una matriz de interacción de las acciones del proyecto con los factores ambientales involucrados, y la elaboración de una matriz de evaluación de impactos ambientales para determinar la magnitud, importancia, duración, etc., así como una descripción de impactos identificados, que permitieron conocer la magnitud de las acciones y sus efectos en los factores ambientales del sitio y su zona de influencia y si las acciones eran más positivas que negativas o viceversa y re-proyectar ciertas acciones, para lo cual dicha evaluación se basó en todo el análisis y definición de la información contenida en los capítulos del 1 al 4 de la MIA-P.

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN.



El estudio de impacto ambiental se presenta en documento impreso y copia digitalizada en Word, que incluye sus matrices de evaluación.

Sus anexos legales se presentan en copia simple impresa de:

- Acta constitutiva y poderes
- Credenciales de elector
- Concesión del terreno
- Exención ambiental del proyecto de origen
- Carta de congruencia de uso de suelo del municipio.

Sus anexos técnicos se presentan en documento impreso y digital:

- Plano topográfico
- Plano de diseño
- Memoria fotográfica
- Imágenes satelitales

Solo digitalizados se anexan los cuadros de construcción del levantamiento topográfico y de las obras en coordenadas UTM.

VIII.2 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 las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

