

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

Figura 1. Ubicación del proyecto. Marisma Laguna grande- vena de Romero (Sistema Marismas Nacionales Sinaloa), Isla del Bosque, Escuinapa, Sinaloa., GOOGLE EARTH INEGI 2016.



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

I.1.1.- Nombre del Proyecto.

"Modificación, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola de Camarón" en Isla del Bosque, Municipio de Escuinapa, Sinaloa. Localizado en un lote rústico con una superficie de 51.00 has.

I.1.2.- Ubicación del Proyecto.

- I.1.2.1.- **calle y número:** Terreno contiguo al km 14 de la carretera Escuinapa-Teacapán, en el sitio pesquero "pesca del Camarón", Marisma Laguna grande, vena de Romero.
- I.1.5.2.- **Código postal:** No disponible.
- I.1.5.3.- **Entidad federativa:** Estado de Sinaloa.
- I.1.5.4.- **Municipio:** Escuinapa.
- I.1.5.5.- **Localidad:** Isla del bosque.

El predio del proyecto se ubica frente al camino que conduce a Playa espíritu FONATUR a 1800mts desviación derecha, y a 5 kilómetros desviación derecha del kilómetro 14 de la carretera Escuinapa-Teacapán, al norte el proyecto colinda con la Vena de Romero, al sur colinda con parcelas agrícolas, al noroeste y noreste con la Marisma Laguna grande. El acceso es a través de un camino de terracería de 1800 m, frente al camino que conduce de la isla del bosque hacia Playa espíritu FONATUR, en la isla del bosque, en el municipio de Escuinapa, Estado de Sinaloa (Fig. 1). Los vértices extremos de ubicación son:

Coordenadas UTM Vértices 26 y 49		
V	X	Y
1	407,450.8049	2,520,206.1567
102	407,481.7549	2,520,216.6886

I.1.3.- Superficie Total del Predio:

Con este proyecto se considera construcción, modificación, operación y mantenimiento la granja que se encuentra construida (Tabla 1), con la construcción de un canal de llamada, donde se pretende conecta al Canal Dragado Vena de Romero, el cual incluirá el cárcamo y el SEFA; dentro del estanque 1, se pretende construir la laguna de sedimentación y oxidación donde derivaran los estanques 1 y 2. La superficie total del terreno e infraestructura adjunta.

Tabla 1. Resumen de superficies e infraestructura del proyecto.

INFRAESTRUCTURAS	SUPERFICIE M²
CANAL DE LLAMADA-CARCAMO-SEFA	509.43*
ESTANQUE 1	138,196.56
ESTANQUE 2	116,741.50
BORDOS	11,891.80
LAGUNA DE SEDIMENTACIÓN Y OXIDACIÓN	17,151.65
DREN	98.32
TOTAL	284,589.26

*Incluye CÁRCAMO (122.27 m²) y SEFA (225.13 m²)

Figura 2. Imagen satelital con el polígono e infraestructura de la granja actual o existente. Referencia GOOGLE EARTH 2016. Ver **Plano 2** anexo.



I.1.4.- Duración del Proyecto:

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

I.2.- Datos Generales del Promovente.

I.2.1.- Nombre o Razón Social:

[REDACTED]

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

[REDACTED]

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

[REDACTED]

I.2.4.- RFC del Representante Legal:

[REDACTED]

I.2.5.- Clave Única de Registro de Población (CURP) e identificación del Representante Legal:

[REDACTED]

I.2.6.- Dirección del Promovente para Recibir u Oír Notificaciones:

[REDACTED]

Solicitante del estudio y promovente:

[REDACTED]

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

I.3.1. Nombre o razón social.



I.3.2.- Responsable Ejecutivo de la empresa:



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



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

PROMOVENTE O REPRESENTANTE:

[Redacted signature block]

[Redacted signature block]

[Redacted signature block]

[Redacted signature block]

RESPONSABLE DE LA COORDINACIÓN DEL ESTUDIO

[Redacted signature block]

SEPTIEMBRE 2019

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.



II.1.- Información General del Proyecto:

EL Proyecto "**Modificación, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola de Camarón, Isla del Bosque, Municipio de Escuinapa, Sinaloa**", Promovido por "**SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.**", pretende principalmente regularizarse ambientalmente y construir una laguna de oxidación dentro de lo que se encuentra construido. solicitó la inspección de PROFEPA, la cual se realizó el día 2 del mes de junio de 2016, llevaron a cabo una visita de Inspección, donde se levantó un Acta con **No. IA/069/16**, con base a la orden de inspección **SIIZFIA/0078/16-IA** de fecha 26 de mayo de 2016 expedida por el C. LIC. Jesús Tesemi Avendaño Guerrero, en su carácter de delegado de PROFEPA (Anexo 3), por medio del cual se realiza la orden de visita de inspección al Proyecto que el Promovente presenta, con la finalidad de Regularizar ambientalmente el proyecto. Con referencia al Expediente administrativo Núm. PFFPA/31.3/2C.27.5/00061-16 y a la RESOLUCIÓN No. PFFPA/31.3/2C.27.5/00061-16-363 (Anexo 4), así como al cumplimiento de la multa (Anexo 5) y con referencia al CONSIDERANDO VII.- Numeral 2.- Incisos A y B, se presenta la MIAP a SEMARNAT. De acuerdo al Resolutivo de PROFEPA, en su CONSIDERANDO VII, Numeral 2, inciso A; a continuación, se describe:

A) LAS OBRAS Y ACTIVIDADES REALIZADAS:

El proyecto actualmente tiene construido dos estanques. El polígono general del proyecto actual es de 284,589.26 m² (28.4589 **hectáreas**), este solo cuenta con 2 estanques de diferentes medidas (FIG. 3), (Tabla 2).

Figura 3. Imagen satelital con el polígono e infraestructura de la granja actual o existente. Referencia GOOGLE EARTH 2016. Ver **Plano 2** anexo.



Descripción de Instalaciones y Áreas de la Granja Existente

Las tablas siguiente muestra un inventario de la infraestructura del proyecto actual, así mismo también se anexa una imagen satelital de la condición actual del proyecto. (Fig. 1, Tabla 2).

Tabla 2. Resumen de superficies e infraestructura del proyecto.

INFRAESTRUCTURAS	SUPERFICIE M²
ESTANQUE 1	155,348.21
ESTANQUE 2	116,741.50
BORDOS	11,990.12
TOTAL	284,079.83

B) EL ESCENARIO ORIGINAL DEL ECOSISTEMA, PREVIO A LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES QUE FUERON EJECUTADAS SIN CONTAR CON AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL:

Como se puede observar en la imagen satelital del INEGI GOOGLE EARTH 2016, corresponde a una zona de marismas, con poco manglar. El predio en cuestión corresponde a un sitio utilizado como granja acuícola, carente de vegetación en la totalidad de su superficie que se utilizará como granja acuícola, dejando como reservas forestales los sitios como isletas que se encuentran dentro de la granja.

El predio del proyecto se ubica frente al camino que conduce a Playa espíritu FONATUR a 1800 m desviación derecha, y a 5 kilómetros desviación derecha del kilómetro 14 de la carretera Escuinapa-Teacapán, al norte el proyecto colinda con la Vena de Romero, al sur colinda con parcelas agrícolas, al noroeste y noreste con la Marisma Laguna grande. El acceso es a través de un camino de terracería de 1800 m, frente al camino que conduce de la isla del bosque hacia Playa espíritu FONATUR, en la isla del bosque, en el municipio de Escuinapa, Estado de Sinaloa.

ASPECTOS BIÓTICOS.

En cuanto a los aspectos abióticos, estos no han variado en forma significativa por lo que la descripción en el CAPÍTULO IV, IV.2.1.- ASPECTOS ABIÓTICOS, son similares a los de antes de construirse la granja.

ASPECTOS ABIÓTICOS:

Vegetación terrestre:

La zona del proyecto es un área colindante a la marisma laguna grande, son terrenos que no se han utilizado para agricultura ya que en temporada de lluvias se encuentran inundados, al Oeste y Sur se encuentran parcelas agrícola operando. Estos terrenos correspondían a marismas sin vegetación, el terreno donde fue construida es un terreno que tenía utilidad temporal en actividades de pesca.

Dentro del polígono se encuentran unos machones tipo isletas de vegetación de mangle negro y botoncillo, así mismo combinado con selva baja espinosa, sin ser afectados.

Fuera del área del polígono del proyecto, en los alrededores de la marisma, se presentan comunidades de manglar compuesta por 3 especies que son; mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle negro (*Avicennia germinans*), hacia la parte Estos manchones de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

Referido a la flora acuática que pudiera localizarse, en bibliografías encontramos 169 especies fitoplanctónicas estuarino-lagunarias y marinas, predominando diatomeas y dinoflagelados (Priego,

1985), así como macroalgas bentónicas predominando *Rhizoclonicem* sp., *Hydrocoleum* sp., y *Chaetomorpha* sp. (álvarez-león, 1980), así como fitoflagelados, *Nitzchia*, *Rhizosolenia*, *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*; *Cianofitas* filamentosas, *Ckeletonema*, *Prorocentrum*, *Navicula*, *Gyrosigma*, *Lauderia*, *Rophatodia*, *Thalassiosira* (pasten, 1983). Dentro de los terrenos a utilizar se tiene presencia de las especies florísticas reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como mangle, **pero estos manchones no serán afectados por la operación del proyecto.**

Fauna Terrestre y/o Acuática.

Por conversación con lugareños, así como observaciones de campo, se mencionan las especies siguientes:

Mamíferos: Coyote (*Canis latrans*), Coatí (*Nasua narica*), armadillo (*Dasyopus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), liebre, conejo mexicano (*Sylvilagus cunicularis*), ardillas, ratones y murciélagos. Las especies que fueron observadas por sus rastros y madrigueras como más abundantes son: liebres, mapache y roedores en la zona S-SE-SW-E con madrigueras hacia la zona agrícola y de manglar; con abundancia de mapache; también se observó que la zona con mayor desplazamiento de mamíferos terrestres corresponde a la zona Sur del predio entre los terrenos agrícolas y el mar.

Aves: Pato pichihuila (*Dendrocygma autummalis*), pato buzo (cormorán), (*Phalacrocorax penicillatus* y *P. olivaceus*), garza flaca (*Egretta tricolor*), garcita blanca o nivea (*Egretta thula*), gavilán gris (*Buteo nitidus*), Quebranta huesos (*Polibonus Plancus*), cernícalo (*Falco sparverius*), chachalaca (*Ortalis poliocephala*), zopilote aura (*Cathartes aura*) codorniz gris (*Callipepla douglasii*), tortolita costeña (*Columbia talpacoti*), paloma alas blancas (*Zenaida asiática*).

Reptiles: Guicos, cachorones, lagartijas, víbora de cascabel, sorcuata, llama, coralillo, iguanas, entre otras especies que se enlistan en la tabla 3 (SARH, 1994).

Se hizo una revisión exhaustiva en la lista que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuáticas, en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección, que presenta la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; con el objeto de precisar si en esta área se localizan especies que pudieran encontrarse en cualquiera de las categorías citadas por la norma, dando por resultado que la influencia del área de impacto del proyecto, no se encontró ninguna especies dentro de esta norma.

Tabla 3. Especies más representativas correspondiente a la zona costera del Municipio de Escuinapa, Sinaloa.

Nombre Común	Nombre Científico	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Mamíferos		
Coyote	<i>Canis latrans</i>	NINGUNA
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	NINGUNA
Coatí	<i>Nasua narica</i>	NINGUNA
Armadillo	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	NINGUNA
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	NINGUNA
Liebre	<i>Lepus alleni</i>	NINGUNA
Conejo mexicano	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	NINGUNA
Rata	<i>Oryzomys spp</i>	NINGUNA
Ratón	<i>Reithrodontomys fluvescens</i>	NINGUNA
Rata negra	<i>Tattus rattus</i>	NINGUNA
Murcielago	<i>Chiroptera</i>	NINGUNA
Aves		
Pato pichichi	<i>Dendrocygna autummalis</i>	NINGUNA
Garcita flaca	<i>Egretta tricolor</i>	NINGUNA
Garza blanca o nivea	<i>Egretta thula</i>	NINGUNA
Pato buzo, cormorán	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	NINGUNA
Pato buzo, cormorán	<i>Phalacrocorax penicillatus</i>	NINGUNA

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

CAPÍTULO II

SEPTIEMBRE 2019.

Gavilán gris	<i>Buteo nitidus</i>	Protección especial
Aura común	<i>Cathartes aura</i>	NINGUNA
Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>	NINGUNA
Quebranta huesos	<i>Polyborus plancus</i>	NINGUNA
Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>	NINGUNA
Codorniz gris	<i>Callipepla douglasii</i>	NINGUNA
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiático</i>	NINGUNA
Tortolita costeña	<i>Columbina talpacoti</i>	NINGUNA
Reptiles		
Iguana verde	<i>Iguana sp</i>	Protección especial
Peces		
Chiro	<i>Elops affinis</i>	NINGUNA
Sardina	<i>Lile stolifera</i>	NINGUNA
Chihuil prieto	<i>Galeichthys caerulecens</i>	NINGUNA
Chihuil blanco	<i>Galeichthys gilberti</i>	NINGUNA
Robalo prieto	<i>Centropomus nigrescens</i>	NINGUNA
Robalo aleta amarilla	<i>Centropomus robalito</i>	NINGUNA
Torito, jurel	<i>Caranx hippos</i>	NINGUNA
Monda	<i>Oligoplites mundus</i>	NINGUNA
Mojarra plateada	<i>Gerres cinereus</i>	NINGUNA
Mojarra aleta amarilla	<i>Diapterus peruvianus</i>	NINGUNA
Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>	NINGUNA
Lenguado	<i>Achirus mazatlanus</i>	NINGUNA
Camarón blanco	<i>Penaeus(Litopenaeus) vannamei</i>	NINGUNA
Camarón azul	<i>Penaeus(Litopenaeus) stylirostris</i>	NINGUNA
Camarón café	<i>Penaeus(Farfantepeneaus)californiensis</i>	NINGUNA
Cangrejo violinista	<i>Ucides occidentalis</i>	NINGUNA
Jaiba	<i>Gallinectes arcuatus</i>	NINGUNA

Fuente: Observaciones campo 1998; Alonso et al, 1986; Amezcua, 1972; Blanco, 1986; Bush et al, 1990; SARH, 1994.

C.- EL ESCENARIO ACTUAL SE PRESENTA A CONTINUACIÓN, LOS ASPECTOS DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS SE APORTAN EN EL CAPITULO V.

Con este proyecto se considera construcción, modificación, operación y mantenimiento la granja que se encuentra construida (Tabla 1), con la construcción de un canal de llamada, donde se pretende conecta al Canal Dragado Vena de Romero, el cual incluirá el cárcamo y el SEFA; dentro del estanque 1, se pretende construir la laguna de sedimentación y oxidación donde derivaran los estanques 1 y 2.

Tabla 1. Resumen de superficies e infraestructura del proyecto.

INFRAESTRUCTURAS	SUPERFICIE M²
CANAL DE LLAMADA-CARCAMO-SEFA	509.43*
ESTANQUE 1	138,196.56
ESTANQUE 2	116,741.50
BORDOS	11,891.80
LAGUNA DE SEDIMENTACIÓN Y OXIDACIÓN	17,151.65
DREN	98.32
TOTAL	284,589.26

*Incluye CÁRCAMO (122.27 m²) y SEFA (225.13 m²)



Figura 2.- Infraestructura del proyecto. Referencia GOOGLE EARTH 20016. (Plano 2 Bis).



Respecto a las opiniones de la CONANP, mediante Opinión Técnica Oficio No. F00.DRNOyAGC-1252/2018 de fecha 02 de octubre de 2018, se informa y vincula lo siguiente:

1.- La GRANJA ACTUAL formada por dos estanques, solicito la inspección de PROFEPA, la cual se realizó el día 2 del mes de junio de 2016, se llevó a cabo una visita de Inspección, donde se levantó un Acta con **No. IA/069/16**, con base a la orden de inspección **SIIZFIA/0078/16-IA** de fecha 26 de mayo de 2016 expedida por el C. LIC. Jesús Tesemi Avendaño Guerrero, en su carácter de delegado de PROFEPA (Anexo 3), por medio del cual se realiza la orden de visita de inspección al Proyecto que el Promovente presenta, con la finalidad de Regularizar ambientalmente el proyecto. Con referencia al Expediente administrativo Núm. PFFPA/31.3/2C.27.5/00061-16 y a la RESOLUCIÓN No. PFFPA/31.3/2C.27.5/00061-16-363 (Anexo 4), así como al cumplimiento de la multa (Anexo 5), con lo cual, la SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L., pretende principalmente regularizar la GRANJA ACUÍCOLA y que esta sea ambientalmente operable, con la construcción una laguna de oxidación dentro de lo que se encuentra construido.

El Proyecto no pretende incrementar la superficie afectada por la construcción de los dos estanques que menciona PROFEPA, para que ambientalmente se puedan operar se modificara el primer estanque para construir una laguna de sedimentación y oxidación, y acceder mediante un canal de llamada al Canal existente denominado la Vena de Romero para abastecimiento de agua y que continuamente se ha llevado a cabo su mantenimiento por autoridades federales de la CONAPESCA.

Con respecto a su operación y mantenimiento, sin afectación de incremento de la superficie de la granja, **no se incumpliría** con los numerales 4.0, 4.1 y 4.5 de la NOM-022-SEMARNAT-2003 relativos a la conservación de la hidrodinámica natural en el humedal costero y a la prohibición de infraestructura que bloquee o desvíe el flujo natural del agua ya que existe una serie de canales dragados desde hace más de 5 décadas, alrededor de la granja existente, los cuales permiten el flujo y reflujos entre el Sistema lagunar internamente, entre ellos por la parte norte corre el Canal Vena de Romero que proviene desde la Marisma Las Cabras y se conecta con el Océano externamente a través de su boca con El río Baluarte y al sur se comunica con marisma La Estacada y la boca de Teacapán

al sur. Lo anterior queda claro que no se incumplen los numerales 4.0, 4.1 y 4.5 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

Respecto al 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."

En la MIAP, se han considerado las actividades que minimizan los impactos, inclusive para nuestro proyecto se están proponiendo la laguna de sedimentación y oxidación, para la prevención y minimización de aportes de niveles altos de nitratos y fósforos y sulfatos, además de como se ha explicado en los diferentes capítulos la utilización de probióticos para su tratamiento primario antes de la descarga. El proyecto se encuentra construido y su modificación consiste en la construcción de Laguna de oxidación no requiere de remoción de vegetación de manglar dentro del estanque 1 ya existente, por lo que respecto al acuerdo que adiciona la especificación 4.43, se presenta esta MIAP, con el fin de demostrar que no se incrementa el impacto y si se pretende establecer medidas de compensación en beneficio de los humedales, ya que el contar con una laguna de sedimentación y oxidación, establece una medida que permite tratar primariamente las aguas residuales y permita a disminuir los contenidos de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).

II.1.1.- Naturaleza del Proyecto:

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

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

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

Artículo 28:

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

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

Artículo 5º

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

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

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

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

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

El proyecto en estudio pretende realizar actividades comerciales de acuicultura en el municipio de Escuinapa, Sinaloa. Actualmente el proyecto es una obra que se encuentra construida, que consiste en 2 estanques de diferentes medidas, además cuenta con infraestructura de bordos. Con este nuevo proyecto se pretende el incremento a 3 estanques y una laguna de oxidación, así mismo la operación y mantenimiento de una unidad para la producción de camarón blanco, (*Litopenaeus vannamei*), en la operación la granja solo contempla la fase de engorda, que se inicia a partir de la adquisición de postlarvas de camarón en laboratorios de producción.

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

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

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

Entre sus usos, el ácido es muy útil en el laboratorio debido a su resistencia a la oxidación, a la reducción y a la evaporación. Entre otras aplicaciones, el ácido fosfórico se emplea como ingrediente de bebidas no alcohólicas como por ejemplo de la Gaseosa (aditivo alimentario E-338); como

pegamento de prótesis dentales; como catalizador, en metales inoxidables y para fosfatos que se utilizan como ablandadores de agua, fertilizantes y detergentes. Muy utilizado en laboratorios químicos en la preparación de disoluciones tampón o reguladoras del pH.

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

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

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

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

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

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

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

La región donde se ubica este Cultivo de Camarón al sur del estado de Sinaloa, presenta un desarrollo creciente e importante de la camaronicultura y su regularización será de acuerdo a las características ecológicas y ambientales, a fin de minimizar los efectos o impactos negativos y favorecer los positivos, en los renglones de Uso del Suelo, Manejo Hidráulico, Uso de Agua Marina; y sobre todo optimizando el manejo técnico aplicando nuevas alternativas de cultivo. Este proyecto ocupa un terreno actual, con superficie de 284,589.26 m² (Plano 2), cuya característica edafológica, ha sido propicia para actividades acuícolas, debido a su tipo de suelo extremadamente arenoso y a su condición química

salino-sódica. En general el predio no tiene ningún uso de suelo tradicional, en concordancia con el artículo 28, fracción XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y **Artículo 5, U (Fracción I)**, del Reglamento de la Ley (REIA), el proyecto queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental, por lo que resulta necesario realizar la presente **Manifestación Ambiental en su Modalidad Particular.**

Justificación y objetivos

Antecedentes

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

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

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

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

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

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

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

- Producción hasta 1,350 kilogramos por hectárea de camarón fresco entero, por ciclo de operación, con peso promedio por organismo de 15 gr, en 1 ciclo de engorda anuales (en verano-otoño), mediante la aplicación de técnicas de cultivo a nivel semi intensivo.
- Generación de empleos directos e indirectos que permitan mejorar el nivel de vida de los habitantes aledaños al lugar.
- Generación de derrama económica por la comercialización del producto y divisas por exportaciones al mercado exterior.
- Producción de alimentos con alto valor proteínico.
- Establecer acciones que prevengan y mitiguen los impactos ambientales que ocasione esta actividad acuícola, a fin de preservar el equilibrio ecológico y permitir la continuidad de los procesos naturales y el sostenimiento de esta actividad acuícola en la zona.
- Con el proyecto no se afecta vegetación ni áreas de importancia para la conservación, el área del proyecto se localizada en tierras que no son propias para ganadería y la agricultura.

El área que se regularizará ambientalmente corresponde a una graja que se encuentra con la construcción de dos estanques tipo rústicos. De acuerdo a la Carta de Uso del Suelo su tipo de vegetación corresponde a vegetación halófitas y matorrales, aunque por más de una década se encuentran con el uso de estanques construidos donde se practica la engorda de camarón.

Referente a la Edafología, el suelo presenta textura areno limoso, arcilloso-limoso. Los tipos de suelos que se encuentran dentro de la cuenca del sistema laguna grande.

En el caso de las marismas laguna grande, el Cambisol es un suelo con un manto de material suelto, sobrepuesto a la capa dura de la tierra, principalmente compuesto por gravas. En la Llanura Costera del Pacífico los Regosoles están constituidos por depósitos litorales, originados en su mayoría por la acción del oleaje, que provoca la formación de largas y angostas barras paralelas; así como que estos suelos sean inestables y profundos; sin embargo, su textura con elevado contenido de arena, determina que el drenaje interno sea excesivo.

Feozems. Suelos ricos en materia orgánica que tienen color oscuro. Están caracterizados por presentar una capa superficial oscura, rica en materia orgánica y nutriente, resultado fundamental de la intensa actividad biológica. Son de textura media, con estructura granular en la parte más superficial y bloques subangulares en la siguiente capa que, en conjunto con la porosidad, confieren al suelo buenas condiciones aeróbicas y por lo tanto un buen drenaje interno, lo que permite la penetración de raíces y se infiltre el exceso de agua.

Luvisoles. Suelos que contienen acumulación de arcilla. En general el relieve donde están ubicados es muy accidentado, su profundidad varía de 0.40 a más de 1.00 m, la capa superficial es de color pardo oscuro cuando está húmeda, con textura media y estructura de bloques

subangulares; tienen un horizonte B argílico (horizonte de acumulación de arcilla) de color pardo rojizo oscuro cuando está húmedo, a veces con manchas rojas (Luvisol férrico), textura fina y estructura de bloques angulares. Tienen moderada fertilidad y productividad, con excepción de las subunidades férricas; la vegetación que sustentan está constituida por bosque y pastizal natural, y tienen alta susceptibilidad a la erosión.

Leptosoles. Se caracterizan por su escasa profundidad (menor a 0.25 m). Una proporción importante de estos suelos se clasifica como leptosoles líticos, con una profundidad de 10 centímetros o menos. Otro componente destacado de este grupo es los leptosoles réndzicos, que se desarrollan sobre rocas calizas y son muy ricos en materia orgánica. En algunos casos son excelentes para la producción agrícola, pero en otros pueden resultar muy poco útiles ya que su escasa profundidad los vuelve muy áridos.

De acuerdo al Mapa Edafológico que se presenta (Figura 4), el tipo de suelo en el área del proyecto corresponde al tipo Cambisol (suelo que se caracteriza por encontrarse en las playas, dunas) o una combinación de ambos, en este caso en la zona de marismas laguna grande. El nivel máximo de anegamiento de esta zona de inundación temporal se presenta entre los meses de mayo, en su segunda mitad hasta que cesa por lo general la temporada de lluvias en la región, aunque oficialmente la temporada de huracanes termina oficialmente el día último del mes de noviembre, condición climática no registrada en la zona.

Figura 4.- Tipos de suelo dominante en el Sistema Ambiental del Proyecto (Cambisol) INEGI.



La granja operará alimentando su estanquería con agua proveniente de la Marisma laguna grande vena de Romero, cuerpo del sistema hidrológico que tiene como fuente de reposición de la masa hidráulica de los aportes de agua de la boca del río Baluarte, del canal dragado Marismas las Cabras y del estero Teacapán. Ver imagen satelital en la figura 5. El aporte principal de agua salobre que abastece al proyecto es del canal vena de Romero que nace en la marisma las cabras que a su vez nace en la boca del rio Baluarte, en el lado este se conecta al sistema de la marisma laguna grande que a su vez se encuentra conectado con el sistema agua grande en Teacapán que recibe su influencia marítima a través del océano.

Figura 5.- Aporte de agua a la Marisma laguna grande, las cabras y agua grande. Referencia, GOOGLE EARTH 2016-INEGI.



Por razones expuestas sobre todo textura y química del suelo, la cercanía de una fuente de agua apropiada (agua salobre), como es la de laguna grande, su topografía y pertenencia a una zona de desarrollo acuícola, se presenta este proyecto de granja camaronera con su respectivo Estudio de Manifestación de impacto ambiental Modalidad Particular, para su autorización de regularización ambiental de su operación de la granja acuícola existente y la construcción de Laguna de Oxidación y nuevas estructuras que ayuden a obtener mayor producción y que mejoren la sanidad del camarón, esto dentro de la misma superficie que opera actualmente la granja.

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

A. Plano o croquis de localización:

Para mejor ubicación, se presenta una figura (1) basada en Google tierra INEGI 2016, un plano donde se presenta la poligonal del terreno y sus colindancias (Plano 1) y un plano de las instalaciones actuales (plano 2). Detalles de toma, descarga, laguna de oxidación y dimensiones generales de la granja propuesta (plano 2Bis), los tres en coordenadas geográficas y UTM. El cuadro de construcción corresponde a las coordenadas granja propuesta tabla 4.

Figura 1. Ubicación del proyecto. Marisma Laguna grande- vena de Romero (Sistema Marismas Nacionales Sinaloa), Isla del Bosque, Escuinapa, Sinaloa., GOOGLE EARTH INEGI 2016.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

CAPÍTULO II

SEPTIEMBRE 2019.

TABLA 4. POLIGONO GENERAL GRANJA ACUÍCOLA					
VERTICE	COORDENADAS UTM		VERTICE	COORDENADAS UTM	
	X	Y		X	Y
P1	407,450.8049	2,520,206.1567	P52	408,065.7354	2,520,347.4298
P2	407,570.4608	2,520,167.5902	P53	408,063.2893	2,520,352.4789
P3	407,598.9129	2,520,158.0620	P54	408,066.8643	2,520,357.6153
P4	407,796.9870	2,520,101.1652	P55	408,068.1180	2,520,360.3195
P5	407,971.7961	2,520,066.1449	P56	408,065.4612	2,520,365.0861
P6	408,140.5413	2,520,020.0561	P57	408,054.7556	2,520,378.5388
P7	408,265.4235	2,519,983.0227	P58	408,049.4040	2,520,395.2791
P8	408,402.1301	2,519,939.2206	P59	408,039.2507	2,520,422.6968
P9	408,414.0851	2,519,961.8865	P60	408,024.5117	2,520,421.9590
P10	408,411.6490	2,519,974.4888	P61	408,014.6384	2,520,431.3110
P11	408,420.4290	2,519,987.5106	P62	408,010.3891	2,520,445.3400
P12	408,476.4970	2,520,096.0716	P63	408,016.4463	2,520,458.8680
P13	408,478.0307	2,520,104.2560	P64	408,023.9015	2,520,461.3020
P14	408,481.4373	2,520,109.8679	P65	408,023.0715	2,520,478.7600
P15	408,485.1276	2,520,117.3617	P66	408,019.4951	2,520,496.1707
P16	408,490.4678	2,520,123.1575	P68	407,987.9871	2,520,527.1284
P17	408,499.1225	2,520,128.5855	P69	407,963.1921	2,520,547.8029
P18	408,504.9235	2,520,129.2293	P70	407,945.3436	2,520,567.6824
P19	408,501.8031	2,520,134.6081	P71	407,927.3722	2,520,586.0097
P20	408,507.7070	2,520,143.9575	P72	407,904.3889	2,520,604.3398
P21	408,501.2944	2,520,146.2502	P73	407,890.4187	2,520,613.6973
P22	408,506.3608	2,520,158.7429	P74	407,879.2548	2,520,625.6511
P23	408,463.4179	2,520,199.6763	P75	407,878.4181	2,520,633.9684
P24	408,452.2767	2,520,202.7606	P76	407,877.1271	2,520,646.5110
P25	408,430.4911	2,520,205.2527	P77	407,876.1357	2,520,658.7981
P26	408,414.1810	2,520,217.1043	P78	407,874.3507	2,520,674.6520
P27	408,408.5205	2,520,234.2498	P79	407,864.2352	2,520,674.4540
P28	408,407.6170	2,520,255.7369	P80	407,867.2105	2,520,642.7457
P29	408,270.6678	2,520,344.8307	P81	407,869.3012	2,520,624.3097
P30	408,247.4748	2,520,322.8955	P82	407,810.6347	2,520,544.5545
P31	408,234.0061	2,520,309.0760	P83	407,759.1110	2,520,486.5255
P32	408,224.6344	2,520,294.8787	P84	407,777.7183	2,520,456.9764
P33	408,218.6175	2,520,287.9583	P85	407,760.9882	2,520,418.6659
P34	408,196.0456	2,520,273.2435	P86	407,752.5057	2,520,364.1286
P35	408,154.3403	2,520,241.4698	P87	407,770.9455	2,520,368.5506
P36	408,139.8048	2,520,224.2501	P88	407,786.0674	2,520,356.6839
P37	408,120.8886	2,520,221.4730	P89	407,788.4040	2,520,330.4291
P38	408,112.1419	2,520,217.5630	P90	407,786.6544	2,520,304.2134
P39	408,098.4957	2,520,220.7127	P91	407,763.4310	2,520,301.1069
P40	408,091.8240	2,520,236.2673	P92	407,743.7528	2,520,309.4086
P41	408,093.4160	2,520,249.2014	P93	407,656.9459	2,520,302.3427
P42	408,099.4129	2,520,259.6729	P94	407,663.1683	2,520,292.7214
P43	408,098.0278	2,520,277.0465	P95	407,664.7978	2,520,279.5472
P44	408,095.6543	2,520,288.9428	P96	407,653.9830	2,520,269.9258
P45	408,091.1634	2,520,300.2434	P97	407,638.8545	2,520,271.6834
P46	408,086.3532	2,520,310.0678	P98	407,626.4102	2,520,279.0845
P47	408,080.0853	2,520,317.5156	P99	407,615.5267	2,520,254.7451
P48	408,074.9131	2,520,325.8926	P100	407,580.1191	2,520,227.5364
P49	408,070.3795	2,520,331.9956	P101	407,538.2591	2,520,231.4993
P50	408,069.7451	2,520,332.8351	P102	407,481.7549	2,520,216.6886
P51	408,066.2175	2,520,341.9995	SUPERFICIE: 284,589.26 m²		



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

CAPÍTULO II

SEPTIEMBRE 2019.

TABLA 5. CANAL DE LLAMADA		
VERTICE	COORDENADAS UTM	
	ESTE	NORTE
P1	407,864.2326	2,520,674.4542
P2	407,874.3277	2,520,674.5859
P3	407,876.1054	2,520,659.1528
P4	407,877.0404	2,520,647.4612
P5	407,879.0192	2,520,625.2723
P6	407,869.3916	2,520,623.9253
P7	407,866.7713	2,520,646.7159
P8	407,865.7058	2,520,658.6379
SUPERFICIE: 509.43 m²		

TABLA 6. POLIGONO ESTANQUE 1					
VERTICE	COORDENADAS UTM		VERTICE	COORDENADAS UTM	
	X	Y		X	Y
P1	407,868.9901	2,520,623.2307	P40	408,099.0780	2,520,259.6800
P2	407,867.5122	2,520,621.3063	P41	408,097.7460	2,520,276.9590
P3	407,864.8807	2,520,617.7246	P42	408,095.4570	2,520,288.9290
P4	407,811.1200	2,520,544.7330	P43	408,090.9060	2,520,300.2490
P5	407,760.0570	2,520,486.6990	P44	408,086.2430	2,520,310.0200
P6	407,778.5610	2,520,457.3590	P45	408,080.0260	2,520,317.4750
P7	407,762.3110	2,520,418.4880	P46	408,074.8420	2,520,325.8100
P8	407,753.9820	2,520,365.3970	P47	408,069.6490	2,520,332.8160
P9	407,770.8490	2,520,370.6090	P48	408,066.0090	2,520,342.0270
P10	407,786.8840	2,520,357.2260	P49	408,065.5290	2,520,347.4550
P11	407,789.3910	2,520,330.6410	P50	408,063.0950	2,520,352.4510
P12	407,787.3770	2,520,303.1970	P51	408,066.8220	2,520,357.6320
P13	407,763.1310	2,520,300.0230	P52	408,068.0700	2,520,360.2820
P14	407,743.5630	2,520,308.6282	P53	408,065.4300	2,520,365.0580
P15	407,658.2300	2,520,301.7670	P54	408,054.7330	2,520,378.5190
P16	407,663.8220	2,520,292.9870	P55	408,049.3890	2,520,394.4940
P17	407,665.3810	2,520,279.2500	P56	408,044.8410	2,520,406.2570
P18	407,654.4380	2,520,269.0200	P57	408,038.9810	2,520,421.7910
P19	407,638.5996	2,520,271.0237	P58	408,024.2990	2,520,421.4380
P20	407,626.7732	2,520,278.1533	P59	408,014.1960	2,520,431.1310
P21	407,615.8540	2,520,254.4200	P60	408,009.4570	2,520,445.3300
P22	407,587.5910	2,520,232.2280	P61	408,016.0100	2,520,459.4610
P23	407,580.1680	2,520,226.8490	P62	408,023.4140	2,520,461.7420
P24	407,538.4341	2,520,230.9084	P63	408,022.6950	2,520,478.5740
P25	407,529.2951	2,520,228.3450	P64	408,019.2090	2,520,496.0870
P26	407,549.8442	2,520,222.8635	P65	408,020.2010	2,520,507.3740
P27	407,580.5332	2,520,214.6014	P66	408,004.7550	2,520,516.4350
P28	407,640.3708	2,520,197.8226	P67	407,987.7780	2,520,526.8340
P29	407,696.7379	2,520,180.3423	P68	407,963.0620	2,520,547.5760
P30	407,768.9739	2,520,160.4184	P69	407,945.2180	2,520,567.3900
P31	407,828.9466	2,520,144.5678	P70	407,926.9550	2,520,585.8790
P32	407,909.6001	2,520,120.1559	P71	407,904.7880	2,520,603.7270
P33	407,986.2281	2,520,097.4538	P72	407,890.1680	2,520,613.4480
P34	408,029.1100	2,520,181.8310	P73	407,878.9999	2,520,625.2696
P35	408,036.9449	2,520,200.7529	P74	407,878.5107	2,520,625.2183
P36	408,054.4206	2,520,223.8773	P75	407,876.8651	2,520,624.9699
P37	408,073.4412	2,520,232.1919	P76	407,871.6646	2,520,624.2921
P38	408,091.7019	2,520,238.4466	P77	407,869.4111	2,520,623.9055
P39	408,093.0610	2,520,249.3090	SUPERFICIE: 138,196.56 m²		



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

CAPÍTULO II

SEPTIEMBRE 2019.

TABLA 7. POLIGONO ESTANQUE 2					
VERTICE	COORDENADAS UTM		VERTICE	COORDENADAS UTM	
	X	Y		X	Y
P1	407,976.0739	2,520,069.3912	P31	408,407.7375	2,520,234.3135
P2	408,023.5320	2,520,057.4270	P32	408,406.5645	2,520,255.1299
P3	408,056.7480	2,520,050.2510	P33	408,268.9510	2,520,341.4640
P4	408,093.0300	2,520,040.6210	P34	408,247.4860	2,520,322.7730
P5	408,136.2800	2,520,028.9560	P35	408,234.0580	2,520,309.0150
P6	408,175.2190	2,520,017.3170	P36	408,224.7330	2,520,294.7900
P7	408,217.2330	2,520,004.9960	P37	408,218.6350	2,520,287.8520
P8	408,258.1160	2,519,992.2380	P38	408,195.8560	2,520,272.6010
P9	408,295.1130	2,519,982.0510	P39	408,154.4010	2,520,241.4100
P10	408,393.1600	2,519,949.9070	P40	408,139.8230	2,520,224.2270
P11	408,403.8140	2,519,946.1890	P41	408,120.9170	2,520,221.3530
P12	408,412.6390	2,519,962.5210	P42	408,112.1670	2,520,217.4200
P13	408,410.3500	2,519,974.4910	P43	408,098.3280	2,520,220.4930
P14	408,419.4650	2,519,988.0540	P44	408,092.2500	2,520,233.9260
P15	408,474.9370	2,520,096.4370	P45	408,084.9244	2,520,230.4544
P16	408,476.8350	2,520,104.8390	P46	408,079.1815	2,520,227.4260
P17	408,480.4620	2,520,110.4640	P47	408,074.0382	2,520,224.5995
P18	408,484.1010	2,520,118.1910	P48	408,067.4651	2,520,224.3116
P19	408,489.6820	2,520,124.3580	P49	408,064.2103	2,520,223.2954
P20	408,498.9540	2,520,129.9480	P50	408,059.8373	2,520,220.6534
P21	408,503.1716	2,520,130.0170	P51	408,056.4813	2,520,218.1130
P22	408,500.7260	2,520,134.3660	P52	408,052.5152	2,520,214.0484
P23	408,506.8400	2,520,143.8500	P53	408,047.6340	2,520,207.1387
P24	408,500.5900	2,520,145.8800	P54	408,040.4088	2,520,198.3682
P25	408,504.0270	2,520,154.0520	P55	408,031.9062	2,520,177.8631
P26	408,505.8113	2,520,158.5386	P56	408,020.4431	2,520,157.6972
P27	408,463.0260	2,520,199.2426	P57	408,012.2170	2,520,138.4240
P28	408,452.1657	2,520,202.3342	P58	408,000.7035	2,520,115.6258
P29	408,430.4166	2,520,204.8829	P59	407,989.7670	2,520,092.8370
P30	408,413.8332	2,520,216.7852	SUPERFICIE: 116,741.50 m²		

TABLA 8. LAGUNA SEDIMENTACIÓN		
VERTICE	COORDENADAS UTM	
	X	Y
P1	407,466.3232	2,520,209.5126
P2	407,483.1502	2,520,215.2112
P3	407,526.1554	2,520,227.1978
P4	407,984.6544	2,520,093.9527
P5	407,972.8193	2,520,069.8149
P6	407,800.4958	2,520,108.8543
SUPERFICIE: 17,151.65 m²		

TABLA 9. DREN DESCARGA		
VERTICE	COORDENADAS UTM	
	X	Y
P1	407,661.2775	2,520,150.5036
P2	407,670.9780	2,520,148.0743
P3	407,670.7828	2,520,137.8148
P4	407,661.1512	2,520,140.5044
SUPERFICIE: 98.32 m²		

TABLA 10. CARCAMO		
VERTICE	COORDENADAS UTM	
	X	Y
P1	407,865.7167	2,520,658.6230
P2	407,876.0836	2,520,659.1857
P3	407,877.0350	2,520,647.4731
P4	407,866.8583	2,520,646.6680
SUPERFICIE: 122.27 m²		

TABLA 11. SEFA		
VERTICE	COORDENADAS UTM	
	ESTE	NORTE
P1	407,866.8428	2,520,646.6644
P2	407,877.0404	2,520,647.4672
P3	407,879.0191	2,520,625.2737
P4	407,869.3916	2,520,623.9253
SUPERFICIE: 225.13 m²		



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

La fuente de obtención del agua salobre es a partir de la misma Laguna Grande, que recibe su influencia marítima a través de la marisma las cabras que a su vez recibe su agua de la boca del río Baluarte, también recibe agua de agua grande a través de la vena de Romero, ver figura 5. La toma de agua la constituye el canal de llamada hacia la vena de Romero y por bombeo a los estanques. Para controlar la entrada del agua a la estanquería en todos los casos de los estanques, se deriva a cada estanque independientemente mediante una estructura que le permite manejar la entrada de agua por medio de agujas de madera, con lo que se controla el volumen de entrada.

Figura 5.- Aporte de agua a la Marisma laguna grande, las cabras y agua grande. Referencia, GOOGLE EARTH 2016-INEGI.



b) **Presencia de áreas naturales protegidas o áreas relevantes:**

Se confirma que el **predio no está localizado en ninguna área natural protegida**, esta revisión incluye el decreto publicado el 6 de junio de 1994, donde se expone **La Información Básica sobre las Áreas Naturales Protegidas de México**. Este predio tampoco se encuentra cerca ni en una zona o lugar de interés arqueológico o histórico. Queda dentro del área de Regiones Hidrológica Prioritaria de México, en el área No. 22 Río Baluarte-Marismas Nacionales, dentro del AICA (Área de Importancia para la Conservación de las Aves), no. 69, Sistema Lagunario Huizache-Caimanero, dentro de la región terrestre Prioritaria No.61 Marismas Nacionales y dentro del sitio RAMSAR Marismas Nacionales.

En el Estado de Sinaloa, en la parte del centro, muy lejos al norte del proyecto, cuenta con áreas naturales protegidas por decreto presidencial, como son las Islas de Tachichilte y Altamura, consideradas dentro de la reserva especial de la biosfera las Islas del Golfo de California; las playas de Ceuta en el municipio de Elota, El Verde Camacho y El Quelite, en el Municipio de Mazatlán, como zonas de refugio y protección de la tortuga marina. Por decreto Estatal o local, se han decretado como zonas de reserva ecológica y refugio de flora y fauna silvestre, a las islas del Municipio de Mazatlán. (Gobierno del Estado de Sinaloa, Programa estatal de desarrollo urbano y ecología 1993-1998) y Meseta de Cacaxtla, Municipio de San Ignacio, y al Sur Marismas Nacionales en el municipio de Escuinapa y Nayarit, estas como Áreas Protegidas en su flora y fauna.

El proyecto se encuentra fuera de áreas naturales protegidas (ANP) y Región Marina Prioritaria (RMP).

El área del proyecto es aledaña a la zona de la Marismas Laguna grande; en una zona tradicionalmente pesquera, cuyo renglón principal es la pesca de camarón, actividad concesionada a diversas sociedades cooperativas de El Rosario y Escuinapa, Sinaloa; no presentando ninguna característica de las que este punto señala deben destacarse. El sistema ambiental delimitado para el área de influencia del proyecto queda en la parte noroeste del SA dentro del sitio RAMSAR denominada Marismas Nacionales, pero el área del proyecto se encuentra alejada aproximadamente a 32 kilómetros del Área natural protegida Marismas Nacionales en el Municipio de Escuinapa. A continuación, se muestra en la figura 6, la ubicación de las áreas naturales y del sistema ambiental en una Imagen satelital del sistema GOOGLE EARTH 2016 y datos de CONANP.

Figura 6.- Ubicación física del proyecto Sistema Ambiental.

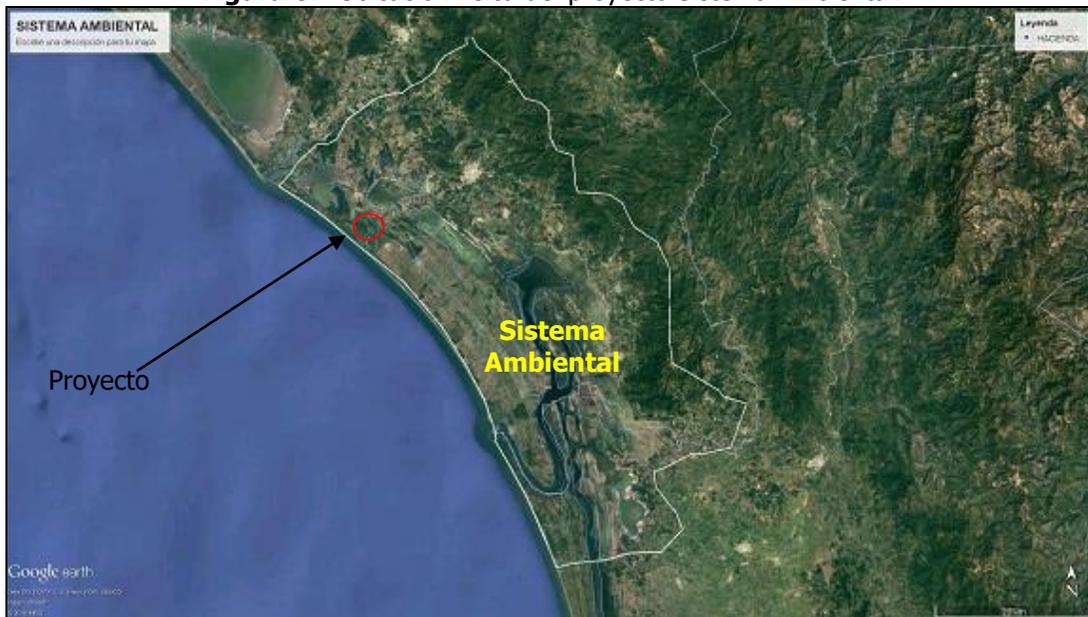
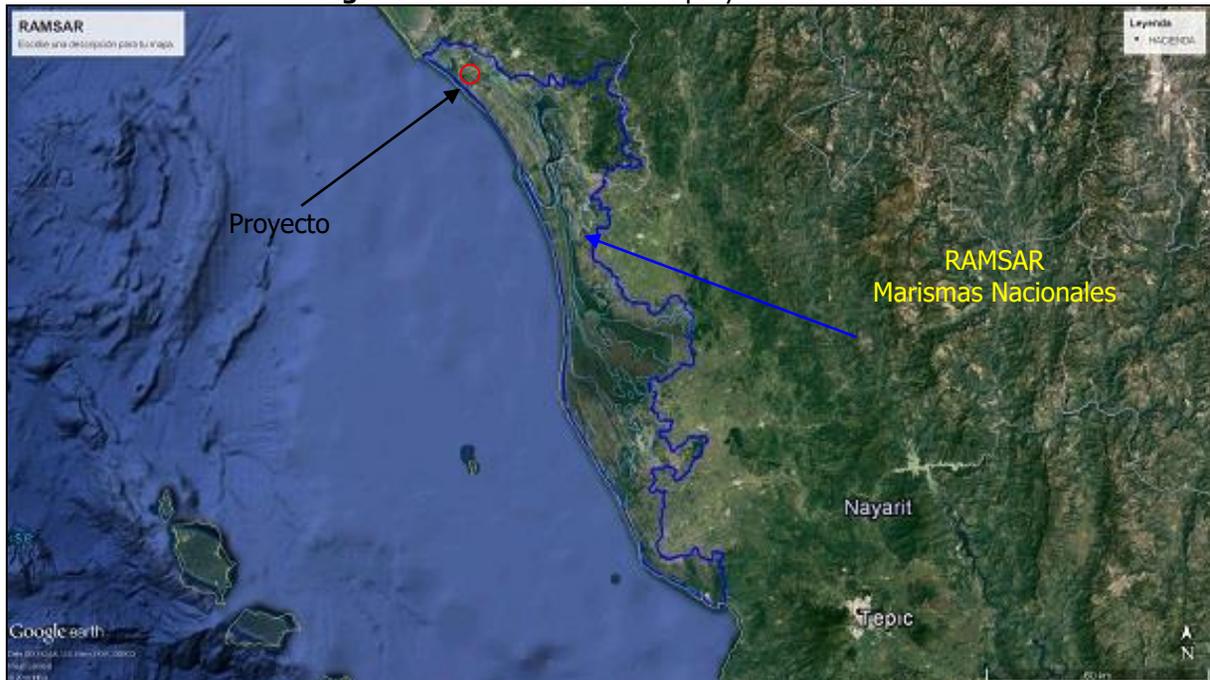


Figura 7.- Ubicación física del proyecto Área Natural Protegida.



Figura 8.- Ubicación física del proyecto RAMSAR.



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

El sitio corresponde al mismo predio donde se localiza la granja actual, únicamente será necesario la construcción de una laguna de oxidación en una parte del terreno que no había sido utilizado anteriormente por el actual proyecto, y la adecuación de un nuevo estanque, cárcamo de bombeo, con canal de llamada y bordería.

d) Vías de comunicación:

La carretera Federal No. 15 atraviesa todo el estado de norte a sur y por ende es la más importante; en el sur viene de Acaponeta, Nayarit, entra a Sinaloa por la Población La Concepción (La Concha), municipio de Escuinapa, cruza este municipio y el de Rosario, llega a Villa Unión, Mazatlán y continúa hasta Culiacán, Rosales, Salvador Alvarado (Guamúchil su cabecera), cruza enseguida el municipio de Guasave, para finalmente pasar por Los Mochis y salir del estado después de cruzar el Río Fuerte y el Valle del Carrizo.

Se tiene también la carretera Estatal núm. 5 que conduce desde la carretera No. 15 que atraviesa todo el estado de Nayarit a Sonora, a la Sindicatura de Chametla.

El acceso al terreno se puede realizar, a partir de Mazatlán por la Federal No. 15, hasta Escuinapa para tomar la carretera estatal que lleva a Teacapán o playa las cabras, en esta carretera se llega al lugar denominado isla del bosque, dentro del Municipio de Escuinapa. En este sitio se toma un camino que conduce a Playa espíritu FONATUR a 1800mts desviación derecha, y a 5 kilómetros desviación derecha del kilómetro 14 de la carretera Escuinapa-Teacapán, al norte el proyecto colinda con la Vena de Romero, al sur colinda con parcelas agrícolas, al noroeste y noreste con la Marisma Laguna grande. El acceso es a través de un camino de terracería de 1800 m, frente al camino que conduce de la isla del bosque hacia Playa espíritu FONATUR, en la isla del bosque, en el municipio de Escuinapa, Estado de Sinaloa.

e) Principales núcleos de población existentes:

La localidad de Escuinapa (a la vez Cabecera municipal), es el principal núcleo de población a la redonda. El proyecto se localiza aledaño a la laguna grande de Escuinapa.

El Municipio de Escuinapa cuenta aproximadamente con 49,471 habitantes (INEGI-2000), ocupando el 11vo lugar en el Estado y participa con el 1.95 de la población total. Se distribuye por sexos con 25,663 hombres (51.87%) y 23,808 mujeres (48.13%). Tiene un crecimiento promedio de su población del 1.7% anual.

El Municipio de Escuinapa colinda al norte en el municipio de Rosario y Estado de Durango, al este con el estado de Durango, al sur con el Estado de Nayarit y el Océano Pacífico, al oeste con el Océano Pacífico.

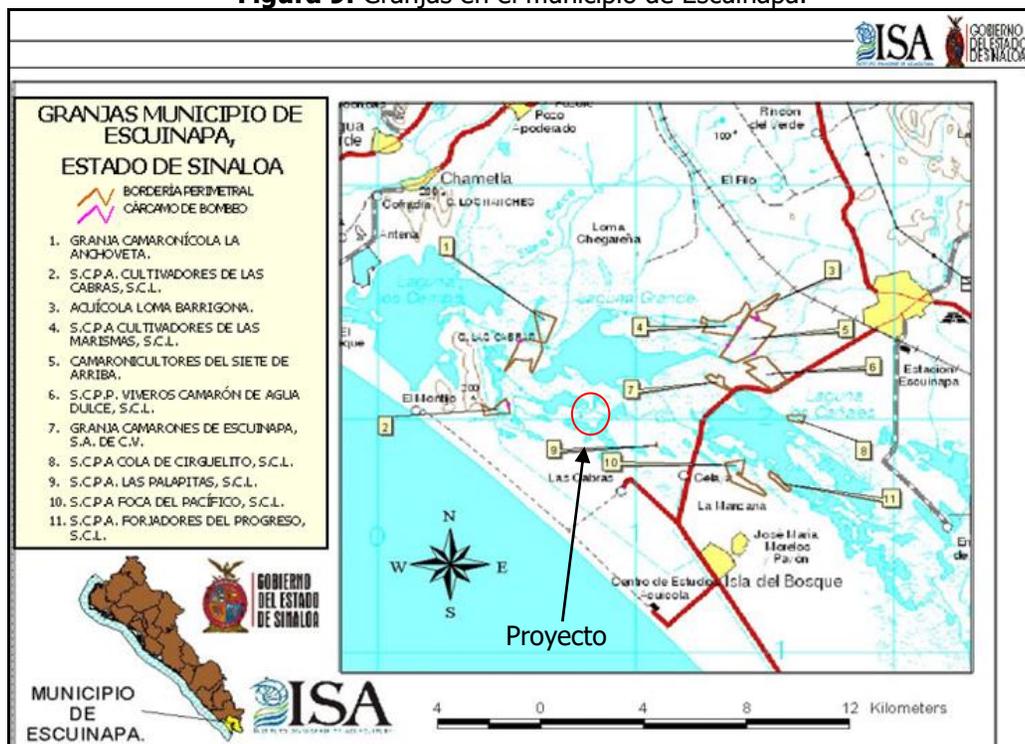
Las localidades principales del municipio, aparte de la cabecera municipal Escuinapa son: Teacapán, Cristo Rey, Palmillas, y La Concepción.

f) Otros Proyecto productivos del sector:

Proyectos acuícolas aledaños existentes: Dentro del área de 10 km., de acuerdo al Instituto Sinaloense de Acuicultura (ISA), existen registradas 21 granjas de acuicultura, las cuales se mencionan a continuación (Figura 9):

En la parte del sistema lagunar de Escuinapa operan actualmente 11 granjas acuícolas productoras de camarón, todas con una buena producción, que a partir de 1995-96 se han visto favorecidas al mejorar las condiciones hidrológicas de la zona con la construcción del Canal Agua Grande-Tapo Revolución, que ha dado mayor dinamismo al intercambio de las mareas.

Figura 9. Granjas en el municipio de Escuinapa.



Plano topográfico a detalle actualizado:

En los **Plano 2**, se detalla la superficie de la granja existente y **Plano 2 Bis** la superficie que se incrementa, donde se considera toda la superficie total para este proyecto, también se indican las colindancias del sitio del proyecto, se plasman recuadros con las coordenadas geográficas y UTM.

Figura 3. Imagen satelital con el polígono e infraestructura de la granja actual o existente. Referencia GOOGLE EARTH 2016. Ver **Plano 2** anexo.



Figura 2.- Infraestructura del proyecto. Referencia GOOGLE EARTH 2016. (**Plano 2 Bis**).



Superficie total del proyecto (plano 1): 284,589.26m².

Descripción de Instalaciones y Áreas de la Granja Existente

Las tablas siguiente muestra un inventario de la infraestructura del proyecto actual, así mismo también se anexa una imagen satelital de la condición actual del proyecto. (Fig. 2, Tabla 2).

Tabla 2. Resumen de superficies e infraestructura del proyecto.

INFRAESTRUCTURAS	SUPERFICIE M ²
ESTANQUE 1	155,348.21
ESTANQUE 2	116,741.50
BORDOS	11,990.12
TOTAL	284,079.83

Descripción de Instalaciones y Áreas de la Granja modificada.

Tabla 1. Resumen de superficies e infraestructura del proyecto.

INFRAESTRUCTURAS	SUPERFICIE M ²
CANAL DE LLAMADA-CARCAMO-SEFA	509.43*
ESTANQUE 1	138,196.56
ESTANQUE 2	116,741.50
BORDOS	11,891.80
LAGUNA DE SEDIMENTACIÓN Y OXIDACIÓN	17,151.65
DREN	98.32
TOTAL	284,589.26

*Incluye CÁRCAMO (122.27 m²) y SEFA (225.13 m²)

Con este proyecto se considera modificación, operación y mantenimiento la granja que se encuentra construida (Tabla 2), se contará con 2 estanques que suman un espejo de agua de 272,089.71 m² y bordería de 11,990.12 m², sumando una superficie de **284,079.83 m²**; con el proyecto se modificar y se acondicionará una laguna de oxidación con superficie de 17,151.65 m² dentro del estanque 1, el se reduce a una superficie de 138,196.56 m², el estanque 2 seguirá con una superficie de 116,741.50 m², los bordos tendrán una superficie de 11,891.80 m² y se adicionara un canal de llamada 509.43 m², quedando una superficie de **284,589.26 m²**.

II.1.3.- INVERSIÓN REQUERIDA:

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

La fuente de financiamiento considerada es FIRA, pudiendo también ser Nacional Financiera S.N.C., y la institución bancaria intermediaria el Banco Internacional y recursos propios.

Tabla 12: Resumen de ingresos.

RESUMEN DE PRODUCCIÓN, INGRESOS, INVERSIÓN- FINANCIAMIENTO, Y RESULTADOS ECONÓMICOS.	
1. PRODUCCIÓN:	
CULTIVO SEMI INTENSIVO	
Especies a cultivar	Litopenaeus vannamei
Hectáreas para producción	254,938.06 m ² (25.49 ha) de espejo de agua
Tipo de cultivo	Semi Intensivo
Densidad de siembra (P./m ²)	10-15
% Supervivencia	60-70
Duración ciclo de cultivo y cosecha (días)	110
Peso camarón con cabeza cosechado (gm)	15
Rendimiento (Kg/Ha)	1,350
Volumen por ciclo (con cabeza) (Kg)	34,411.50
Peso por camarón con cabeza (g)	15
Cantidad de ciclos por año	2

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

CAPÍTULO II

SEPTIEMBRE 2019.

Volumen año de estabilización (Kg)	68,823
2. INGRESOS POR VENTAS	
Talla comercial	41/50
Precio proyectado (USD/LIBRA)	3.80
Volumen por año kg	68,823
Peso en libras de camarón anual (1kg = 2.20 lbs)	151,410.60
Ingresos estimados/anual (Pesos)	3,303,504.00

El desglose de la determinación de los datos económico financieros, incluido el Período de Recuperación de la Inversión, se recuperaría en los primeros dos años de operación.

II.2.- Características particulares del proyecto:

El proyecto actualmente opera con un tipo de cultivo Semi intensivo partiendo desde postlarvas 12-15 (12-15 PI) hasta su tamaño adulto 15 gramos, llevado a cabo 2 ciclos por año en estanquería rústica. En este nuevo proyecto se llevarán a cabo las mismas actividades, solo que ahora se le dará un tratamiento a las aguas residuales que se generan en el cultivo (Laguna de Oxidación), un carcamo0 de bombeo, canal de llamada, compuertas, borderia.

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

a) Información de la especie a cultivar.

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

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

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

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

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

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



Morfología:

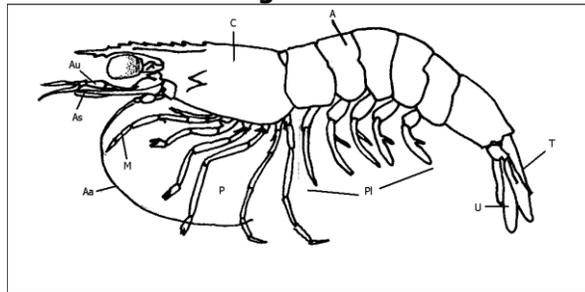
Los camarones son organismos artrópodos mandibulados con apéndices birrámeos articulados, con dos pares de antenas, branquias, caparazón. Su cerebro es trilobulado, presentan ganglio supraesofágico, su sistema nervioso es ventral en el tórax y en el abdomen y con dos ganglios metamericados. Su corazón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

Una de sus principales características es la presencia de un exoesqueleto de origen quitinoso, secretado por la epidermis, con calcificación posterior, en esta parte se evidencia más la segmentación del cuerpo el cual se divide en tres regiones principales: cefalotórax, abdomen, y telson.

Los apéndices del cefalotórax son anténulas, antenas, mandíbulas, maxilas, maxilípedos y pereiópodos. En el abdomen se encuentran los pleópodos o apéndices natatorios y en el telson los urópodos, ver figura 10.

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

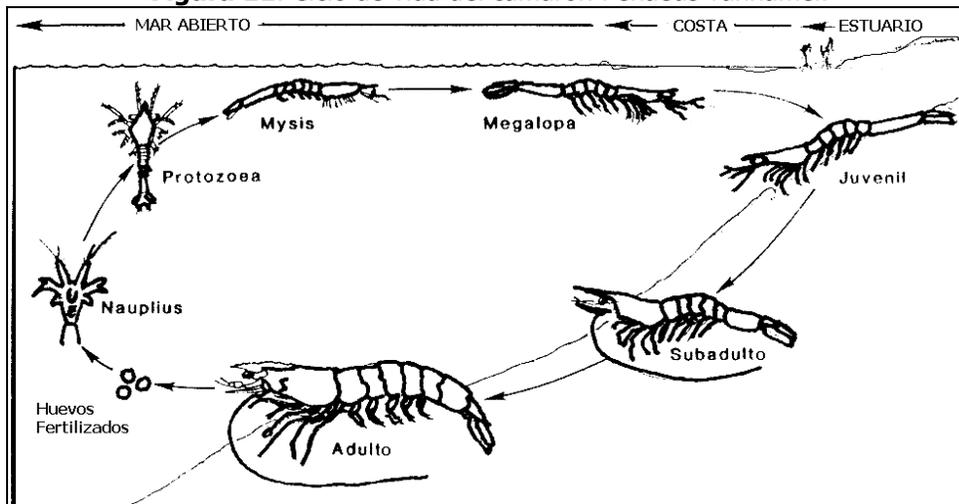
Figura 10.



Ciclo de vida:

Los camarones poseen un ciclo de vida corto (de uno a dos años), consistente en fases de huevo y larvas oceánicas, larvas y juveniles, principalmente estuarinos, y los adultos con hábitos oceánicos. (Figura 11).

Figura 11. Ciclo de vida del camarón *Penaeus vannamei*.



Reproducción:

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

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

Desarrollo larvario:

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

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

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

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

Protozoa II: Caparazón con espina rostral, ojos compuestos pedunculados

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

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

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

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

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

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

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

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

b) Fuentes de suministro de postlarvas.

Necesidad de postlarvas: Tomando en consideración la problemática ocasionada por la presencia de virus en las granjas camaroneras, siendo mayor su incidencia cuando se utiliza para el cultivo, postlarva del medio silvestre. Para la granja siempre se ha tenido adquisición de postlarvas en los laboratorios existentes certificados, lo cual nos promete una mayor sobrevivencia y lógicamente una mejor consolidación económica al proyecto. Su requerimiento en los 254,938.06 m² (25.49 ha), que resultan de la superficie del área total de espejo de agua de 2 estanques. La cantidad en el cultivo Semi intensivo será de: postlarvas por ciclo de cultivo, considerando una siembra de 15 camarones iniciales por m² en todos los estanques:

Tabla 13. Relación de postlarvas en el sistema Semi Intensivo 254,938.06 m² (25.49 ha)

Ciclo	Postlarvas/Ha	Total postlarvas
1er. Ciclo (Único: verano-otoño)	150,000	3,823.500.00
2do. Ciclo (primavera-verano)	150,000	3,823.500.00
Total Anual		7,647,000.00

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

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

- c) **Cultivo de especies exóticas:** En este proyecto no se realizará ningún cultivo de especies exóticas.
- d) **Cultivo de especies forrajeras para complemento alimenticio:** Solamente emplearemos alimento balanceado producido por terceros, y muy externamente a las instalaciones de nuestro proyecto.

Estrategias de manejo de la especie a cultivar:

1).- Tiempo estimado para el cultivo:

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

2).- Biomasa inicial y esperadas:

- El proyecto operará con 2 estanques Semi Intesivos con un espejo de agua de 254,938.06 m² (25.49 ha).
- Tipo de cultivo, semi intensivo con una densidad de siembra promedio de 10-15 organismos por metro cuadrado en una superficie de 254,938.06 m² (25.49 ha) (2 estanques).
- El tipo de cultivo semi intensivo es partiendo desde postlarvas 12-15 (12-15 Pl) hasta su tamaño adulto 15 gramos. La biomasa inicial sembrada será para dos ciclos al año (verano-otoño, primavera-verano) de: 7,647,000.00 postlarvas Pl12-15 con un peso de 0.005 gramos cada una): se estima una sobrevivencia del 60-70% (4,588,200.00 postlarvas), con un crecimiento promedio semanal de 1.00 gramo. El periodo de engorda se ha programado de 12 a 15 semanas, tiempo en el que se espera un peso de 15 gramos por camarón y un rendimiento de 68,823 Kg en total (68.823 toneladas), unos 1,350 Kg/Ha.

- Se tiene contemplado llevar a cabo únicamente el desarrollo de engorda de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).
- En esta granja camaronera no se realizará ningún tipo de cultivo alterno.
- ❖ No se pretende la diversificación de productos, solamente camarón fresco entero en la granja. Se transportará para su conservación y posterior comercialización al proceso de congelación en instalaciones de terceros.

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

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

Se tiene contemplada la estimulación de crecimiento de microalgas del medio natural a partir de las cepas que ingresan en el agua de cultivo a fin de propiciar un crecimiento del camarón a base de alimento natural disminuyendo a menos de la mitad la cantidad de alimento balanceado aplicado por biomasa por ciclo, por lo que se considera el suministro suplementario aproximadamente de (46 Ton) de alimento balanceado o un 40% de la biomasa total producida por año. La presentación comercial del alimento balanceado es en sacos de polietileno de 25kg por lo cual es fácil almacenarlo en tarimas de madera y en lugares libres de humedad y bien cerrados.

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

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

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

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

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

Preparación de estanquería

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

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

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

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

- ❖ En el procedimiento de fertilizar se utiliza Nutrilake o similar. Su aplicación se puede llevar a cabo por dos procedimientos: a) disolver los fertilizantes con agua del estanque para después aplicarlo por toda su superficie con ayuda de una lancha y b) colocar bolsa del mismo en la entrada de agua, cajas de alimentación o colocándolo a los lados de una lancha y distribuirla por todo el estanque. Su aplicación debe seguir los siguientes pasos:
1. Permitir la entrada de agua al estanque hasta unos 30 cm de lámina, adicionar fertilizante nitrogenado a razón de 9 kg por hectárea. Se deja durante dos a tres días, inicia la coloración del agua a café oscuro con matices amarillos.
 2. Se agrega agua hasta un 50% del nivel de operación. Se aplican 15 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. Se deja durante dos o tres días. Se mantiene el color que inicia en el punto anterior, de no presentarse, se adicionan 92 kg/ha de carbonato de calcio para estimular el "floreamiento" (boom) de fitoplancton.
 3. Durante este periodo se puede inocular algas de otro estanque o de alguna cepa que se tenga domésticamente en tibores con agua del mismo estanque.
 4. Cuando el agua ha cambiado totalmente a un color café oscuro con matices de amarillo, se inicia la entrada de agua hasta el nivel de operación, aplicando fertilizante a razón de 10 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. El mantenimiento de esta coloración debe ser de acuerdo al disco de Secchi de 25 a 35 cm, lo que nos permite iniciar después del quinto día.
 5. Posteriormente para mantenimiento de esta coloración debe usarse con cuidado el disco de Secchi y observar adecuadamente los cambios de nivel, en caso de disminución, debe aplicarse como suplemento cada tercer día 5 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea.

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

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

Descripción de instalaciones

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

Con este proyecto se considera modificación, operación y mantenimiento la granja que se encuentra construida (Tabla 2), se modificar y se acondicionará una laguna de oxidación con superficie de 17,151.65 m² dentro del estanque 1, se reduce a una superficie de 138,196.56 m², el estanque 2 seguirá con una superficie de 116,741.50 m², los bordos tendrán una superficie de 11,891.80 m² y se adicionara un canal de llamada 509.43 m², quedando una superficie de **284,589.26 m²**.

Tabla 1. Resumen de superficies e infraestructura del proyecto.

INFRAESTRUCTURAS	SUPERFICIE M ²
CANAL DE LLAMADA-CARCAMO-SEFA	509.43*
ESTANQUE 1	138,196.56
ESTANQUE 2	116,741.50
BORDOS	11,891.80
LAGUNA DE SEDIMENTACIÓN Y OXIDACIÓN	17,151.65
DREN	98.32
TOTAL	284,589.26

*Incluye CÁRCAMO (122.27 m²) y SEFA (225.13 m²)

Figura 2.- Infraestructura del proyecto. Referencia GOOGLE EARTH 2016. (Plano 2 Bis).



Este proyecto pretende introducir una laguna de oxidación y sedimentación, para realizar recambios de agua con tratamiento primario, si bien se sabe que una de las funciones de estas lagunas es la eliminación de la materia orgánica a través de una serie compleja de procesos físicos, químicos y biológicos, lo que nos ayuda a mejorar las condiciones medioambientales de la granja, para la cual se ha propuesto una laguna de oxidación y sedimentación.

Características de la nueva infraestructura de construcción del proyecto:

Con este proyecto se considera modificación, operación y mantenimiento la granja que se encuentra construida (Tabla 2), se contará con 2 estanques que suman un espejo de agua de 272,089.71 m² y bordería de 11,990.12 m², sumando una superficie de 284,079.83 m²; con el proyecto se modificar y se acondicionará una laguna de oxidación con superficie de 17,151.65 m² dentro del estanque 1, se reduce a una superficie de 138,196.56 m², el estanque 2 seguirá con una superficie de 116,741.50 m², los bordos tendrán una superficie de 11,891.80 m² y se adicionara un canal de llamada 509.43 m², quedando una superficie de 284,589.26 m².

Canal de Llamada: (Incluye CÁRCAMO y SEFA2)

El canal de llamada a partir del Canal Vena de Romero, donde se tendrá que abrir como un canal (no es dragar) se hace sobre terreno, que tendrá las siguientes dimensiones: 10 m de ancho por 40 m de largo hasta dentro de la granja a construir, el canal se va formando con bordos laterales con el mismo material extraído el cual tendrá un ancho aproximado de 4 m en su parte superior con pendiente o talud de 2:1 en una altura de 2 m y profundidad del canal de 2.5 m. La máquina que se utilizara es una excavadora hidráulica con oruga como se muestra en la figura.



Cárcamo de bombeo:

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

EN NUESTRA GRANJA SE INSTALARÁ EL SEFA-2.

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

Ventajas y desventajas de los SEFA.

SEFA-2: Bolsos conectados a registros con tubo excluidor.	
Ventajas	Desventajas
Económico: Los materiales son de bajo costo comparado con el beneficio.	Requiere mantenimiento diario y operación mecánica manual.
Fácil construcción e instalación: No requiere personal altamente calificado para la	Ajustar el nivel del bolso de acuerdo a la columna de agua del reservorio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

CAPÍTULO II

SEPTIEMBRE 2019.

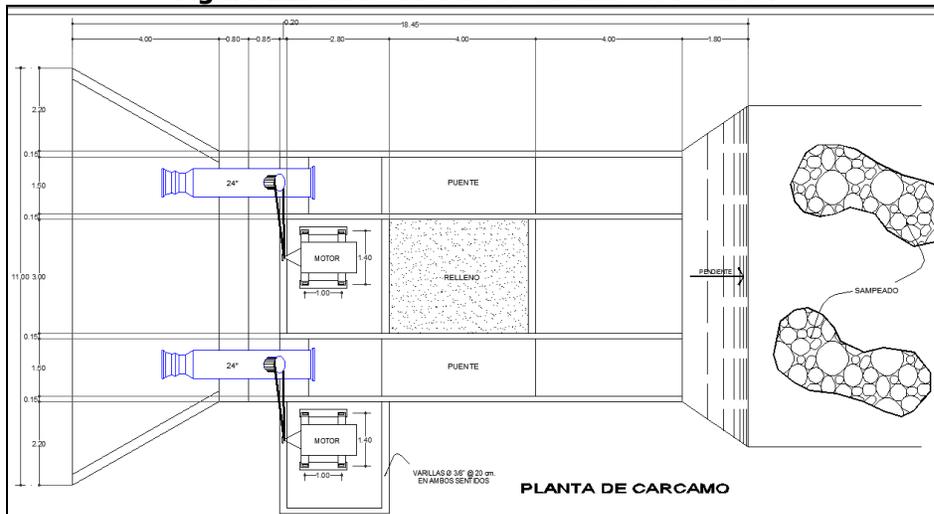
construcción del Ajustar el nivel del bolso de acuerdo a la columna de agua del reservorio. SEFA. Un albañil puede realizar los trabajos de construcción.	
Modular: se instala en cada bomba.	Es permanente e inmóvil la estructura
Opera desde el primer bombeo.	
La vida útil de la estructura es superior a 15 años con buen mantenimiento.	Al dañarse el dispositivo de filtrado, la bomba deberá detenerse.

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

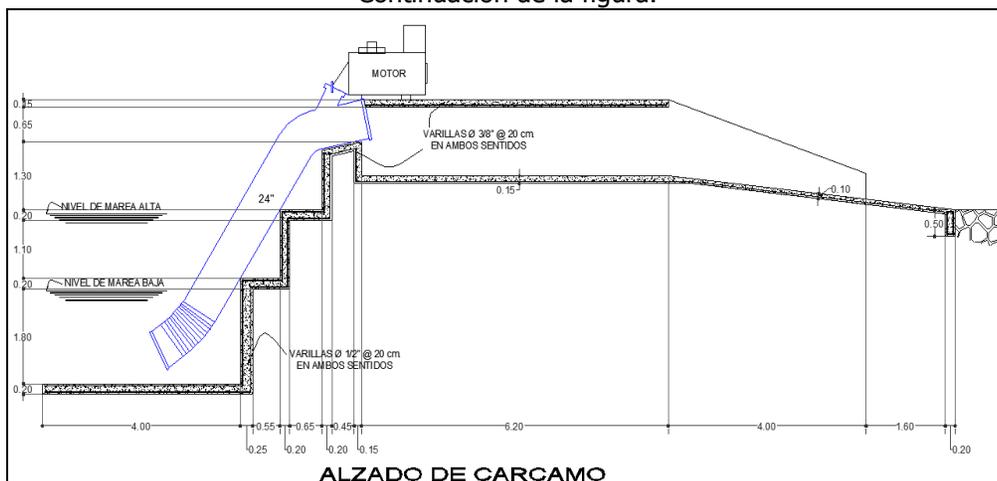
SEFA	Gasto hidráulico (m³/s)
Dispositivo excluidor cónico	≤ 1.00 m ³ /s: Por cada bomba que se tenga en el cárcamo.
Bolsos conectados a registros con tubo excluidor	> 1.00 m ³ /s hasta 3.5 m ³ /s: Por cada bomba que se tenga en el cárcamo.
Colocación de compuertas y bastidores con registros excluidores.	> 12.00 m ³ /s: Totales por sistema completo de bombeo instalado en el cárcamo.
Ampliación de cárcamo de bombeo con excluidores de fauna	> 12.00 m ³ /s: Totales por sistema completo de bombeo instalado en el cárcamo.

Las coordenadas donde se instalará el SEFA-2, se presenta en las coordenadas y KML presentes en el **Anexo E**.

Figura 12. Características de cárcamo de bombeo.



Continuación de la figura.



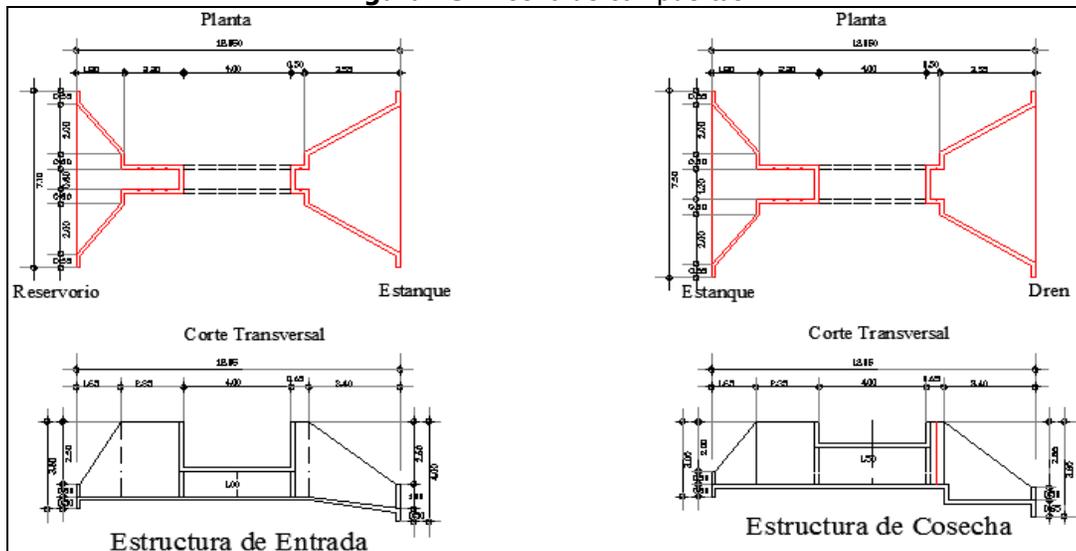
Estructuras de alimentación:

Estarán construidas a base de concreto $f_c=200$ kg/cm² y acero de refuerzo de 3/8" de diámetro y $f_y=4,200$ kg/cm²; contarán con un conducto de 1.00 m x 1.00 m.

Estructuras de Alimentación y Cosecha:

La granja contará con tres estanques de engorda que cuentan con una estructura de alimentadora de agua cada una construidas con tubo de 24 pulgadas, reforzadas con doble arco. Para la cosecha se contará con una estructura cosechadora en cada uno de los estanques. Son estructuras de doble arco con tubos de 30 pulgadas de diámetro. Para una mayor ilustración ver siguiente figura (Se anexa el plano correspondiente; Diseño de compuertas). Ver figura.

Figura 13. Diseño de compuertas.

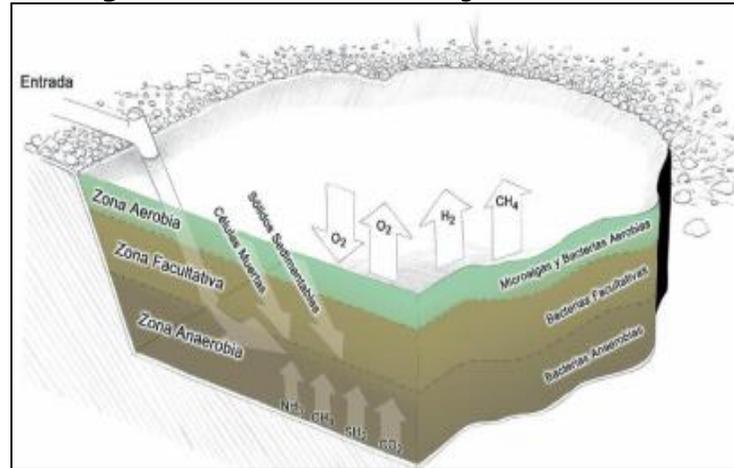


b) Estructuras para control de organismos patógenos y evitar fugas de organismos.

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

- En el canal de llamada colocar red de malla de una pulgada a la entrada (confluencia canal de llamada-fuente de suministro) para evitar la entrada de organismos de esas dimensiones que pudieran ser succionados y/o lastimados por las bombas del cárcamo.
- Anterior al cárcamo de bombeo (antes de las bombas), se coloca en marcos una red en forma de media luna con luz de malla de 700-1000 micras para evitar el paso de larvas de peces, crustáceos (jaiba y camarón) y moluscos (de .5 a -3 gr).
- Posterior al cárcamo de bombeo (salida de las bombas), se coloca en marcos específicos una red en forma de calcetín con luz de malla de 500 micras.

Figura 14. Ciclo natural de la laguna de oxidación.



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

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

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

EPICIN-3W (Ecosistema Microbiano).

Está formulado para dar el máximo crecimiento a las células de EPICIN en 24 horas de hidratación. Este producto contiene un medio de crecimiento biológico adicional a la cantidad requerida de microorganismos de EPICIN, por su forma granular (polvo fino) evita la filtración del producto facilitando su aplicación incluso en sistemas de producción en los laboratorios en fases iniciales.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Probado en medios de cultivo, se tiene que Ángel I. Campa-Córdova, Héctor González-Ocampo, Antonio Luna-González, José M. Mazón-Suástegui y Felipe Ascencio, trabajando con Juveniles de Ostión de Cortés *Crassostrea corteziensis* fueron expuestos a *Lactobacillus* sp., aislado de *Nodipecten subnodosus*, una mezcla compuesta de *Pseudomonas* sp. y *Burkholderia cepacia*, una levadura marina, un probiótico comercial (Epicin) y oxitetraciclina, para determinar su efecto en el crecimiento, supervivencia, actividad superóxido dismutasa (SOD) y contenido de proteína. Los probióticos fueron utilizados a una concentración de 50,000 células X ml⁻¹, el Epicin y la oxitetraciclina a 7 mg X l⁻¹ y sus efectos se evaluaron durante 30 días de cultivo. Los resultados mostraron crecimiento significativo de *C. corteziensis* con *Lactobacillus* sp e incremento significativo en supervivencia y actividad SOD con la mezcla de bacilos. El contenido proteico no registró incremento significativo con los tratamientos utilizados.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Una opción regional para la obtención de los productos probióticos mencionados está en la empresa PROAQUA (Proveedora de Insumos Acuícolas, S.A. de C.V.), que es comercializadora de productos de consumo acuícola. Ha desarrollado una línea amplia de distribución de los principales productores de Alimentos congelados, secos y micro encapsulados, así como de probióticos, microalgas y zooplancton,

equipos de bombeo, filtración, aireación, desalinización, enfriamiento y calefacción, ozonificación y de medición, además de una amplia línea de químicos, accesorios y refacciones.

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

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

Referido a las Especificaciones (numeral 4 de la NOM), en una vinculación del proyecto con la NOM, es de referirse la descarga de aguas de recambio de los procesos de producción de la granja (agua como sustrato de cultivo), para lo cual la granja cuenta con estructuras u obras especializadas para ello que funcionarán como una fosa de sedimentación primaria, que constará con las siguientes medidas: siguiente Área total del dren= 6,519.46 m² (0.65 Has). Contará también con un Estanque de sedimentación y Oxidación con Área total= 17,151.65 m² (1.72 Ha).

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

(Nom-001-Semarnat-1996)

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

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

Ninguna.

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

Caseta de control de acceso y casetas de vigilancia:

Se establecerán para facilitar la operación.

II.3.- Programa de Trabajo: (25 Años)

Tabla 14. Programa operación y adecuación de infraestructura.

Tabla 16. programa de construcción y operación				
No.	Concepto	2020	2021	2022-2045
1	Adecuación de infraestructuras y construcción de laguna de oxidación, área de servicios y estanque 1.			
3	Operación			
4	Mantenimiento			

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

Las etapas de adecuación de infraestructuras construcción de la laguna de oxidación, operación y mantenimiento involucrarán las siguientes obras y actividades.

Hasta el momento el proyecto ha carecido de una estructura de tratamiento primario de las aguas de recambio, deficiencia que será resuelta mediante la construcción de una laguna de oxidación y sedimentación. En la siguiente tabla se muestran de forma resumida las actividades involucradas en el proyecto de la granja acuícola en las fases de adecuación de infraestructuras y construcción de un nuevo estanque, de laguna de oxidación, operación y mantenimiento. Ver tabla 15.

Tabla 15. Actividades del proyecto acuícola en la fase de construcción, rehabilitación, modificación, operación y mantenimiento.

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

Descripción de los servicios requeridos:

No se tendrá que construir camino de acceso, ya que el existente se encuentra en buen estado y en uso, únicamente será necesario darle mantenimiento. Para los trabajos contemplados en la granja acuícola se requiere dar mantenimiento a los bordos que actualmente existen.

Camino de acceso:

El camino de acceso al proyecto es un camino que conduce a Playa espíritu FONATUR a 1800 m desviación derecha, y a 5 kilómetros desviación derecha del kilómetro 14 de la carretera Escuinapa-Teacapán, al norte el proyecto colinda con la Vena de Romero, al sur colinda con parcelas agrícolas, al noroeste y noreste con la Marisma Laguna grande. El acceso es a través de un camino de terracería de 1800 m, frente al camino que conduce de la isla del bosque hacia Playa espíritu FONATUR, en la isla del bosque, en el municipio de Escuinapa, Estado de Sinaloa.

Sitios alternativos:

No se consideró ninguno adicional, ya que se refiere a la regularización ambiental del proyecto, mejoramiento de las instalaciones y prácticas de manejo ambiental.

II.3.1.1.- Selección del sitio.

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

El sitio donde se encuentra ubicado el proyecto, cuenta con los siguientes factores que aseguran la continuidad del uso del terreno para desarrollar actividades de acuicultura, específicamente para cultivo de camarón, siendo:

- 1) El terreno se encuentra aledaño a la marisma laguna grande, la fuente de agua salobre es directamente de la marisma laguna grande-las cabras a partir de un Canal de Llamada (vena de romero) y de la marisma laguna grande con características de calidad, niveles y circulación que permiten su utilización para el cultivo de camarón, según se desprende de la práctica de cultivo realizada en la zona por más de 26 años.
- 2) El cuerpo receptor de las descargas del agua salobre que se utiliza para el cultivo y operación de la granja camaronera, será el propio canal de descarga de la granja, el cual conducirá las aguas en esta estructura, las aguas desembocan a la Laguna de Sedimentación, Oxidación y Reducción (planteada su construcción en el proyecto, utilizando un área deshabilitada desprovista de vegetación antes de ser regresada, previo tratamiento primario (sedimentación y uso de probiótico) al medio natural).
- 3) El uso del suelo, no es susceptible para usos agrícolas o ganaderos, ya es utilizado para actividades de acuicultura. El relieve del terreno, presenta condiciones topográficas susceptibles para la operación de la granja del cultivo de camarón (uso potencial actual).
- 4) El acceso al terreno se realiza a través de un camino de terracería que conduce del poblado de la isla del bosque.
- 5) El clima es apropiado para el desarrollo Camaronícola, lo cual se reafirma por más de 26 años de operación.
- 6) El relieve del terreno, con condiciones topográficas susceptibles para la modificación y operación del cultivo de camarón.
- 7) La especie que se utiliza para cultivo corresponde a camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), existente naturalmente en el Sistema Lagunar de la Región y cuya distribución abarca las aguas Oceánicas y litorales del Estado de Sinaloa.

B.- Limpieza y despalme del terreno:

No aplica para el proyecto regularización ambiental que se pretende realizar, ya que es una granja que se encuentra en operación y en el área contemplada para nueva infraestructura es nula la vegetación. La construcción la laguna de oxidación de la granja acuícola, se proyectan realizar en una sola etapa, como se muestra en el cronograma, dentro del del estanque 1 que se modifica reduciendo su tamaño.

Obras:

En las actividades del proyecto de la granja acuícola se contemplan trabajos de construcción en el canal de llamada y laguna de sedimentación. La técnica de construcción empleada será el acarreo de material resultante de la nivelación. La construcción la laguna de oxidación de la granja acuícola se proyectan realizar en una sola etapa, como se muestra en el cronograma, dentro del del estanque 1 que se modifica reduciendo su tamaño, para ser colocados y compactados en la zona donde se formarán los bordos.

Cárcamo de bombeo:

En esta área se colocarán dos bombas estacionarias diesel de 20" de diámetro, posterior a este cárcamo se encuentra los estanques que contiene la descarga de agua bombeada directamente del canal de llamada.

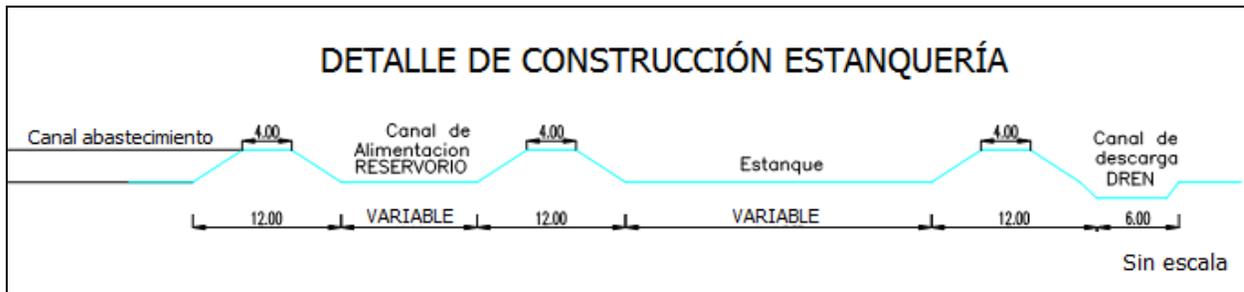
Formación de bordos:

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

Detalles generales sobre la conformación de los bordos:

- Bordos perimetrales: Altura 2 m, corona 5 m, forma trapezoidal con taludes interiores 3:1, externos 1.5:1.
- Bordos divisorios: Altura 2.0 m, corona 5 m, forma trapezoidal con taludes interiores 3:1.
- Bordos del canal reservorio: Altura 2 m, corona 5 m, forma trapezoidal, taludes 3:1 (Ver siguiente figura 15)

Figura 15.- Detalle de construcción de estanquería; anatomía de un bordo de estanque.



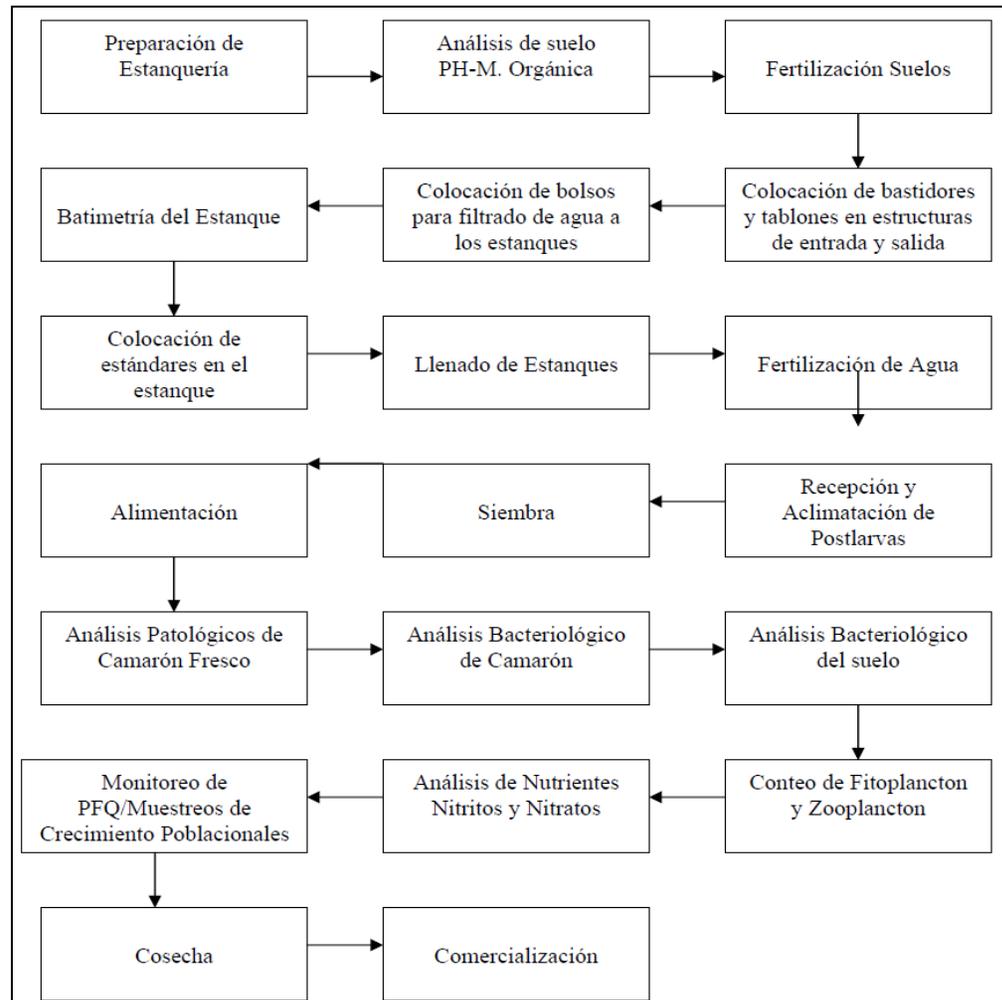
II.3.1.2.- Operación y mantenimiento; Acciones que supone.

Acciones de operación:

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

De manera más desglosada se muestra diagrama de flujo de las actividades de operación en la figura 16.

Figura 16. Diagrama de flujo de las actividades de operación del proyecto.



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

Manejo del cultivo:

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

Aclimatación:

Las postlarvas de camarón constituyen uno de los insumos más costosos en la producción de camarón de cultivo. La manipulación y manejo de las postlarvas incluyendo su cosecha, empaque en el

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

Cuando se va a iniciar la siembra y en el tanque ya está preparado se tiene el cuidado de igualar gradualmente los parámetros de oxígeno, salinidad y temperatura del medio donde se transportaron las postlarva con el tanque donde se sembrarán. Esta aclimatación se logra recambiando el agua del contenedor y agregando agua del tanque de manera que la temperatura varié un grado centígrado cada media hora, en tanto transcurre este proceso, se alimentara a la postlarva con Nauplio de Artemia; lograda la aclimatación se procede al vaciado o siembra mediante una manguera. La aclimatación se tiene que hacer en un tiempo de 20 minutos por grado centígrado y para el caso de la salinidad, como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16. Tiempo de aclimatación para salinidad.

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

COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA LAGUNAR CONSIDERACIONES.

Es necesario mencionar claramente el comportamiento del sistema Lagunar Chametla-Teacapán con una superficie total de 46,060 hectáreas. Estos sistemas concentran áreas de pesca y acuicultura con importantes producciones de camarón, peces (10 especies diferentes de consumo humano), jaibas, ostión, almejas; entre otro sin número de especies que utilizan estos sistemas para alimentación, crianza y desarrollo, las cuales, a su vez forman la fase trófica (alimentación) de las especies de pesca y de aves endémica, regionales y migratorias, constituidas por sitios RAMSAR (100 y 105) "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, Región Prioritaria Terrestre (RPT 61), Región Marina Prioritaria (Marismas Nacionales 21), Región Hidrológica Prioritaria (RHP 22); Áreas de Importancia para la conservación de las aves (AICAS 47); sitios que trascienden por su paisajes, ecosistemas, aspectos culturales e históricos, cuyo contexto representan una región pesquera artesanal y organizada, sustento de más de 4,600 pescadores y acuicultores, una base social y económica importante que junto con las crecientes actividades que se diversifican como ecoturismo, proyecto de desarrollos para agregar valor a la pesca y acuicultura, como son la maquila y congelación de camarón y peces, la gran importancia de sus aspectos ambientales y servicios ecológicos que sustentan estas sistema y el contexto de empleos indirectos por 50,000 personas.

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

se ha disminuido la profundidad y se han acumulado sedimentos terrígenos, como se puede constatar con las diferentes vistas de fotos aéreas en INEGI y Google.

Las actividades de dragados se ha realizado a través de los años y es lo que ha permitido que la comunicación Mar-Río-Sistema lagunar siga siendo sustentable, en los últimos años se ha puesto en riesgo por la construcción de una escollera en el Río baluarte, sin embargo ninguna autoridad de CONANP se ha interesado ni en proponer programa de rehabilitación, ni en proponer la actividad de dragado para seguir teniendo la comunicación interna del sistema, su preocupación es parcial para las aves y manglar, sin embargo en el Sistema Lagunar costero existe actividades productivas que sustentan economía y sociedad, y que han sido compatibles con el ambiente durante más de 5 décadas, si bien existen obras que han mermado la comunicación interna del movimiento, flujo y reflujos de aguas marinas, salobres y dulces, en estas décadas el área de la CONANP, no se ha opuesto ni ha generado programas para rehabilitar, mejorar o beneficiar la intercomunicación del sistema lagunar, lo cual ha visto afectada por la construcción de caminos, bordos sobre canales y afectaciones de extracción de manglar con fines de usar su troncos en aspectos constructivos, etc.; por lo que consideramos que no deben generalizar diciendo que existen áreas de nidación y alimentación en todo el sistema, ni tampoco aducir que en el sitio del proyecto es una zona prístina para este fin, deben considerar cada proyecto de manera particular y más sabiendo que es una actividad existente por varias décadas, siendo nuestro caso una zona de marisma que desde hace más de cinco décadas se encuentra delimitado por los canales que la circundan, así como la carretera de Escuinapa-Teacapán; los canales fueron producto de dragados (Canal La Estacada, Canal vena de romero-tapo revolución, canal Ebanito-agua dulce) y cuyo sitio del proyecto fue depositado material del dragado, lo cual se puede constatar en las imágenes y cartas de Google e INEGI respectivamente.

Las granjas pueden y deben convivir con este tipo de sistemas y deben recurrir a técnicas que les permitan minimizar y prevenir contaminación o recarga de nutrientes a los sistemas, usando las lagunas de oxidación y drenes que deriven a la misma para ser parte de un tratamiento primario antes de descargar las mismas al sistema. Las granjas acuícolas usan el agua del sistema pero no la consumen, esta regresa al sistema después de ser usada como medio de cultivo, la pérdida se da de manera normal por la evaporación; por otra parte no es una zona de anidación, ni alimento de aves, estas buscan su alimento en áreas de inundación en la zona conocida como Laguna Grande, colindante y otras zonas de baja nivel de agua (sobre todo las especies como el chorlito playero y sus afines), las demás aves se alimentan sobre los canales aún existentes gracias a los dragados, las áreas de vegetación desarrolladas internamente en el sitio del proyecto son manchones o montículos de selva baja y se respetan, son áreas donde se refugian las aves y animales silvestres, no serán tocadas, se proponen como reserva forestal.

La zona que se incrementa esta desprovista de vegetación y se encuentra colindante al canal principal o reservorio construido y solo se incrementen un tercer parte de lo existente, porque las demás áreas corresponden a las reservas de vegetación existente.

Si bien para la operación de las granjas camaroneeras existe la extracción de agua salobre a partir de los canales, esto tampoco es en un solo sitio, sino a través de diferentes existentes. En el tiempo transcurrido desde el año 1995, el impacto de las empresas acuícolas en operación no ha provocado un impacto relevante, ya que su acción es utilizar el agua como medio de cultivo y esta, después de cumplir su proceso dentro de los estanques se retorna al mismo sistema lagunar, después de ser tratada primariamente y posteriormente de pasar por drenes y las fosas de sedimentación y oxidación particulares a cada granja, y de cumplir con un recorrido por los canales existentes (hasta 2 km), los cuales permiten y "ayudan" a disminuir los contenidos de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).

Captación y filtración de agua:

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

Refugio de fauna silvestre:

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

El paisaje, la recreación y Belleza escénica:

Actualmente es una zona dedicada a la producción de camarón, la cual fue modificada hace 3 décadas, con la introducción de un programa de desarrollo acuícola; sin embargo el proyecto, contempla la oportunidad de poder aprovechar la existencia de la superficie de la misma granja camaronera que permitirán corredores de flora y fauna alrededor de los canales, drenes y propios estanques ya que no se modifica esta obra externa, sola la superficie interna, que su vez fomenten la mejoría escénica, el paisaje y la recreación, considerando que se estarían incorporando elementos regionales, dando un valor ecológico cultural y biofísico, el cual se puede mezclar con el desarrollo de bajo impacto propuesto en esta modificación.

Estos cambios propuestos, no implican incremento de los impactos ambientales; la superficie contemplada inicialmente en el Proyecto es la misma, donde las modificaciones serán dentro de la misma superficie total autorizada anteriormente; sin embargo, esta modificación, no disminuye el área de agua salobre, la actividad acuícola se usa para un mejor aprovechamiento del espacio y del agua, generar una actividad productiva generadora de alimentos, empleo y seguridad social. En el rediseño se incorporan dos fosas de sedimentación y oxidación para mejorar la calidad del agua de recambio, al eliminar contenidos de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, que sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).

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

La CONANP, debería preocuparse más por las obras, actividades y acciones que implican el mejoramiento del Sistema Lagunar Lagunar Chametla-Teacapán, también conocido como Marisma Nacionales del sur de Sinaloa, siendo de gran relevancia la Rehabilitación de la Boca del Río Baluarte comunicación Mar-Río en su parte Noroeste, programación de dragados internos para favorecer la intercomunicación de las aguas salobres, el retiro de bordos sobre canales o la instalación de alcantarillas o puentes para mejorar la comunicación, vigilancia, observación y mediciones de la presencia de aves migratorias y regionales con informes sobre todo de evidencia a las áreas de alimentación, anidación y refugio que estas usan, y que se den a conocer al público en general.

Manejo del agua:



La superficie productiva es de 254,938.06 m² (25.49 ha) (2 estanques), con un sistema central de bombeo, compuesto por 1 bomba de 20" de diámetro. El recambio de agua se realiza de acuerdo al desarrollo del cultivo (Biomasa) y monitoreo de parámetros (Oxígeno).

La fuente de obtención del agua salobre será desde el Canal de llamada, el cual está conectado a la Marisma laguna grande vena de romero, que a su vez conecta a la marisma las cabras, que a su vez se conecta a la boca del Rio Baluarte, cuyas características fisicoquímicas, son adecuadas para su uso en el cultivo de camarón. La toma de agua será por medio de un Cárcamo de Bombeo, donde se extrae por medio de una bomba fija, que descarga después directamente a los estanques.

Las aguas que se recambiarán durante la cosecha, tendrán salida por medio de un dren general, que circunda la estanquería, el cual derivará sus aguas a la Laguna de Sedimentación y Oxidación, contigua al estanque 3, y de ahí la laguna descargan a la Marisma, sin pasar por área de manglar.

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

El canal de llamada siempre tendrá agua, tendrá una capacidad para poder alimentar (capacidad de recambio del 2% de la Estanquería) durante más de 72 horas la estanquería de engorda, suponiendo el 2% de recambio de agua de 2,549.38 m³ que supone el requerimiento total de estanquería 254,938.06 m² (25.49 ha) (2 estanques) de 331,419.40 m³ (1.3 m profundidad promedio). Ver tabla 17.

Tabla 17. Recambio de agua para la granja acuícola por ciclo.

Biomasa (g/m ²)	Semanas cultivo de	% Recambio	Vol de recambio diario (m ³)	Vol recambio en semanas de cultivo (m ³)
7.5	0-1	0	0.0	0.00
9.75-29.25	2-3	0	0.0	0.00
39.00-48.75	4-5	2	2,549.38	89,228.30
58.50-78.00	6-8	2	2,549.38	142,765.28
87.75-146.25*	9-12	2	2,549.38	214,147.92
Sumas:				446,141.50

*Lo que en condiciones ideales podría dar hasta 1350.00 Kg/Ha. El periodo de engorda se ha programado de 12 a 15 semanas, tiempo en el que se espera un peso de 15 gramos por camarón y un rendimiento de 68,823.00 Kg en total (68.82 toneladas) por ciclo, unos 1,350 Kg/Ha, esto es para el caso de cultivo Semi intensivo.

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

Superficie total	Ciclo de engorda	Volumen total
254,938.06 m ²	254,938.06 m ²	331,419.40 m ³

Para los ciclos productivos contemplados (verano-otoño y primavera verano) se estima un recambio a partir de la cuarta semana de cultivo, con un total por ciclo de **777,560.09 m³**, donde se incluyen los 331,419.40 m³ de llenado inicial, más los 446,141.50 m³ de recambio por ciclo.

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

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

Considerando lo anterior, en la tabla de descargas permisibles, se observan los volúmenes de descarga máxima que se tendrán en la granja camaronera, que serán tratados primariamente dentro de la laguna de sedimentación y oxidación (área de tratamiento primario) que cubrirán una superficie de 254,938.06 m² (25.49 ha) (2 estanques). De acuerdo a lo estimado por los autores anteriores, para asegura la función para recibir 777,560.09 m³ que se descargarán en la operación de la granja por ciclo, lleva a cabo las siguientes consideraciones:

El cálculo de este manejo es el siguiente: si se considera que una vez llenado los estanques, estos tendrán un recambio del 2%, equivalente a una descarga diaria será de 2,549.38 m³/día (tabla 17, columna volumen diario de recambio), misma que será descargada hasta en 8 horas, que daría un recambio de 318.67 m³/hr, aplicando la tasa ajustada de sobre descarga (overflow) de 2.4 m³/m²/hr: 318.67 m³/hr/2.4 m³/m²/hr = 132.78 m²; Esta sería la superficie mínima que se debería contemplar, considerando que existirá durante la cosecha una disminución en cada estanque a razón de tres semanas, capacidad diaria de 100.0 veces superior a la que se genera de descarga, el área correspondiente la laguna de sedimentación de 17,151.65 m², de acuerdo al área estimada de acuerdo con Warrer-Hasen (1982). Los resultados aseguran que el área para operación de la granja camaronera, está arriba de las estimaciones consideradas para una fosa de sedimentación de tratamiento de aguas de recambio similares para cultivos extensivos de peces. Durante estas experiencias se ha observado, que la utilización de este tipo de infraestructura, asegura que los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).

Por lo que en este caso los 318.67 m³/17,151.65 m² (laguna de sedimentación) solo representan el 0.0185 m³/m²/Hr (descarga (overflow) de 2.4 m³/m²/Hr), lo que significa una capacidad sobrada en del sistema de tratamiento del agua de recambio.

Considerando lo anterior, el área correspondiente al canal de descarga en conjunto con la laguna de sedimentación, de acuerdo al área estimada de acuerdo con Warrer-Hasen (1982). Los resultados aseguran que el área para operación de la granja camaronera, está arriba de las estimaciones consideradas para una fosa de sedimentación de tratamiento de aguas de recambio similares para cultivos extensivos de peces. Durante estas experiencias se ha observado, que la utilización de este tipo de infraestructura, asegura que los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982) (Ver Tabla 18).

Tabla 18. Superficie del canal de descarga y fosa de sedimentación u oxidación, según operación de la Granja camaronera.

Hectáreas en operación	Vol. Recambio (m ³ /h)	Área estimada para fosa de sedimentacion ¹ (m ²)
25.49	318.67	17,151.65

1: Área = Vol. de recambio ÷ 2.4 m³/m²/Hr (tasa de ajuste de sobredescarga), (Warrer-Hasen, 1982) Con el volumen de descarga por hora en la granja se requiere una fosa de sedimentación de 17,151.65 m². Esto es 318.67 ÷ 2.4 m³= 132.78 m².

Nunes (2002) y Boyd et al., (1998b) sugieren que un tiempo de retención de 6 horas es adecuado para mejorar en buena medida la calidad de la descarga. En cuanto a la estancia de 6 horas es lo recomendable para tener una reducción de hasta el 55% de fosforo total y de la DBO, así como casi el 100% de los sólidos totales. En nuestro caso la estadía del agua es de 55 horas durante la operación

normal de engorda y de 8 – 10 horas durante labores de cosecha, en los estanques o laguna de sedimentación y oxidación, las cuales descargan un área de la Marisma Laguna grande.

Monitoreo de calidad del agua:

Diario	Semanal
Salinidad	Fitoplancton
Temperatura	Zooplancton
Oxígeno disuelto	
Ph	
Transparencia	

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

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

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

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

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

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

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

comunican permanente con el mar (Definiciones; 3.1), en el Sistema lagunar del Sur de Sinaloa, correspondientes al numeral **3.2** Aguas nacionales.

Referido a las **Especificaciones** (numeral 4 de la NOM), en una vinculación del proyecto con la NOM, es de referirse la descarga de aguas de recambio de los procesos de producción de la granja (agua como sustrato de cultivo), para lo cual la granja cuenta con estructuras u obras especializadas para ello que funcionarán como una gran fosa de sedimentación, la cual constará de una Laguna de oxidación y sedimentación con Área total= 45,675.87 m² y el Canal dren con Área total = 6,519.46 m², entre ambas estructuras de tratamiento de agua constarán de 52,195.33 m² (5.21 Has). La función de estas estructuras es la disminución de sólidos suspendidos mediante el aumento de la residencia de la masa de agua de recambio, sólidos que se depositan en el fondo de la fosa de sedimentación que constituye el canal dren, misma situación que se presenta en la laguna de sedimentación.

El tratamiento primario del agua en las estructuras especializadas: drenes y laguna de sedimentación, oxidación y reducción, consiste en la mineralización orgánica y su conversión en dióxido de carbono, maximizando la producción primaria que estimula la producción primaria natural. Se agrega un proceso Biológico, mediante la inoculación del componente probiótico denominado Epicin, de tratamiento primario, agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amonio, así como cualitativa y cuantitativamente el DBO, por lo que es posible el cumplimiento del proyecto con la NOM, particularmente en lo relacionado con su Tabla 19 (Tabla siguiente). Los parámetros esperados se anticipan en la anterior Tabla (**Parámetros de la calidad del agua por mantener**).

Tabla 19. (NOM-001-SEMARNAT-1996)

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

Referido a la **NOM-EM-001-SEMARNAT-1999**; que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca White spot báculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head virus (YHV), la **promovente** señala que las enfermedades virales constituyen la principal causa de mortalidad en los cultivos de camarón, por lo que se tendrá sumo cuidado con los aspectos sanitarios de los cultivos que se realicen. Una vez que los estanques sean cosechados, el área total de crianza será desinfectada y expuesta a secado por 4 o 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en las estructuras de engorda de la granja.

Fertilización:

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

Preparación de estanquería (en general):



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

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

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

- En el procedimiento de fertilizar se utiliza Nutrilake (o similar). Su aplicación se puede llevar a cabo por dos procedimientos: a) disolver los fertilizantes con agua del estanque para después aplicarlo por toda su superficie con ayuda de una lancha y b) colocar bolsa del mismo en la entrada de agua, cajas de alimentación o colocándolo a los lados de una lancha y distribuirla por todo el estanque. Su aplicación debe seguir los siguientes pasos:
 1. Permitir la entrada de agua al estanque hasta unos 30 cm de lámina, adicionar fertilizante nitrogenado a razón de 9 kg por hectárea. Se deja durante dos a tres días, inicia la coloración del agua a café oscuro con matices amarillos.
 2. Se agrega agua hasta un 50% del nivel de operación. Se aplican 15 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. Se deja durante dos o tres días. Se mantiene el color que inicia en el punto anterior, de no presentarse, se adicionan 92 kg/ha de carbonato de calcio para estimular el "floreamiento" (boom) de fitoplancton.
 3. Durante este periodo se puede inocular algas de otro estanque o de alguna cepa que se tenga domésticamente en tiboques con agua del mismo estanque.
 4. Cuando el agua ha cambiado totalmente a un color café oscuro con matices de amarillo, se inicia la entrada de agua hasta el nivel de operación, aplicando fertilizante a razón de 10 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. El mantenimiento de esta coloración debe ser de acuerdo al disco de Secchi de 25 a 35 cm, lo que nos permite iniciar después del quinto día.
 5. Posteriormente para mantenimiento de esta coloración debe usarse con cuidado el disco de Secchi y observar adecuadamente los cambios de nivel, en caso de disminución, debe aplicarse como suplemento cada tercer día 5 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea.

Control de depredadores y competidores



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

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

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

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

- -Normar el uso y obligatoriedad de excluidores de larvas y alevines en los sistemas de bombeo de las granjas acuícolas del Estado de Sinaloa.
- -Inducir a la mitigación de efectos ambientales sobre la pesca por la afectación a las poblaciones silvestres de larvas y para implementar el uso de dispositivos excluidores de larvas y juveniles.

Del trabajo se concluye que: **Un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA2), es aquella instalación que permite regresar al medio los organismos en condiciones óptimas para su reincorporación al sistema natural del cual fueron extraídos.**

Figura 17. Diagrama de los componentes de Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA).



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

SEFA-1: Sistema excluidor cónico.

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

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

SEFA-4: Ampliación de cárcamo de bombeo.

Ventajas y desventajas de los SEFA.

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

Este SEFA2 será incluido después del cárcamo dentro del canal de llamada.

SEFA-2: Bolsos conectados a registros con tubo excluidor.	
Ventajas	Desventajas
Económico: Los materiales son de bajo costo comparado con el beneficio.	Requiere mantenimiento diario y operación mecánica manual.
Fácil construcción e instalación: No requiere personal altamente calificado para la construcción del Ajustar el nivel del bolso de acuerdo a la columna de agua del reservorio. SEFA. Un albañil puede realizar los trabajos de construcción.	Ajustar el nivel del bolso de acuerdo a la columna de agua del reservorio.
Modular: se instala en cada bomba.	Es permanente e inmóvil la estructura
Opera desde el primer bombeo.	
La vida útil de la estructura es superior a 15 años con buen mantenimiento.	Al dañarse el dispositivo de filtrado, la bomba deberá detenerse.

SEFA-3: Colocación de compuertas y bastidores con registros excluidores.	
Ventajas	Desventajas
La vida útil de la estructura es superior a 20 años con buen mantenimiento.	El costo de la construcción de la estructura es alto, pero representa una buena inversión a mediano plazo.
Estructura fija, no requiere operación manual.	Para su construcción e instalación requiere personal altamente calificado.
Mantenimiento mínimo, vigilancia y operación periódica.	
Utilizado para cualquier tipo de cárcamo, que tenga desde una bomba.	
Al dañarse el dispositivo de filtrado de alguna parte, no necesariamente se tiene que detener el bombeo.	

SEFA-4: Ampliación de cárcamo de bombeo.	
Ventajas	Desventajas
La vida útil de la estructura es superior a 20 años con buen mantenimiento.	El costo de la construcción de la estructura es alto, pero representa una buena inversión a mediano plazo.
Utilizado para cualquier tipo de cárcamo, que tenga desde una bomba.	Para su construcción e instalación requiere personal altamente calificado.
Estructura fija, no requiere operación manual.	Al dañarse el dispositivo de filtrado de alguna parte, no necesariamente se tiene que detener el bombeo.
Mantenimiento mínimo, vigilancia y operación periódica.	

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

SEFA	Gasto hidráulico (m³/s)
Dispositivo excluidor cónico	≤ 1.00 m ³ /s: Por cada bomba que se tenga en el cárcamo.
Bolsos conectados a registros con tubo excluidor	>1.00 m ³ /s hasta 3.5 m ³ /s: Por cada bomba que se tenga en el cárcamo.
Colocación de compuertas y bastidores con registros excluidores.	> 12.00 m ³ /s: Totales por sistema completo de bombeo instalado en el cárcamo.
Ampliación de cárcamo de bombeo con excluidores de fauna	>12.00 m ³ /s: Totales por sistema completo de bombeo instalado en el cárcamo.

Recomendaciones:

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

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

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

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

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

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

Nota: En los SEFA se recomienda utilizar malla de 500µm durante todo el ciclo.

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

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

Siembra

Antes del inicio del proceso de siembra se verifica que el estanque reúna una serie de condiciones que favorezcan un buen desarrollo del cultivo. Éstas se enmarcan en un nivel hídrico adecuado del

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

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

La determinación de una densidad de siembra adecuada dependerá de la talla y edad proyectada para cosechar, calidad del agua, diseño del estanque, tasas de recambio hídrico, posibilidad de aireación mecánica, experiencia del personal y capacidad técnica general de la granja. Cada empresa camaronera debe establecer la biomasa sostenible para cada estanque, de acuerdo con las condiciones propias, individuales y el historial de producción, en el caso del proyecto en el cultivo semi intensivo se maneja una cantidad de 15 organismos m².

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

Alimento.

La sobrevivencia y desarrollo de los camarones en cautiverio, también depende del tipo y cantidad de alimentos que se les suministre. El camarón es un organismo omnívoro, variando su dieta desde el plancton hasta el alimento concentrado. Este último es un balanceado que tiene proteínas, carbohidratos, fibra, calcio, fósforo y aminoácidos. La cantidad de alimento a suministrar varía en relación al peso y cantidad de camarones por lo cual es necesario realizar las biometrías supervivencia para el suministro de alimento y ajustarlo. La **tabla 20** base de alimentación es la siguiente.

Tabla 20 Base de Alimento	
peso (gr)	% bw
0.15	15
0.26	13
0.50	11
0.99	9.8
2.6	8.7
4.4	7.5
6.2	6.3
8.0	5.5
9.8	4.3
11.6	3.2
13.4	2.5
15.2	2.5
17.0	2

Diariamente se alimenta y se toman los parámetros del agua, la temperatura y el oxígeno, que permiten saber cómo van evolucionando los animales. Después de 28 o 30 días de sembrados se inicia semanalmente un control de crecimiento para hacer los ajustes periódicos de la alimentación. Además,

el alimento se regula para que no se dañe el nivel orgánico en las piscinas, y como control de costos, ya que es el insumo de mayor preponderancia económica en el cultivo.

Biometrías.

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

Monitoreo de la calidad del agua.

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

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

En la **tabla 21** se especifican los requerimientos físico-químicos que se llevarán a cabo para tener un buen control.

Tabla 21. Requerimientos físico- químicos

Parámetro	Rango Ideal
Temperatura (°C)	28-30
Oxígeno disuelto en el fondo (mg/l)	6.0-10.0
Salinidad (%)	15-25
Ph	8.1-9.0
Alcalinidad	120-140
Transparencia-disco de secchi (cm)	35-45
Amonio total (mg/l)	0.1-1.0
Amonio no-ionizado (mg/l)	≤0.1
Sulfuro de hidrogeno total (mg/l)	≤0.1
Sulfuro no-ionizado (mg/l)	≤0.005
Nitritos (mg/l)	≤1.0
Nitratos (mg/l)	0.4-0.8
Nitrógeno total inorgánico (mg/l)	0.5-2.0
Silicato (mg/l)	2.0-4.0
Fosfato reactivo (PO ₄ , mg/l)	0.1-0.3
Solidos totales en suspensión (mg/l)	50-150

Control sanitario y medidas profilácticas.

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

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

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

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

Uso de químicos y medicamentos.

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

1. El uso de antibióticos permitidos están sujetos a concentraciones menores a los límites máximos de residuos (LMR) impuestos por FDA, los camarones deben ser examinados para determinar la concentración de pesticida, PCBs y metales pesados.
2. El uso de medicinas o químicos siguen las especificaciones del fabricante con respecto a la dosis, período de vencimiento, almacenamiento, disposición, manipulación y tiempo de retiro.
3. Se cuenta con procedimientos para la detección de enfermedades de los camarones, los procedimientos, así como los resultados quedarán documentados y archivados en las granjas camaroneras.
4. Todo medicamento o químico que no se vaya a utilizar o esté vencido es dispuesto de una manera que no contamine el ambiente.
5. Los medicamentos o químicos están bien etiquetados y almacenados en un sitio seco y seguro.
6. Los trabajadores deben contar con los instrumentos necesarios para aplicar cualquier tipo de químico para que su salud no se vea afectada.
7. Los proveedores de alimentos y postlarvas tendrán que certificar que no se utilizaron medicamentos, antibióticos y/o químicos no permitidos en su producción.
8. El combustible utilizado para las bombas de agua es almacenado y usado de modo que se prevengan los derrames, los tanques de combustibles estarán dentro de un área diseñada de tal modo que cuando haya un derrame, el combustible caiga sobre un contenedor que permita recogerlo para ser reutilizado y que no se filtre al ambiente.

Cosecha.

Antes de iniciar la cosecha, se elabora un plan donde quede definido en cada paso, quién, cuándo, cómo y dónde deben cumplirse las actividades de la operación, personal, materiales y equipo; además, para asegurar la preparación de los estanques y el cumplimiento de los tiempos de retiro de los alimentos medicados.

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

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

1. El camarón debe ser lavado y enhielado continuamente durante la cosecha.
2. El camarón cosechado debe ir directamente a la planta procesadora.
3. El camarón debe ser cosechado y transportado de una manera que se asegure que la temperatura del tejido, no aumente entre la cosecha y la entrega en la planta procesadora.
4. Los equipos y los envases usados para cosechar y transportar el camarón deben estar limpios para prevenir la contaminación.

5. Los camarones de estanques diferentes son identificados por escrito y mantenidos por separado hasta la entrega a la planta procesadora.
6. El camarón cosechado debe recibir un número de lote único que sirve para remontar a los expedientes de la producción correspondiente.
7. Se controla que el agua utilizada en los procedimientos de cosecha sea agua potable, acorde con los estándares internacionales establecidos por fao/who.
8. Se controla que el hielo utilizado en el producto se elabore con agua potable y que no presente ninguna alteración en sus propiedades físicas.
9. Se controla que las cestas, tinas o compartimientos para manejar y transportar el camarón, estén limpios.
10. Se registran en formatos los parámetros ambientales y el cloro residual del producto cosechado.
11. Se realizan análisis microbiológico oficial al agua y producto dirigidos a la detección de bacterias patógenas (vibrio, salmonella, escherichia coli, etc.).
12. Se realiza al producto cosechado análisis oficial de residuos biológicos y de cloramfenicol y nitrofurazonas.

Calidad del producto, Composición:

La calidad y propiedades del camarón se observan en la tabla 22, destacando su contenido proteico y sustancias de fácil asimilación por el cuerpo humano como son las vitaminas B1, B6, B2, Hierro y Fósforo entre otras.

Tabla 22. Composición química del camarón (110 gramos).

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

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

Aprovechamiento y volúmenes estimados de la fauna de acompañamiento:

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

Actividades de mantenimiento:

Tabla 23: Actividades e insumos para mantenimiento de obras e infraestructura:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

CAPÍTULO III

SEPTIEMBRE 2019.

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

Personal o mano de obra para la realización de obras:

Se presenta un estimado del personal que laborará dentro del proyecto en sus diferentes etapas (Tabla 24):

Tabla 24. Cantidad de personal para llevar a cabo el proyecto y su operación.

Etapas	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad Regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	
construcción	Calificada		6		Si la hay
Operación y	No calificada	3	8		Si la hay
Mantenimiento	Calificada	3			Si la hay

Requerimiento de personal para operación:

Para la operación y mantenimiento de la granja de este proyecto, se estima que laborarán un total de 11 trabajadores por ciclo, distribuidos en diferentes categorías o niveles laborales, como se muestra en la tabla 25:

Tabla 25. Operación: personal requerido y tiempo de duración.

Clave	Concepto	Cantidad	Tiempo meses por cada ciclo
1	Técnico	1	6
2	Auxiliares técnicos	1	4
2	Alimentadores-Jornaleros	5	3.5
3	Chofer	2	6
4	Vigilantes-Operador Bombas	1	4
5	Secretaria	1	6
	Total	11	

II.3.2.- Etapa de abandono del sitio:

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

1. Buscar una fuente de agua dulce para operar la acuicultura de especies dulceacuícolas (Tilapia o bagre u langostino).



2. Demoler las casetas, estructuras y obras de concreto armado o mampostería y retirarlas para su utilización en rellenos; las bombas y motores se pueden utilizar o vender; los bordos con la acción del intemperismo irán volviendo a formar el relieve del propio terreno.

II.3.3.- Insumos:

II.3.3.1.- Recursos naturales:

Tabla 26.- recursos naturales: cantidades en un ciclo por año.

Recurso Empleado	Etapas	Volumen peso o cantidad	Forma de obtención	Lugar de obtención	Modo de empleo
Postlarvas	Siembra	Cultivo semi intensivo 6,345,000.00 postlarvas por ciclo.	Compra en Laboratorios Tamaño Pl ₁₂	Laboratorios Nacionales	Siembra directa en estanquería
Alimento balanceado para camarón	Engorda	46 Ton Anuales	Sacos en tamaño migaja o pelets.	Empresa Nutrimentos Acuícolas Azteca, S.A. de Guadalajara	Utilización durante toda la etapa de engorda
Fertilizante inorgánico	Preparación del terreno y durante la engorda	15 kg/ha	Sacos 25 a 50 kg.	Diferentes proveedores de la región	Dosificados en forma líquida y/o sólida.
Cal	Preparación del terreno y en control sanitario	13 y 15 kg/ha	Sacos de 25 kg.	Proveedores de la región.	Dosificado en forma sólida.
Combustible diésel para bomba diesel	Operación de cárcamo de bombeo	Estimado: 2,500 lt; mantenimiento de niveles en 50 días, a razón de 50 lt/día.	Proveedores de mayoreo, por ser combustible diésel marino	En Escuinapa, Sinaloa.	Almacenado y dosificado para 50 lt diarios por 50 días desde tambos de 200 litros para evitar estación de almacenaje.
Hielo molido	Durante la cosecha	20 ton	Molido en plantas de fabricantes	En Escuinapa, Sinaloa.	Dosificado en las jabas en que se deposita el camarón, durante la cosecha

Agua:

El agua dulce y salobre que se requiere en los diversos aspectos de la Granja camaronera se resume en la tabla 27. Para uso general, el agua dulce se obtendrá de la ciudad de Escuinapa se transportará en tambos de 200 litros

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

El agua salobre para la operación de la Granja se obtendrá por medio de bombeo a partir del Canal de Llamada, conectada de manera directa al canal dragado de la vena de romero, que a su vez se conecta con la marisma laguna grande. El porcentaje de recambio diario del agua salobre para los estanques en general será de los 2%. El tiempo involucrado para el llenado inicial de la estanquería contempla el uso de mareas y el del bombeo, calculado en 24-48 horas. Se dispondrá de 1 bomba fija de 20" de diámetro.

Tabla 27.- Consumo de agua.

Etapa	Agua	Consumo ordinario	
		Volumen	Origen
Modificación	Cruda	10 m ³	Escuinapa
	Potable	1m ³	Escuinapa
Operación	Potable	1 m ³	Escuinapa
	Salobre	1,627,924.56 m ³ / ciclo	Marisma laguna grande
	Cruda	2 m ³	Escuinapa
Mantenimiento	potable	1 m ³	Escuinapa

II.3.3.2.- Alimentos y fertilizantes:

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

II.3.3.3.- Otros:

Materiales:

Tabla 28- Materiales

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

Sustancias:

Tabla 29.- Sustancias peligrosas.

Nombre Comercial	Nombre técnico	CAS ¹	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o Proceso empleo	Cantidad de uso mensual	Cantidad de reporte	Características CRETIB ²						IDLH	TLV	Destino o uso final	Uso del material sobrante		
								C	R	E	T	I	B						
Diésel	Diésel	68334-30-5	Líquido	Tambos	Engorda	700 litros	2,500 litros			X			X			-	-	Granja	-

1. CAS: Chemical Abstract Service.
2. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infeccioso. Marcar la celda cuando corresponda al proyecto.
3. IDLH Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health).
4. TLV Valor límite de umbral (Threshold Limit Value).

Energía y combustibles:

Manejo de combustible diésel:

Durante la construcción del estanque 1 y laguna de construcción, se requerirá combustible diésel para la maquinaria pesada, tractores D-7 excavadora Jumbo, retroexcavadora, compactador con pata de cabra y motoescrepa. Se tendrá almacenado en tambos de 200 litros en un área específica y encementada.

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

II.3.3.4.- Maquinaria y equipo:

Equipo y materiales a utilizar:

Tabla 30. Equipo y materiales a utilizar:



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

CAPÍTULO III

SEPTIEMBRE 2019.

Obra	Maquinaria	Materiales
Remoción de suelo	Tractor D-7	Ninguno
Excavaciones	Excavadora Jumbo.	Ninguno
Reparación de bordos	Motoescropa, tractor D-7, camión de volteo, pipa de agua y compactador pata de cabra.	Suelo del propio terreno, el cual, es obtenido por préstamo y corte (nivelación); y posteriormente es extendido, bandeado y compactado.
Baños sanitarios y fosa séptica	Herramientas manuales como pico y pala, compactadora manual, revoladora mecánica de cemento.	a.- Cemento. b.- Impermeabilizante orsagral. c.- Agua dulce. d.- Varilla de acero reforzado de 3/8". e.- Cimbraplay 5/8". f.- Madera de pino. g.- Alambre recocado. h.- Clavos. i.- Tabique recocado.
Bodega y campamento	Herramientas manuales como pico y pala, compactadora manual, revoladora mecánica de cemento.	a.- Cemento. b.- Impermeabilizante orsagral. c.- Agua dulce. d.- Varilla de acero reforzado de 3/8". e.- Tabique recocado. f.- Block.

Tabla 31. Medidas de seguridad:

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

Tabla 32. Posibles accidentes, riesgos y planes de emergencia:

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



Tabla 33. Maquinaria y equipo

Equipo	Etapa	Cantidad	Tiempo empleado en la obra ¹	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos ²	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Tractor D-7	Constn	1	20	8	92		Diesel
Excavadora	Constn	1	30	8	88		Diesel
Retroexcavadora	Constn	1	55	8	88		Diesel
Motoescrepa	Constn	1	30	8	92		Diesel

1. Días o meses.

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

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

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

Tabla 34. Residuos generados durante la modificación de la granja:

Actividad	Tipo de Residuo	Cantidad	Deposito
Construcción en general	Desperdicios de cemento, concreto, tabique etc.	Se estima entre 0.5 a 1 m ³ .	Para relleno en áreas de Poblados cercanos.
	Basura orgánica	NE	Basurón Municipal
	Basura inorgánica	NE	Basurón Municipal
	Heces fecales y residuos líquidos	NE	Baños sanitarios y letrinas móviles.

NE: No estimado.

Tabla 35. Residuos en el proceso de operación:

Tipo	Volumen estimado	Disposición
Aguas residuales de las actividades domésticas y sanitarias.	0.1 m ³ /día	Baños sanitarios.
Basura inorgánica (latas, vidrio, plásticos).	1-2 kg/día	Basurero municipal.
Basura orgánica (desperdicios alimenticios).	1-2 kg/día	Basurero municipal.
Cartón, bolsas de empaque de alimento y cal.	NE	Venta para reciclaje.
Agua salobre de recambio de los estanques rústicos, con material biogénico en varios procesos de descomposición y suspensión.	1,627,924.56 de m ³	Descarga al dren y fosas que actúan como puntos de sedimentación y oxidación y su posterior descarga a la superficie específica en el predio.
Aceite usado de motor diesel	40 litros c/seis meses	Almacenamiento en Tambo metálico dentro de una cuneta de plástico o de concreto armado con piso de arena y una vez cada tres meses se recogen o entrega a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su recolección y disposición final. Esta labor la realizará el taller al que acudamos para mantenimiento del generador.
Reposiciones y desechos de materiales como mallas, bastidores de madera, redes etc.	NE	Basurero municipal.

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

de residuos que posean características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, o biológico-infecciosas.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

El Proyecto "**Modificación, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola de Camarón, Isla del Bosque, Municipio de Escuinapa, Sinaloa**", Promovido por "SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.", pretende principalmente regularizarse ambientalmente y construir una laguna de oxidación dentro de lo que se encuentra construido. solicito la inspección de PROFEPA, la cual se realizó el día 2 del mes de junio de 2016, llevaron a cabo una visita de Inspección, donde se levantó un Acta con No. IA/069/16, con base a la orden de inspección SIIZFIA/0078/16-IA de fecha 26 de mayo de 2016 expedida por el C. LIC. Jesús Tesemi Avendaño Guerrero, en su carácter de delegado de PROFEPA (Anexo 3), por medio del cual se realiza la orden de visita de inspección al Proyecto que el Promovente presenta, con la finalidad de Regularizar ambientalmente el proyecto. Con referencia al Expediente administrativo Núm. PFFPA/31.3/2C.27.5/00061-16 y a la RESOLUCIÓN No. PFFPA/31.3/2C.27.5/00061-16-363 (Anexo 4), así como al cumplimiento de la multa (Anexo 5).

Respecto a las opiniones de la CONANP, mediante Opinión Técnica Oficio No. F00.DRNOyAGC-1252/2018 de fecha 02 de octubre de 2018, se informa y vincula lo siguiente:

1.- La GRANJA ACTUAL formada por dos estanques, solicito la inspección de PROFEPA, la cual se realizó el día 2 del mes de junio de 2016, se llevó a cabo una visita de Inspección, donde se levantó un Acta con **No. IA/069/16**, con base a la orden de inspección **SIIZFIA/0078/16-IA** de fecha 26 de mayo de 2016 expedida por el C. LIC. Jesús Tesemi Avendaño Guerrero, en su carácter de delegado de PROFEPA (Anexo 3), por medio del cual se realiza la orden de visita de inspección al Proyecto que el Promovente presenta, con la finalidad de Regularizar ambientalmente el proyecto. Con referencia al Expediente administrativo Núm. PFFPA/31.3/2C.27.5/00061-16 y a la RESOLUCIÓN No. PFFPA/31.3/2C.27.5/00061-16-363 (Anexo 4), así como al cumplimiento de la multa (Anexo 5), con lo cual, la SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L., pretende principalmente regularizar la GRANJA ACUÍCOLA y que esta sea ambientalmente operable, con la construcción una laguna de oxidación dentro de lo que se encuentra construido.

El Proyecto no pretende incrementar la superficie afectada por la construcción de los dos estanques que menciona PROFEPA, para que ambientalmente se puedan operar se modificara el primer estanque para construir una laguna de sedimentación y oxidación, y acceder mediante un canal de llamada al Canal existente denominado la Vena de Romero para abastecimiento de agua y que continuamente se ha llevado a cabo su mantenimiento por autoridades federales de la CONAPESCA.

Con respecto a su operación y mantenimiento, sin afectación de incremento de la superficie de la granja, **no se incumpliría** con los numerales 4.0, 4.1 y 4.5 de la NOM-022-SEMARNAT-2003 relativos a la conservación de la hidrodinámica natural en el humedal costero y a la prohibición de infraestructura que bloquee o desvíe el flujo natural del agua ya que existe una serie de canales dragados desde hace más de 5 décadas, alrededor de la granja existente, los cuales permiten el flujo y reflujos entre el Sistema lagunar internamente, entre ellos por la parte norte corre el Canal Vena de Romero que proviene desde la Marisma Las Cabras y se conecta con el Océano externamente a través de su boca con El río Baluarte y al sur se comunica con la marisma La Estacada y la boca de Teacapán al sur. Lo anterior queda claro que no se incumplen los numerales 4.0, 4.1 y 4.5 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

Respecto al 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."

En la MIAP, se han considerado las actividades que minimizan los impactos, inclusive para nuestro proyecto se están proponiendo la laguna de sedimentación y oxidación, para la prevención y minimización de aportes de niveles altos de nitratos y fósforos y sulfatos, además de como se ha explicado en los diferentes capítulos la utilización de probióticos para su tratamiento primario antes de la descarga. El proyecto se encuentra construido y su modificación consiste en la construcción de Laguna de oxidación no requiere de remoción de vegetación de manglar dentro del estanque 1 ya existente, por lo que respecto al acuerdo que adiciona la especificación 4.43, se presenta esta MIAP, con el fin de demostrar que no se incrementa el impacto y si se pretende establecer medidas de compensación en beneficio de los humedales, ya que el contar con una laguna de sedimentación y oxidación, establece una medida que permite tratar primariamente las aguas residuales y permita a disminuir los contenidos de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).

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

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

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (Última reforma publicada DOF 16-01-2014)		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

CAPÍTULO III

SEPTIEMBRE 2019.

<p>Art. 28, Penúltimo Párrafo.- "...<i>quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría</i>", ...</p> <p>Incisos:</p> <p>XII.- Son actividades acuícolas que pueden poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas;</p>	<p>Al proyecto le aplica la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 28, dado que queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental. Se refiere a la regularización, modificación, operación y mantenimiento de una Granja productora de camarones: <i>Litopenaeus vannamei</i>, a partir de la engorda en cautiverio. La granja cuenta con estanques rústicos para la engorda de camarón, así como demás obras que hacen posible el funcionamiento. Se requiere realizar adecuaciones a su construcción original, entre las más importantes la inclusión de una Laguna de Sedimentación, Oxidación y Reducción. (Ver Capítulo II: II.2.2.- Descripción de las obras principales del proyecto).</p>	<p>Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.</p>
---	---	---

<p align="center">REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (D.O.F. de fecha 31 de Octubre de 2014).</p>		
<p>ARTÍCULO 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>El Inciso:</p> <p>U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:</p> <p>I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal;</p>	<p>El proyecto se refiere al objetivo de realizar la regularización ambiental con la autorización de la manifestación de impacto ambiental y la adecuación y regularización de una Granja productora de camarones <i>Litopennaeus vannamei</i>, ya construida.</p> <p>El proyecto se encuentra localizado en la parte de influencia del sistema de Marisma Laguna grande- vena de Romero, Escuinapa, Sinaloa, concretamente contiguo a la vena mencionada.</p>	<p>Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.</p>

<p align="center">LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 26-01-2015</p>		
<p>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</p>	<p>NO se requiere la remoción de manglar. El proyecto se refiere al objetivo de realizar su regularización ambiental, obra y/o adecuación, con la Construcción en la parte interna del estanque 1 existente una laguna de sedimentación</p>	<p>NO se requiere la remoción de manglar. El proyecto establecido, en modificación de obras, contempla realizar las modificaciones para una laguna de oxidación y un nuevo estanque, correspondientes a un área donde</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

CAPÍTULO III

SEPTIEMBRE 2019.

<p>proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p> <p>Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p>	<p>oxidación (sin afectar áreas con vegetación) a una granja productora de camarón de engorda ya construida, una Granja productora de camarones <i>Litopenaeus vannamei</i>, a partir de la engorda en cautiverio. El proyecto se encuentra localizado en la parte de influencia del sistema de Marisma Laguna grande- vena de Romero, Escuinapa, Sinaloa, concretamente contiguo a la vena mencionada. Sistema lagunar que cuenta con áreas de manglar, pero que no serán afectadas por las actividades del proyecto.</p>	<p>no existe vegetación arbórea o arbustiva de ningún tipo. En taludes de bordos de estanques o canales existe vegetación del Genero Salicornia, rastrera, conocida como vidrillo. Por lo tanto, el proyecto no contempla afectar áreas que contengan vegetación de manglar, o que se encuentren en las demás prohibiciones a que hace referencia el Artículo 60 TER. Los sitios como isletas que existen dentro de los estanques se dejaran como reservas forestales sin ser afectadas</p>
--	---	--



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

CAPÍTULO III

SEPTIEMBRE 2019.

NORMA Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.		
ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACION 4.43 A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACION, CONSERVACION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR (D.O.F. 07/05/2004)		
NOM	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>Artículo Unico.- Se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT- 2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para quedar como sigue: "4.43 <i>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.</i>"</p> <p>4.0. <i>Que los humedales costeros protegen a centros, poblaciones e infraestructura costera de los efectos destructivos del oleaje y viento generado por huracanes y tormentas, así como de inundaciones.</i></p> <p>4.1. <i>Que los humedales costeros desempeñan una función crítica en la protección y estabilización de la costa contra las mareas de tormenta y otros fenómenos climáticos; reducen la fuerza del viento, las olas y las corrientes, intrusión salina, y de la erosión costera.</i></p> <p>4.3 <i>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.</i></p>	<p>El proyecto se encuentra construido y su modificación consiste en la construcción de Laguna de oxidación no requiere de remoción de vegetación de manglar y de un nuevo estanque donde será respetada la vegetación existente. Referido a la prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16. favor ejercicio</p> <p>Este sistema lagunar ha requiere de contrarrestar su proceso de senectud, lo que significa que son sistemas alimentados en sus extremos por ríos y varios arroyos durante la época de lluvias o precipitaciones y que a su vez se comunican con el océano pacífico, lo que provoca año con año un proceso de acarreo de sedimentos y con ello su acumulación o azolvamiento; desde hace cientos de años (más de cinco centurias), la profundidad promedio de este tipo de sistema era 8 a 10 metros, actualmente en la última década su profundidad es de 1 a 2.50 m, y en las últimas cinco décadas se han mantenido sus actividades productivas gracias al sistema de dragados existente desde los años 60's y 70's, y actualmente 2016; también a partir de esas fechas se ha desarrollado mayormente el manglar, gracias a que se ha disminuido la profundidad y se han acumulado sedimentos terrígenos, como se puede constatar con las diferentes vistas de fotos aéreas en INEGI y Google.</p> <p>4.3 Ya existe un canal que permite el movimiento y comunicación de todo el sistema lagunar, a partir de él se estará tomando el agua para operación sin afectarlo.</p>	<p>El proyecto se encuentra construido y la modificación consiste en la construcción de Laguna de oxidación no requiere de remoción de vegetación de manglar, por lo que de acuerdo al acuerdo que adiciona la especificación 4.43, se presenta esta MIAP, con el fin de demostrar que se pretende establecer medidas de compensación en beneficio de los humedales, como es: 1.- un estanque que funcione como área de sedimentación y oxidación siendo un tratamiento primario que asegura la pérdida de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).</p> <p>4.3 No se afectará ningún canal con las modificaciones a realizar, existen varios canales de conexión a través de todo el sistema lagunar, uno de ellos pasa en su parte norte de la granja existente este será utilizado para abastecimiento de agua y ningún otro será obstruido y se</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

CAPÍTULO III

SEPTIEMBRE 2019.

<p>4.4 <i>El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.</i></p> <p>4.5 <i>Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</i></p> <p>4.7 <i>La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</i></p> <p>4.8 <i>Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</i></p>	<p>4.4 El proyecto se encuentra construido, su regularización ambiental que se pretende con esta MIAP, no requiere de remoción de vegetación de manglar, en el conjunto de obras que comprende, la modificación consiste en la construcción de una laguna de oxidación y un nuevo estanque, y pese a que en el sistema lagunar si existen diferentes especies de mangle, estas no son afectados ni por la obra ni serán afectadas por las nuevas obras que se pretenden construir.</p> <p>4.5 El manglar existente se encuentra sobre los márgenes del sistema Marismas Laguna grande, la granja existente ya cuenta en su perímetro con bordos sin obstruir ni bloquear el flujo del humedal colindante</p> <p>4.7. y 4.8 - El agua salobre que se utiliza para la engorda de camarón, volverá nuevamente al sistema, previamente tratada de manera primaria en el proceso de engorda con probióticos y posteriormente con un sistema de sedimentación y oxidación en el dren y la laguna de sedimentación y oxidación, que se propone con esta modificación del proyecto. Este tratamiento primario asegura la pérdida de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982), sin afectación la calidad de PH, salinidad, temperatura.</p>	<p>modificarán.</p> <p>4.4 Es de señalarse que al inicio de la construcción del proyecto el sitio correspondía a una marisma sin vegetación de manglar en el conjunto de obras que comprende, estanquería, bordos, y pese a que en el sistema lagunar si existen diferentes especies de mangle, estas no son afectados ni por la obra ni por sus acciones productivas. Por lo cual se solicita la Anuencia en materia de impacto ambiental solo para las obras señaladas, sin afectación de ninguna área de manglar ni de otro tipo. En caso de encontrar mangle este será respetado sin afectarlo.</p> <p>4.5 Se estarán levantando bordos dentro de un estanque existente para formar la laguna de sedimentación, ni tampoco su construcción bloquee el flujo natural del agua por mareas.</p> <p>4.7 y 4.8.- Dentro de los procesos de alimentación de agua salobre a la estanquería y en los procesos de cultivo de camarón se tomarán las previsiones de medidas preventivas y de mitigación, a fin de no afectar flora y fauna del sistema ecológico donde este proyecto se encuentra ubicado. Se abunda al respecto en el Capítulo VI de esta MIA-P, en cumplimiento con la NOM-022-SEMARNAT-2003, de las especificaciones a que se hace referencia, incluida la especificación 4.43.</p> <p>Para los casos de las especificaciones 4.7, y 4.8, se utilizará la modificación dentro del estanque 1 existente de una laguna de sedimentación, oxidación y reducción de elementos biogénicos. Dicha laguna permite dar tratamiento primario adecuado a las descargas de aguas residuales, la laguna de sedimentación y oxidación, como cuerpos de tratamiento primario se deben ajustar, las estimaciones de contaminantes que se espera sean generados en la granja, así como el uso de probióticos especializados par acuacultura, como parte de dicho tratamiento, y que representarían un elemento importante en el diseño del área de sedimentación y de oxidación, para</p>
--	---	--



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

CAPÍTULO III

SEPTIEMBRE 2019.

<p>4.9.- El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</p> <p>4.16.- <i>Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</i></p> <p>4.21.- <i>Queda prohibida la instalación de granjas camarónicas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camarónicas en la calidad del agua; así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.</i></p> <p>4.22.- <i>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.</i></p> <p>4.24 <i>Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.</i></p>	<p>4.9.- El proyecto una vez autorizado, tramitará la autorización correspondiente a la CONAGUA, a quien se le notificará y pedirá opinión sobre el sistema de tratamiento a través de una laguna de sedimentación y oxidación y que cubrirá con los límites propuestos dentro de la NOM-001-SEMARNAT-1996.</p> <p>4.16.- Esta granja acuícola se encuentra construida. Por años el sistema lagunar ha continuado presentado la misma vegetación alrededor del mismo, sin alteración alguna.</p> <p>4.21.- El proyecto ya se encuentra construido, su construcción inicial fue en una marisma, sin presencia de manglar ni vegetación primaria, solamente presentan escurrimientos en el periodo de lluvias y tienen su influencia hacia la Marisma Laguna grande.</p> <p>4.22.- Lo mencionado anteriormente, la granja se pretende la utilización de un canal de llamada donde no existe vegetación.</p> <p>El proyecto se asienta en un área que carece de vegetación de manglar en el conjunto de obras que comprende, estanquería, bordos, y pese a que en el sistema lagunar si existen diferentes especies de mangle, estas no son afectados ni por la obra ni por sus acciones productivas, ni serán afectadas por las nuevas modificaciones de infraestructura.</p> <p>4.24 Este proyecto pretende modificarse incluyendo área como laguna de oxidación que favorezcan la descarga de agua y esta confluya a una zona diferente a donde se obtiene</p>	<p>cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.</p> <p>4.9.- Con la autorización de CONAGUA, se vigilará mediante análisis de laboratorio a la descarga dar cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996.</p> <p>4.16 y 4.21.- El proyecto se encuentra construido y su modificación consiste en la construcción de Laguna de oxidación no requiere de remoción de vegetación de manglar, por lo que respecto al acuerdo que adiciona la especificación 4.43, se presenta esta MIAP, con el fin de demostrar que no se incrementa el impacto y si se pretende establecer medidas de compensación en beneficio de los humedales.</p> <p>4.21.- El proyecto se modifica sin afectar zonas de manglar, ni de la laguna costera (aguas perennes), para su actual modificación se pretende la inclusión de una laguna de sedimentación y oxidación para tratamiento primario.</p> <p>4.22.- Su aplicación se cubre con la presentación de la MIAP, con el fin de poder construir una laguna de oxidación.</p> <p>4.24 El proyecto cumple al modificarse la forma de derivar las descargas de agua a una laguna de sedimentación y oxidación como tratamiento primario.</p>
---	--	---



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

CAPÍTULO III

SEPTIEMBRE 2019.

<p>4.25.- La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</p> <p>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.</p> <p>Artículo Único.- Se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para quedar como sigue: "4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."</p>	<p>la toma de agua para su operación.</p> <p>4.25.- Este proyecto operará con engorda de postlarvas provenientes de laboratorio autorizado tanto por la SEMARNAT, con autorización por CONAPESCA y por certificación de la Autoridad Sanitaria CENASICA.</p> <p>4.26.- se contará con un sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), cuya instalación permite regresar al medio los organismos en condiciones óptimas para su reincorporación al sistema natural del cual fueron extraídos.</p> <p>4.43.- El proyecto se encuentra construido y su modificación consiste en la construcción de Laguna de oxidación no requiere de remoción de vegetación de manglar. Referido a la prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16.</p>	<p>4.25.- Se obtendrán las postlarvas mediante la compra a un laboratorio autorizado y certificado de la región.</p> <p>4.26.- Se contará con un sistema de mallas, como medio de exclusión de organismos para evitar su ingreso a la unidad de producción acuícola mediante el sistema de bombeo; la instalación de Un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), cuya instalación permite regresar al medio los organismos en condiciones óptimas para su reincorporación al sistema natural del cual fueron extraídos; de ninguna forma el sistema planteado equivale a captura o retención de organismos, sino solo que este sistema de exclusión permita su regreso a las áreas del medio natural donde no se ponga en riesgo su integridad física.</p> <p>4.43.- El Promovente en la MIAP, al promover la regularización del proyecto, el cual se encuentra construido y la modificación consiste en la construcción de Laguna de oxidación no requiere de remoción de vegetación de manglar, por lo que de acuerdo al acuerdo que adiciona la especificación 4.43, se presenta esta MIAP, con el fin de demostrar que se pretende establecer medidas de compensación en beneficio de los humedales, como es: 1.- un estanque que funcionen como áreas de sedimentación y oxidación siendo un tratamiento primario que asegura la pérdida de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).</p>
---	--	---

NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLICAN EN EL PROYECTO.		
NOM	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.</p>	<p>La especie de cultivo considerada es <i>Litopennaeus vannamei</i>, siendo especie nativa de México. Los camarones son sujetos a pesca comercial en el medio natural y tienen aproximadamente 6 meses del año en veda (de Marzo a Septiembre) para</p>	<p>En esta MIA se está dando cumplimiento a esta NOM. Presentando las especies existentes en el sistema a lagunar y el Sistema Ambiental, así como dentro del polígono del terreno donde se</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

CAPÍTULO III

SEPTIEMBRE 2019.

	<p>reposición de su población. Sin embargo, esta especie también es producida biológicamente en laboratorios donde se manejan reproductores del medio natural y se producen de manera masiva para su uso y adquisición en actividades acuícolas.</p> <p>La escasa vegetación presente en la marisma donde se localiza actualmente la Granja Acuícola, es de tipo halófila, principalmente compuesta por vidrillo, en manchones escasos en áreas con vegetación de selva baja espinosa, el manglar, con la mayor parte del terreno desprovisto totalmente de cualquier tipo de cubierta vegetal.</p> <p>Respecto a flora y fauna en el área del proyecto, es posible establecer:</p> <p>FLORA.</p> <p>El área donde opera el proyecto se encuentra la especie de mangle negro y botoncillo que tiene una categoría establecida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, esta especie se encuentra a manera de isletas dentro de los estanques existentes, los cuales no serán afectado por la operación del proyecto, dejándose como reservas forestales.</p> <p>FAUNA.</p> <p>En el área del proyecto no existe o no se ha localizado fauna en ninguna especie en cualquier categoría establecida en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Actualmente estas áreas con vegetación se utilizan en el pastoreo de especies de ganado caprino y ovinos.</p>	<p>pretende operar el proyecto de construcción, modificación, operación y mantenimiento de la granja, mencionado que no existen especies en esta categoría afectadas o puestas en riesgo por el proyecto. La granja se ha diseñado a partir de las obras existentes de estanquería.</p> <p>Por tanto, se excluye cualquier actividad en el que puedan afectar a la población de mangle existente en el sistema dentro y fuera del área del proyecto.</p> <p>Referente a la fauna no se ha detectado ninguna especie en alguna categoría establecida por esta NOM.</p>
<p>NOM-EM-001- SEMARNAT -1999, que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca white spot báculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head virus (YHV).</p>	<p>Los organismos de siembra (postlarvas de camarón) serán obtenidos de laboratorios regionales o de otras regiones del país, que cuenten con la certificación de inocuidad de estas enfermedades virales. No se tiene contemplada la importación de semillas.</p>	<p>Las enfermedades virales constituyen la principal causa de mortalidad en los cultivos de camarón, por lo que se tendrá sumo cuidado con los aspectos sanitarios de los cultivos que se realicen. Una vez que los estanques sean cosechados, el área total de crianza será desinfectada y expuesta a secado por 4 a 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en las estructuras de engorda de la granja.</p>
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMIANTE EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. (ACLARACIÓN</p>	<p>Se realiza descarga de aguas residuales, como producto de la actividad realizada en la granja productora de camarón. Previo al proceso de tratamiento preliminar, por medio del dren y una laguna de</p>	<p>En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada. La descarga se da por medio de un canal dren, hacia la laguna de sedimentación, oxidación y reducción de material biogénico</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

CAPÍTULO III

SEPTIEMBRE 2019.

<p>D.O.F. 30-ABRIL-1997)*.</p> <p>4.5. Los responsables de las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales deben cumplir con la presente Norma Oficial Mexicana de acuerdo con lo siguiente:</p> <p>b) Las descargas no municipales tendrán como plazo límite hasta las fechas de cumplimiento establecidas en la Tabla 20. El cumplimiento es gradual y progresivo, dependiendo de la mayor carga contaminante, expresada como demanda bioquímica de oxígeno (DBO) o sólidos suspendidos totales (SST)*, según las cargas del agua residual, manifestadas en la solicitud de permiso de descarga, presentada a la Comisión Nacional del Agua.</p>	<p>sedimentación y oxidación, el agua será liberada en el mismo cuerpo de agua donde se extrae. Las aguas residuales serán dirigidas hacia el lado opuesto de la toma y sin perjuicio de las otras granjas instaladas.</p>	<p>de las aguas de recambio. Al otro extremo de donde tendremos la toma de agua, se realizará la descarga al medio natural las aguas de recambio aquí resultantes, en el sistema lagunar conocido como Marismas Laguna grande.</p> <p>Desde el momento que se iniciaron las de actividades de la granja se ha dado el cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES*. En el proceso de mejoramiento de la calidad del agua de recambio, se proporcionará un tratamiento preliminar o primario. Antes de ser reintegrada al medio natural el agua de recambio por medio de ese canal dren se dirige el agua hacia la laguna de sedimentación y oxidación, para el precipitado de los sólidos disueltos y para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido. Finalmente, después de ese proceso es reintegrada al medio natural.</p> <p>Se pretende llevar al mínimo las descargas o recambios de agua; para ello se inoculará la marca comercial germicida producida por el laboratorio INNOVA, con el componente activo (germicida ambiental) Microcide 85% (o Microcyde), producto que al mantener sano el cultivo, es coadyuvante para eliminar hasta en un 95-98% los recambios de agua, considerando un recambio de agua máximo en la operación de la granja de un 2%. Los antibióticos funcionan al interferir con una función vital en la célula (proteína inhibidora o síntesis de la pared celular), matando las bacterias o deteniendo su multiplicación, permitiendo así que las defensas naturales en el medio o del sistema inmune de los organismos cultivados puedan eliminar las bacterias previamente afectadas por el producto señalado. El producto en mención está recomendado por el laboratorio productor como germicida ambientalmente seguro en programas de cultivos acuícolas y es en estos momentos un producto que ha</p>
---	--	---



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

CAPÍTULO III

SEPTIEMBRE 2019.

		<p>encontrado un amplio uso ante la presencia de distintas afectaciones a los cultivos en estanquería, siendo en este caso el objetivo de tener cultivos sanos.</p> <p>Previo a la descarga y regreso al medio natural, las aguas de recambio serán tratadas con el componente probiótico denominado Epicin, línea de Probióticos especializados para la acuicultura con la finalidad de proporcionar un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de bacilos (marca comercial Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente.</p>
<p>NOM-010-SEMARNAT-1993; que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos, vivos y en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional</p>	<p>Se requiere en los procesos de siembra, simiente proveniente de laboratorios de producción de postlarvas.</p>	<p>La obtención de postlarvas se empleará primordialmente la producida en laboratorios certificados.</p>
<p>NOM-011-SEMARNAT-1993; para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación y/o movilización de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en los Estados Unidos mexicanos.</p>	<p>Se han detectado en distintas granjas acuícolas en operación en el estado, infecciones virales que merman su producción.</p>	<p>De llegarse a presentar alguna epizootia en la granja atribuible a la procedencia de la postlarva o las condiciones de manejo, de cualquier manera, se realizará la notificación a los organismos acuícolas reguladores en el estado y todas las autoridades sanitarias.</p>
<p>NOM-052-SEMARNAT-93; Establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p>	<p>El proyecto aborda procesos de generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones; que de acuerdo a la normatividad y las disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), deben existir pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad.</p> <p>En este proyecto no se considera factible la generación de residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM.</p>	<p>A pesar de que no se considera la producción en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.</p>
<p>NOM-053-SEMARNAT-93; Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p>	<p>En este proyecto no se considera factible la generación de residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM.</p>	<p>A pesar de que no se considera la producción en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

CAPÍTULO III

SEPTIEMBRE 2019.

<p>NOM-076-SEMARNAT-1995.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.</p>	<p>Las máquinas y los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, durante la modificación de obras del proyecto son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y peso bruto vehicular descargado es correspondiente del señalado.</p>	<p>Se vigilará el funcionamiento en buen estado de maquinaria y los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.</p>
<p>NOM-044-SEMARNAT-2006.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.</p>	<p>Los camiones de volteo utilizados para el transporte de materiales, son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y peso bruto vehicular descargado es alrededor de los señalados.</p>	<p>Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Esta (NOM) es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.</p>	<p>Los vehículos utilizados deberán cumplir con esta NOM y las verificaciones correspondientes que aplican.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, Modificada de acuerdo al DIARIO OFICIAL de la Federación del día Jueves 13 de septiembre de 2007, como: NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>1. Objetivo y campo de aplicación.</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> <p>Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</p>	<p>Dado que como lo establece la mencionada NOM: Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</p> <p>Considerando que el proyecto en alguna de sus etapas requiere de camiones de carga, consideramos que la NOM-044-SEMARNAT es la que aplica de manera específica; sin embargo, si es requerida su observancia, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los vehículos de carga de materiales para minimizar al máximo las emisiones.</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

CAPÍTULO III

SEPTIEMBRE 2019.

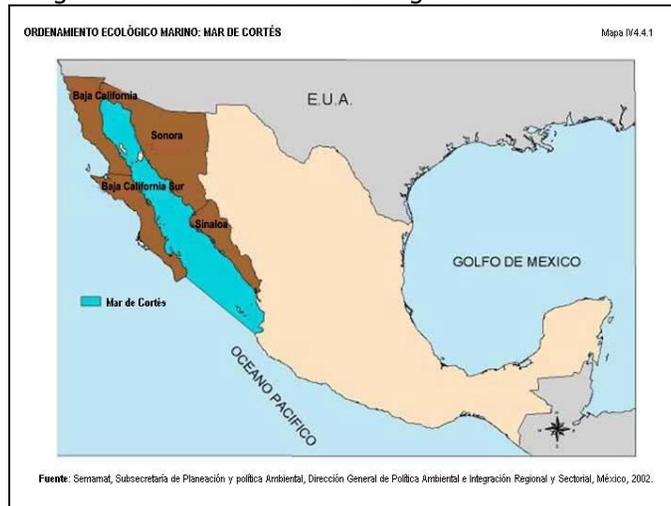
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas, triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p>	<p>1. Objeto</p> <p>Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> <p>2. Campo de aplicación</p> <p>La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p>	<p>En lo correspondiente se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones utilizados para minimizar al máximo las emisiones de ruido dentro del área del proyecto y fuera del perímetro del proyecto (camino de acceso), que corresponde a un camino de acceso común para toda el área colindante con el proyecto.</p>
<p>NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>En los términos del proyecto la NOM propiamente no aplica.</p> <p><u>Solo se tomará como referente el normativo para el ruido producido en el sitio del proyecto.</u></p>	<p>En el sitio del proyecto se vigilará el cumplimiento de niveles de ruido que el proyecto generará, con ruido por debajo de la norma para ruido industrial (68 dB). A fin de no afectar a localidades cercanas al proyecto, esto en base a la utilización de maquinaria y equipo de transporte en buenas condiciones mecánicas y de mantenimiento. Inclusive solo la realización de actividades de extracción de materiales y transportación en horas hábiles del día.</p>

B.- Ordenamientos.

La delimitación del área de estudio o escenario de la zona, de acuerdo con las características regionales, ecológicas, de los hábitats e indicadores ambientales, se localiza en el Golfo de California, y en un primer acercamiento a delimitar el Sistema Ambiental Regional, corresponde a la superficie que ocupa la ECORREGIÓN MARINA GOLFO DE CALIFORNIA, con una superficie de 265,894 Km² (26,589,400 ha), el cual empata con la superficie del PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA (D.O.F. 15/12/2006) (Fig. 18), el cual considera 22 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) por características homogéneas en términos de los patrones regionales de presión, fragilidad y vulnerabilidad, el proyecto se localiza como área geográfica de influencia directa en una de estas unidades, la denominada UGC13 Sinaloa Sur - Mazatlán, ubicada en el Sur de Sinaloa donde se ubican los municipios de Elota, San Ignacio, Mazatlán, Rosario y Escuinapa, Estado de Sinaloa (Fig. 18).



Figura 18. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.



Gráficamente el proyecto se ubica, en su fase marina por la delimitación el PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA, como Sistema Ambiental Regional; dentro de este, la influencia directa del proyecto se localiza en una Unidad de Gestión Ambiental (UGA), la Sinaloa Norte, con Clave de la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC13, tal y como se muestra en la Figura 19, se 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, con una superficie total de 4,409 km² y cuya descripción se realiza a continuación:

Figura 19. UGC13 Sinaloa Sur - Mazatlán



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

CAPÍTULO III

SEPTIEMBRE 2019.

Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC13		
Sector con Aptitud Predominante	Principales Atributos que Determinan la Aptitud	Vinculación
PESCA RIBEREÑA (APTITUD ALTA).	- Zonas de pesca de camarón, de escama, de calamar y de tiburón oceánico. - Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentra el Huizache-Caimanero.	El proyecto se encuentra frente a la Marisma Laguna grande, siendo una actividad vinculada de manera acuícola ya que se cultivará camarón y no incrementa la explotación del camarón natural.
PESCA INDUSTRIAL (APTITUD ALTA).	- Zonas de pesca de camarón, calamar, de corvina y de tiburón.	El proyecto se encuentra frente a la Marisma Laguna grande, se vincula como una diversificación de actividades de la pesca y la acuicultura.
TURISMO (APTITUD ALTA).	- Zonas de distribución de tortugas marinas y aves marinas. - Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transportes que se concentra principalmente en Mazatlán. - Áreas Naturales Protegidas: Islas Lobos, Venados y Pájaros, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna de las islas del Golfo de California y Fauna Meseta de Cacaxtla y Santuario Playa el Verde Camacho.	Por su ubicación el proyecto es parte del programa de desarrollo acuícola de la marisma y por tanto contribuye a no tener un efecto sobre zonas con aptitud turística, ni las Islas o Áreas Naturales Protegidas mencionadas.

Atributos Naturales Relevantes	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alta biodiversidad ➤ Zonas de distribución de aves marinas ➤ Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la tortuga laúd, la tortuga golfina y la ballena jorobada y el tiburón blanco. ➤ Bahías y lagunas costeras. ➤ Humedales ➤ Áreas Naturales Protegidas: Islas Lobos, Venados y Pájaros, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna de las islas del Golfo de California y Fauna Meseta de Cacaxtla y Santuario Playa el Verde Camacho. 	Por su ubicación el proyecto es parte del programa de desarrollo acuícola del municipio de Escuinapa y por tanto contribuye a no tener un efecto sobre zonas con aptitud turística, ni las Islas o Áreas Naturales Protegidas mencionadas.

Sectores	Interacciones Predominantes	Vinculación
Pesca industrial y pesca ribereña.	-Uso de las mismas especies y/o espacios, particularmente en la pesquería del camarón y captura incidental de especies objetivo de la pesca ribereña por parte de la flota industrial.	El proyecto no aumenta las áreas de pesca industrial y ribereña, así como en las interacciones en este tipo de actividad, El proyecto está dentro de la marisma laguna grande en Escuinapa, se vincula como una diversificación de actividades de la pesca y la acuicultura.
Pesca industrial y conservación.	- Impacto de la pesca de arrastre sobre el fondo marino y por la captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre.	
Pesca ribereña y conservación	- Captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre. - Impacto de las artes de pesca (chinchorro de arrastre) sobre el fondo marino y en los sistemas lagunares costeros. - Uso de las islas para el establecimiento de campamentos temporales, generando problemas de contaminación, introducción de especies exóticas y perturbación de la flora y fauna en general.	Por su ubicación el proyecto es parte del programa de desarrollo acuícola del municipio de Escuinapa y por tanto contribuye a no tener un efecto sobre zonas con aptitud turística, ni las Islas o Áreas Naturales Protegidas mencionadas.
Turismo y Pesca ribereñas	- Competencia por uso de la zona costera para desarrollo de infraestructura turística y la ubicación de campos pesqueros y áreas de resguardo para las	Además, la actividad no incrementa la extracción de especies del camarón, ya que adquiere larvas producidas en laboratorios, contribuyendo con esto a diversificar



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

CAPÍTULO III

SEPTIEMBRE 2019.

	embarcaciones. - Uso de las mismas especies	la producción de alimentos, empleos y no incrementar la explotación pesquera.
--	--	---

Contexto Regional		
Niveles de presión terrestre: alto.	-Asociada principalmente al desarrollo urbano concentrado principalmente en Mazatlán y su zona conurbada, así como a las actividades agrícolas y acuícola (principalmente cultivos de camarón).	Por su ubicación el proyecto es parte del programa de desarrollo acuícola del municipio de Escuinapa y por tanto contribuye a no tener un efecto sobre zonas con aptitud turística, ni las Islas o Áreas Naturales Protegidas mencionadas. Además, la actividad no incrementa la extracción de especies del camarón, ya que adquiere larvas producidas en laboratorios, contribuyendo con esto a diversificar la producción de alimentos, empleos y no incrementar la explotación pesquera.
Nivel de vulnerabilidad: muy alto	Fragilidad : Muy alta Nivel de presión general: muy alto	

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

B.2.- Otros Ordenamientos Aplicables.

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

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



Áreas Natural Protegida

El proyecto se encuentra fuera de áreas naturales protegidas, la más cercana se encuentra a 50 kilómetros en línea recta hacia el Sureste y se denomina Marismas Nacionales Nayarit, hacia el noroeste del proyecto se encuentra la ANP Meseta de Cacaxtla a 100 kilómetros en línea recta.

Figura 20. Ubicación del proyecto y áreas naturales protegidas cercanas.



RAMSAR 108 Marismas Nacionales.

Un 75% de la superficie del proyecto queda dentro del sitio RAMSAR No. 108 Marismas Nacionales, y el 25% restante de la superficie queda fuera del sitio RAMASAR.

Este sitio RAMSAR tiene un extenso complejo de lagunas costeras de agua salobre, manglares, lodazales o pantanos y bañados, incorpora las regiones conocidas como: Las Cabras, Teacapán, Agua Brava, marismas Nacionales y San Blas. Es alimentado por siete ríos y corrientes alternas como son los Ríos Baluarte, Cañas, Acaponeta, San Pedro, Bejuco, Santiago y San Blas o Sauta. Se localiza en la costa sur de Sinaloa y la costa norte de Nayarit. Comunicado al Océano Pacífico por la Bocas de Teacapán, Cautla, El Colorado y los deltas del Río Santiago y San Pedro. Esta región cuenta con 113,000 ha de manglares y estuarios (15-20% de la totalidad de los manglares del país), bosques de selva tropical maderables (cedros, encinos, amapas entre otros), no maderables (palma de aceite, palma de coco de agua, mangle blanco, rojo, negro y chino) y pastos. Existen 14 especies de flora nativa que se encuentran bajo situación de riesgo (endémicas, amenazadas y/o en peligro de extinción). Las especies de fauna en la región (mamíferos, aves, reptiles y anfibios suman un total de 99 endemismos con 73 especies amenazadas o en peligro de extinción.

Los principales hábitat, los tipos de vegetación y las comunidades vegetales y animales del sitio Ramsar, así como los servicios de los ecosistemas del sitio y los beneficios que se derivan de él. Los manglares de Nayarit son los más extensos del Pacífico Mexicano, especialmente los del sistema Teacapán-Agua Brava Marismas Nacionales-San Blas. Estos ecosistemas son los más productivos. Sin

embargo, amplias extensiones han sido perturbadas por actividades productivas. En general la vegetación presente es sabana tropical, manglar, palmar, selva mediana subperennifolia, pastizal acuático, la vegetación de dunas costeras está dominada por plantas rastreras como *Ipomoea pescaprae*.

El manglar es característico de las orillas de los esteros, desembocadura de ríos y otros cuerpos de agua costeros. Se presenta en áreas con suelo de origen aluvial inundados periódicamente por aguas de salobres a salinas. Este tipo de vegetación carece de elementos herbáceos y está dominado por *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle*, *Avicenia germinans* y *Conocarpus erectus*. Los árboles de mangle forman densos bosques, que llegan a alcanzar 25m de altura. Otras especies conspicuas son el ciruelillo (*Phyllanthus elsiae*), zapotón (*Pachira acuática*) y la anona (*Anona glabra*).

El Palmar o bosque de Orbignya se presenta en sitios perturbados, próximos al litoral, sobre arenas profundas y bien drenadas. La especie dominante es *Orbignya guacoyule*, aunque otras especies como *Ficus sp.*, están presentes esporádicamente.

La selva mediana subperennifolia se distribuye en parches a lo largo del área de distribución de la selva baja caducifolia, generalmente en áreas con mayor disponibilidad de agua y desde 0 hasta 1,000 m.s.n.m. Presenta dos estratos arbóreos y del 50 al 75% de las especies del dosel pierden las hojas durante la época de secas. Las especies más conspicuas de esta vegetación son el cedro macho (*Sciadodendrom excelsum*), ramón (*Brosimum alicastrum*), palma de coquito (*Orbignya guacoyule*) y primavera (*Tabebuia donell-smithi*). Los frutos y semillas de *Orbignya* se explotan para la industria de las grasas y de los jabones, y los lugareños como alimento. Los troncos se emplean a menudo para fines de construcción de casas, pero indudablemente el mayor beneficio se obtiene de las hojas que constituyen el material favorito para el techado de viviendas y se usan ampliamente para el tejido de bolsas, sombreros petates y objetos de artesanía. Las áreas de *Orbignya guacoyule* a menudo son sustituidas por plantaciones de coco, pues a esta especie cultivada le parecen convenir en particular las condiciones ecológicas en que vive *Orbignya*.

La vegetación halófila se localiza a lo largo de la costa, en altitudes menores a 10 m.s.n.m., sobre terrenos planos sujetos a inundaciones marinas y que tienen depresiones en las que la acumulación de sales es alta y el drenaje es lento. Las especies de plantas halófitas más comunes son *Salicornia spp.*, *Batis spp.*, *Sesuvium portulacastrum*, *Suaeda brevifolia*, *S. ramosissima*, *Salicornia europaea*.

La vegetación acuática está constituida por especies cosmopolitas de amplia distribución. Se distinguen tres tipos de comunidades: Tular, que son monocotiledóneas de 1 a 3 m de alto con hojas angostas o que carecen de órganos foliares, arraigadas al fondo en cuerpos de agua poco profundos y con corriente lenta, las asociaciones más frecuentes están dominadas por *Typha spp.*, *Scirpys spp.* Y *Cyperus spp.*; vegetación flotante, que son plantas que flotan en la superficie del agua, ya sea arraigadas o desprovistas de órganos de fijación, distribuidas en aguas dulces o someramente salobres de corriente lenta, destacan *Eichornia crassipes* y *Nymphaea spp.*

En la Laguna de Agua Brava están presentes unas cuantas algas confinadas a las raíces de los mangles, por ejemplo: *Bostrychia radicans*, o flotando junto a la orilla, motas más o menos grandes de *Enteromorpha plumosa* o *E. dathrata*.

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

Criterios RAMSAR y su vinculación al proyecto:



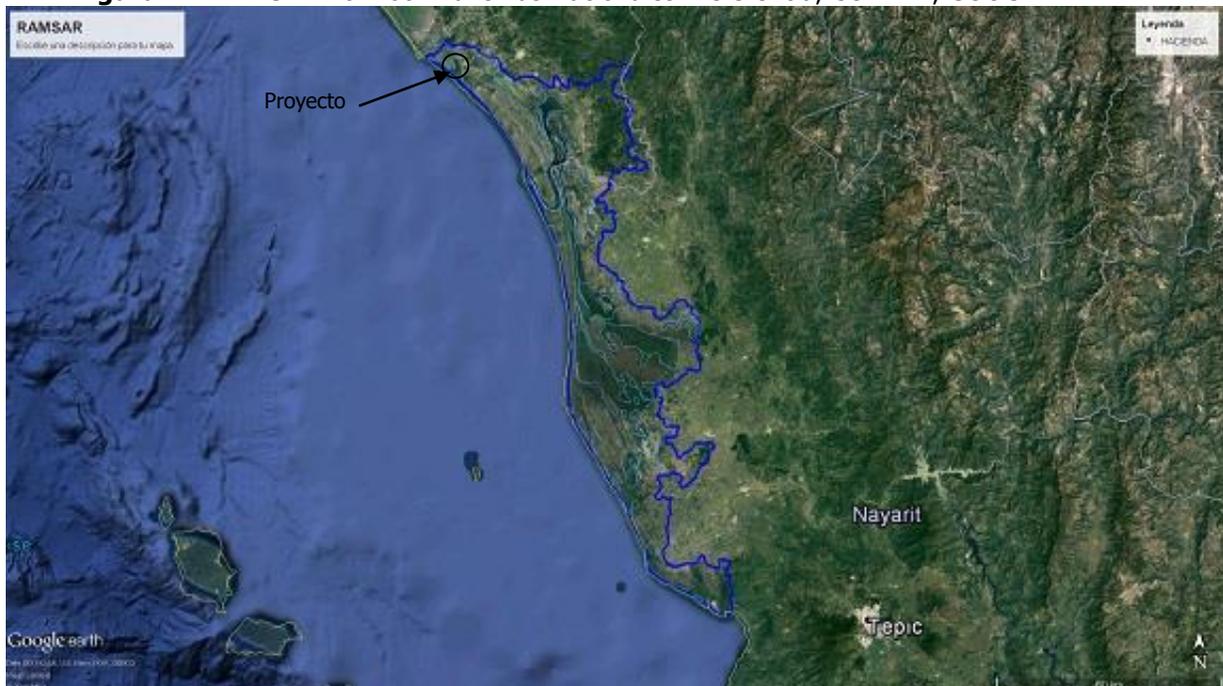
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

CAPÍTULO III

SEPTIEMBRE 2019.

CRITERIOS QUE APLICAN 1, 2, 4, 5,	VINCULACIÓN
<p>1. Es de valor especial para mantener la diversidad genética y ecológica de la región.</p>	<p>El proyecto se encuentra construido, su operación no ha afectado a la diversidad genética y ecológica de la región. Esta región como es el caso de todos los sistemas costeros con el tiempo presenta un proceso de senectud, lo cual significa que por estar relacionados con un sistema hidrológico, año con año, a través de los escurrimientos de los ríos y arroyos se van acumulando aportes de sedimentos como limos, arcillas, arenas y con el paso del tiempo se van "almacenando" y hacen que estos se acumulen y reduzcan tanto la profundidad como las pareas de los mismo, este sistema desde los años 70's ha tenido trabajos y actividades de dragados en los canales principales que lo conforman, lo cual ha permitido que se continúe teniendo actividades productivas primarias (Pesca, Acuacultura artesanal y semiintensiva. En el transcurso de las últimas cuatro décadas, se han realizado varios dragados sobre todo en la parte norte del sitio Ramsar, en los Municipios de Rosario y Escuinapa en Sinaloa, los años 70 's, 80's, 90's, y 2003, 2005, 2009, 2011 y 2013, los cuales han permitido que este sistema siga contando con una intercomunicación con mar-río-esteros. El proyecto se encuentra contigua a la Marisma Laguna grande.</p>
<p>Criterio 2: Sustenta un conjunto apreciable de especies de flora y fauna silvestres raras, vulnerables y amenazadas.</p>	<p>El Proyecto se encuentra en la parte Noroeste del sitio, en una zona de marisma, y se refiere a su regularización, construcción, rehabilitación, operación y mantenimiento de un estanque en el mismo sitio y marisma, sin afectación a sitios de nidación y crianza, este se encuentra construido y no ha afectado al conjunto de fauna y flora que se desarrolla alrededor.</p>
<p>4 y 5: De manera regular sostiene una población de 20,000 aves acuáticas, y es refugio invernal para más de 100,000 aves acuáticas migratorias.</p>	<p>El proyecto no tiene afectación sobre ninguna de áreas de nidación o crianza de las aves regionales acuáticas, ni afecta los espacios de refugio invernal de las aves migratorias.</p>

Figura 21. RAMSAR No. 108. Marismas Nacionales. Referencia, CONANP, GOOGLE EARTH.



Área de Importancia para la Conservación de las Aves Sistema Lagunar Huizache-Caimanero (AICA 69).

El área de Marisma Laguna Grande, en Escuinapa, Sinaloa, se localiza dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves Marismas Nacionales No.69, cuya superficie alcanza las 71,941.59 hectáreas, abarca desde la zona costera oeste del Municipio de El Rosario delimitando con el río Presidio y al Este con el Río Baluarte.

El área está conformada por dos esteros que se comunican con los estuarios de los ríos Presidio y Baluarte. Una barrera arenosa limita a la laguna en su extensión y exhibe tres morfologías diferentes en distintas partes. Es un área de invernación del pelícano blanco y de al menos siete especies de patos que abarcan un total de 75,000 individuos. En cuanto a playeras se han contabilizado alrededor de 200,000 individuos de avoceta (*Recurvirostra americana*). Ambas lagunas poseen grandes amenazas de desarrollo acuícola, obras de canalización y disminución de las inundaciones cíclicas tanto de marea como del río Baluarte, con una vegetación de Manglares, selva baja caducifolia, vegetación halófila. Ver figura 26.

El proyecto se encuentra construido. La operación de este no causará daños o desequilibrios en el ambiente, las aves que se observan se encuentran dentro de la marisma Laguna grande y fuera del área del proyecto.

Figura 22. Área de Importancia y Conservación de las Aves (AICA) No. 69. Sistema Lagunario Huizache-Caimanero. Referencia, CONABIO, GOOGLE EARTH.



Región Hidrológica Prioritaria Río Baluarte-Marismas Nacionales (RHP-22).

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

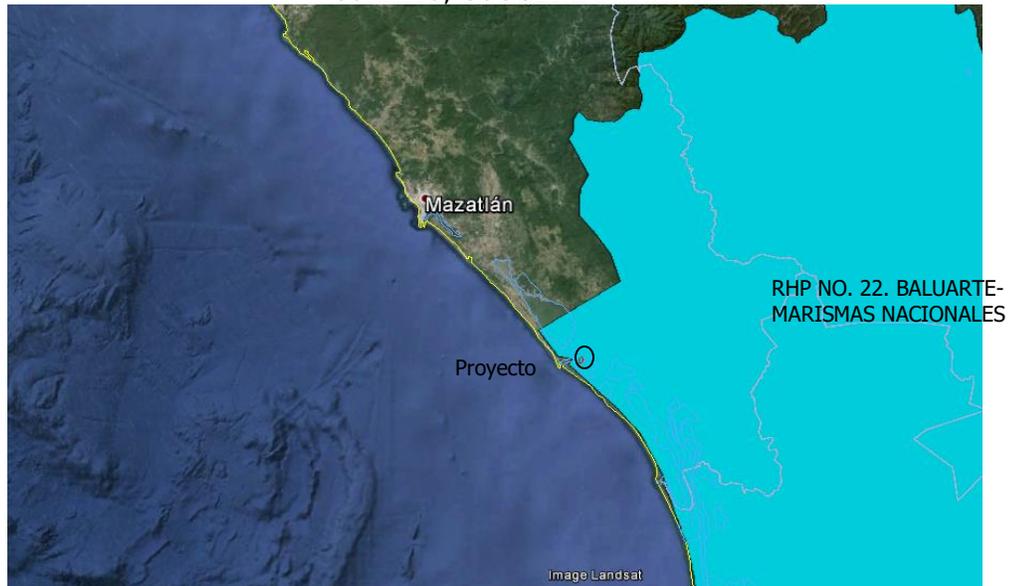
En el país se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron otras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

El área de Marismas las Cabras-Marismas Laguna grande Sinaloa se localiza dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No. 22 correspondiente al Río Presidio-Marismas Nacionales en los estados de Nayarit, Sinaloa, Durango, Jalisco y Zacatecas, tiene una extensión de 38 768.73 km².

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

PROBLEMATICA	VINCULACIÓN
<p>Modificación del entorno: por la infraestructura minera, deforestación con fines agrícolas, construcción de presas y canales, desecación de cuerpos de agua para camaronicultura, desviación de corrientes superficiales y abastecimiento de agua. Deterioro del cauce de los ríos por la presa de Aguamilpa. Construcción de caminos.</p>	<p>El Proyecto se encuentra en la parte Noroeste del sitio, en una zona de marisma, este actualmente está construido, las actividades y obras propuestas se refieren a su regularización, construcción, rehabilitación, operación y mantenimiento en el mismo sitio y marisma, sin afectación a cauces de ríos, canales o esteros, este se encuentra construido.</p>
<p>Contaminación: por aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.</p>	<p>La Granja acuícola de camarón no maneja productos que contaminen el medio acuático, la proposición de rehabilitación incluye la construcción de una laguna de oxidación y sedimentación para dar tratamiento primario a las aguas en descarga que son las mismas que se utilizan para el cultivo, sin un consumo relativo, solo el del proceso natural de evaporación.</p>
<p>Uso de recursos: extracción de agua para agricultura y acuicultura. Especies introducidas: la tilapia azul <i>Oreochromis aureus</i>, la carpa dorada <i>Carassius auratus</i>, la carpa común <i>Cyprinus carpio</i>, el bagre de canal <i>Ictalurus punctatus</i> y el crustáceo <i>Macrobrachium rosenbergii</i>. Violación de vedas. Introducción de ganado caprino. Cacería ilegal e introducción de especies exóticas en los ranchos cinegéticos.</p>	<p>El agua se utiliza para medio de cultivo, pero antes de regresarla al medio se agrega un proceso Biológico dentro de la laguna de oxidación, mediante la inoculación del componente probiótico denominado Epicin, de tratamiento primario, agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amonio, así como cualitativa y cuantitativamente el DBO, además se utiliza un tratamiento primario por medio de un sistema de dren que derivan las aguas de descarga a una laguna de oxidación y sedimentación propuesta, cuyo tratamiento asegura que los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982). El camarón que se utiliza para el cultivo proviene de postlarvas que se producen en laboratorios y son de la especie Camarón Blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>) que se encuentra en el sistema Lagunar de forma natural.</p>
<p>Conservación: se propone: conservación de humedales, no a la apertura de bocas, manejo de agua balanceado, control de agroquímicos, plantas de tratamiento de aguas residuales, control de granjas acuícolas, no a la desviación de lóticos y control del turismo. Existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como áreas de manglar en barras arenosas, las islas de Palmar y Puerto Palapares. Hacen falta estudios de endemismos y de biodiversidad en general. No se tiene información de las reservas de aguas subterráneas existentes. La presa de Aguamilpa ha propiciado el crecimiento de especies exóticas que pueden llegar a las partes no alteradas. La urbanización y contaminación por motores ya está afectando la parte baja. Se desconoce la hidrología básica de los ríos; asimismo, el inventario biótico está incompleto. Comprende parte de la Reserva de la Biosfera La Michilía. La Convención de Ramsar considera a las Marismas Nacionales como el área de manglares más grande del Pacífico Mexicano y de importancia por el número de endemismos en cuanto a su flora y fauna, así como por sus aves migratorias.</p>	<p>Referido al Uso de recursos: extracción de agua para acuicultura:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) El agua utilizada como medio de cultivo (sustrato), será recambiada a razón de no más de 2%/día, para ser regresada al medio natural, una vez realizado tratamiento a base de sedimentación, oxidación (reducción de componentes biogénicos en suspensión) y tratada por medio de probióticos especializados para la acuicultura (Ver apartado especial al respecto en Capítulo II). 2) En el área del proyecto no han sido detectadas especies endémicas de flora o fauna. 3) El proyecto respetará en las áreas adyacentes la presencia de aves nativas o migratorias.

Figura 23. Región Hidrológica Prioritaria No. 22. Baluarte-Marismas Nacionales. Referencia, CONABIO, GOOGLE EARTH.



Región Terrestre Prioritaria Marismas Nacionales (RTP-61). (Fig. 18)

Es una región de importancia para la conservación porque se presenta una alta concentración de aves acuáticas y semiacuáticas residentes y migratorias. Posee fragmentos extensos de manglar bien conservado en la vertiente del pacífico. Es un área importante de endemismos para vertebrados e insectos. Se considera como una de las extensiones mejor conservadas de manglar en el pacífico mexicano. Se delimita principalmente con las áreas de manglar y cuerpos de agua, hasta comunidades halófilas y de selvas bajas con diferentes grados de perturbación, que se consideran hábitats asociados a los manglares. Tiene una superficie de 3,103 kilómetros cuadrados, ubicada dentro en el sur del estado de Sinaloa y el Norte del Estado de Nayarit. El proyecto no afectará la integridad de los ecosistemas de esta región, el proyecto se encuentra dentro de esta región y tiene se encuentra construido sin afectar el medio ambiente.

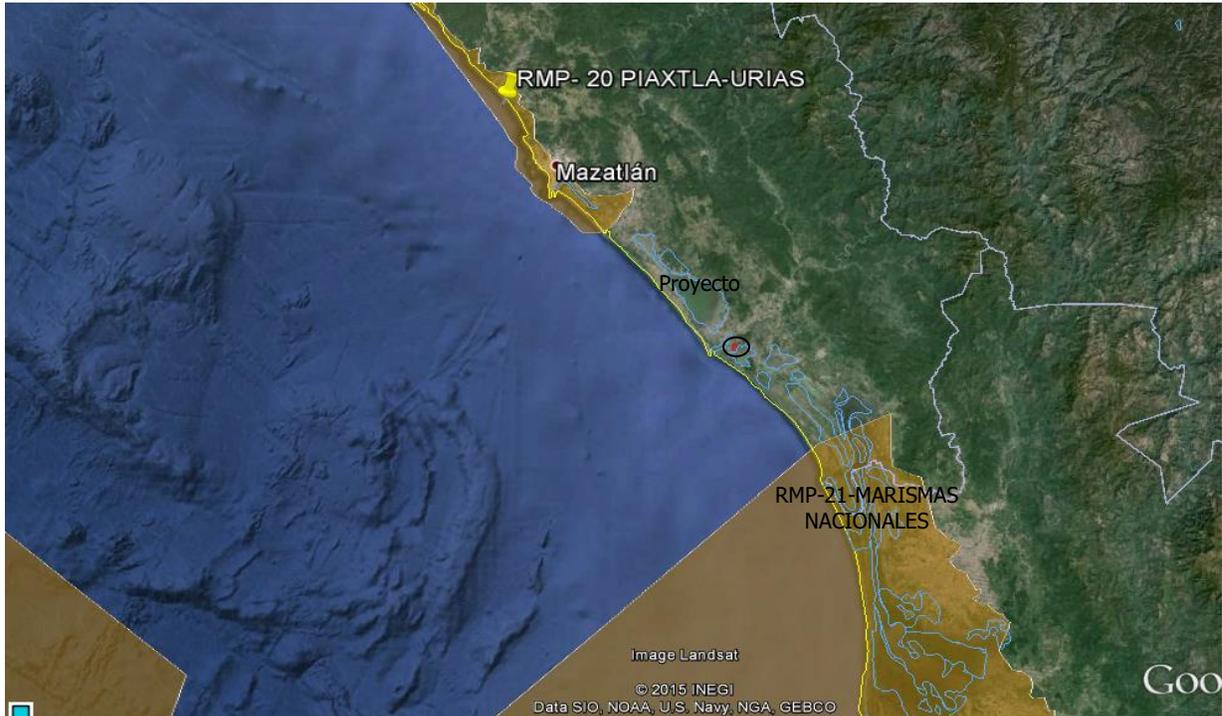
Figura 24. Región Terrestre Prioritaria No. 61. Marismas Nacionales. Referencia, CONABIO, GOOGLE EARTH.



Región Marítima Prioritaria. (fig. 25)

El proyecto se encuentra fuera de las Regiones Marinas Prioritarias, más cercana es la RMP No. 21 Marismas Nacionales y se localiza a 30 kilómetros del proyecto en línea recta al Suroeste. Al noroeste a 65 km se lo caliza la RMP No. 20 Piaxtla-Urías.

Figura 25. Ubicación de Región Marítima Prioritaria y ubicación del proyecto. Referencia, CONABIO, GOOGLE EARTH.



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

El predio ha sido antropogénicamente afectado, retirando la vegetación natural. Actualmente el predio se encuentra en uso con actividades acuícolas. Con las instalaciones del nuevo proyecto modificado se cubre una superficie de 284,589.26 m².

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

La tenencia de la tierra de propiedad privada en la Isla del Bosque, Municipio Escuinapa, Estado de Sinaloa.

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

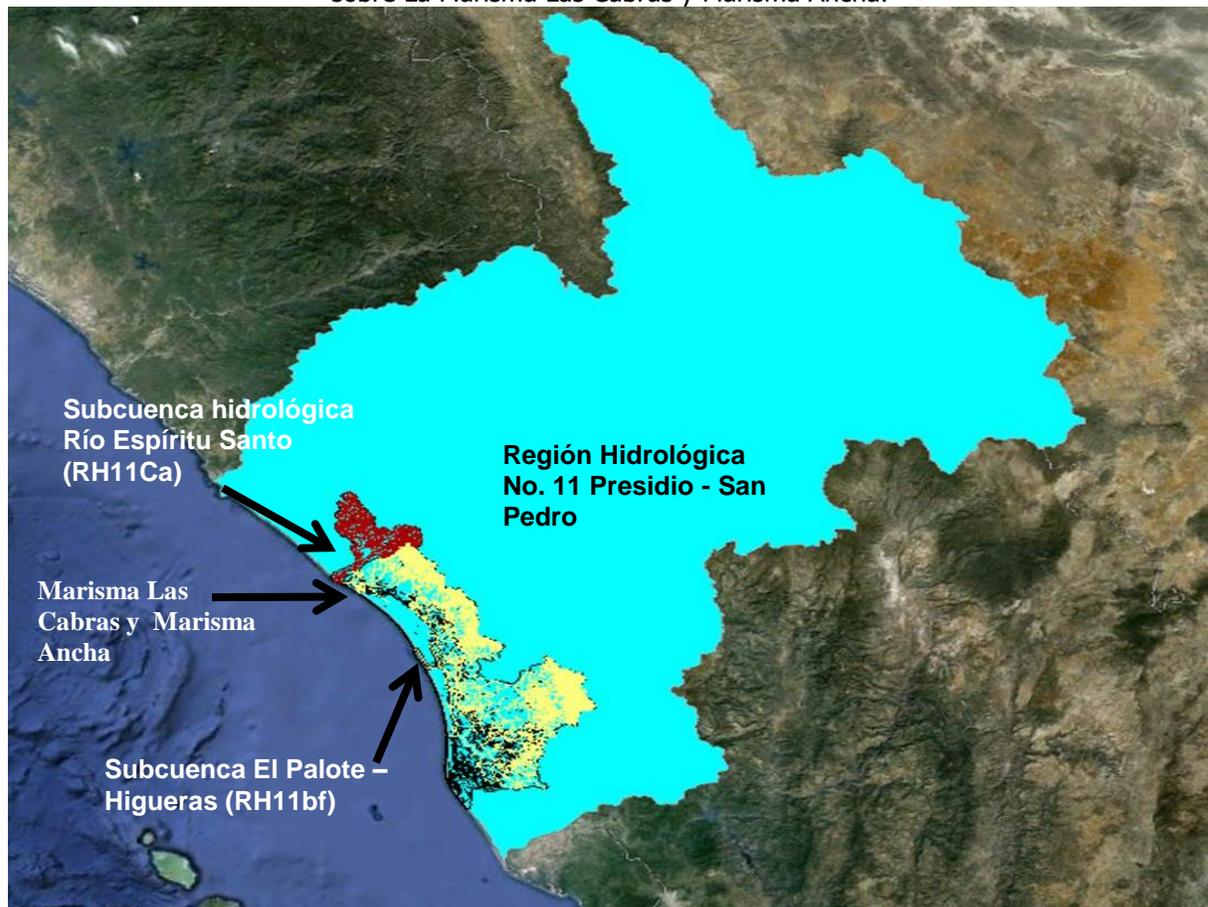
IV.1.- Delimitación del Área de Estudio:

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

Cuenca y Microcuenca.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) se identifica con la Región Hidrológica No. 11, Presidio-San Pedro, correspondiente a las subcuencas hidrológica Río Espíritu Santo (RH11Ca) y El Palote Higueras (RH1bf), con influencia de los ríos Baluarte, Las Cañas y Acaponeta (Figura 26).

Figura 26. Localización de la Región Hidrológica y subcuencas, cuyos escurrimientos tienen influencia sobre La Marisma Las Cabras y Marisma Ancha.



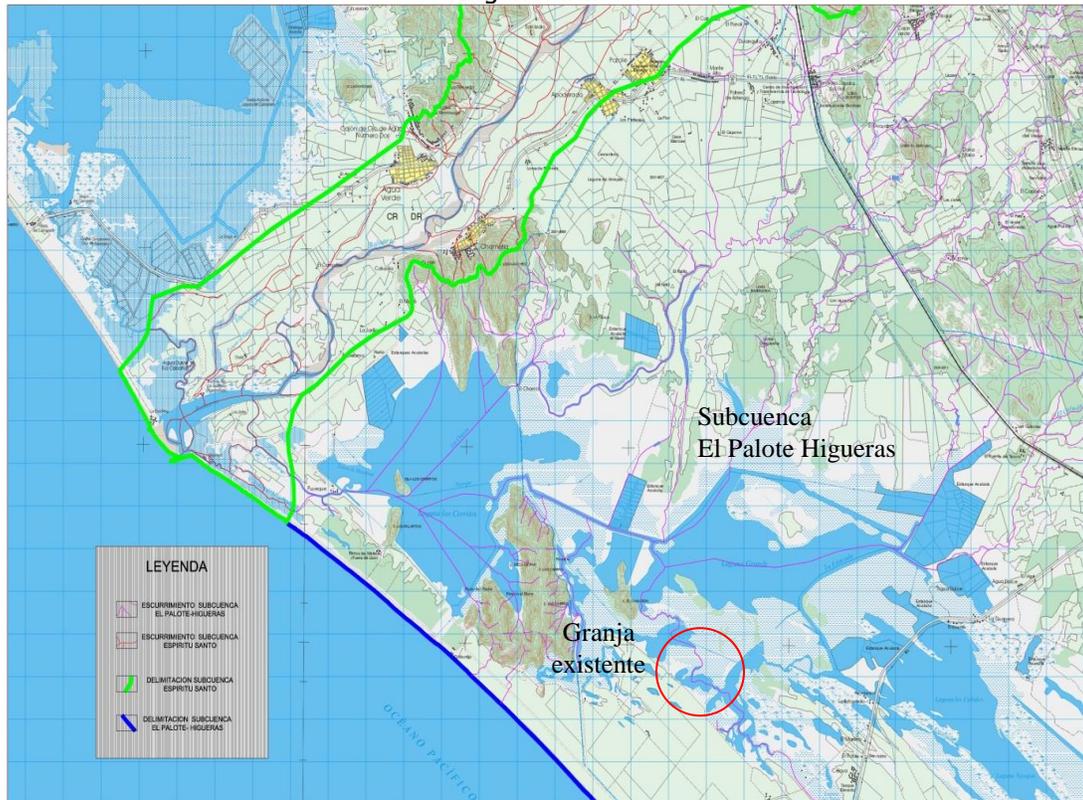
Para ubicar el Sistema Ambiental del proyecto, el cual se encuentra en la parte sur oeste de la Ciudad de El Rosario, Sinaloa, se identifica dentro de la Región Hidrológica No. 11, Presidio-San Pedro, Cuenca Rio Acaponeta, Sub cuenca El Papalote-Higueras de acuerdo a la Hidrología superficial serie I.ir4 (Regiones Hidrológicas INEGI), de acuerdo a Hidrología Superficial serie IV. IRIS.

Este SA (Sistema Ambiental) abarca desde el punto de vista de su influencia hidrológica e hidráulica una gran región, sin embargo para definir un Sistema Ambiental Local, se considera que el proyecto se encuentra dentro de un Sistema costero lagunar desde la Boca del Río Baluarte hasta la Boca de Teacapán (Río Las Cañas), sistema lagunar conocido como Chametla-Teacapán. Este sistema se delimito con su microcuenca correspondiente, considerando además criterios de influencia hidráulica e hidrológica por considerar también que el sistema lagunar se ve influenciado por efectos de comunicación con el Océano pacífico a través de dos Bocas al Norte la Desembocadura del Río Baluarte y al Sur la Boca de Teacapán, quedando esta delimitación del Sistema Ambiental (SA) .

Para conocer este Sistema Ambiental Regional y llevarnos al Sistema Ambiental del proyecto, se describe a continuación sus influencias geomorfológicas.

Tomando como base las Cartas Topográficas F13A56 y F13A57 del INEGI 2002, escala 1:50,000 se realizó un análisis comparativo detallado, para lo cual, a dichas cartas, se le adhirieron las siguientes capas de información (Figuras 26, 27 y 28):

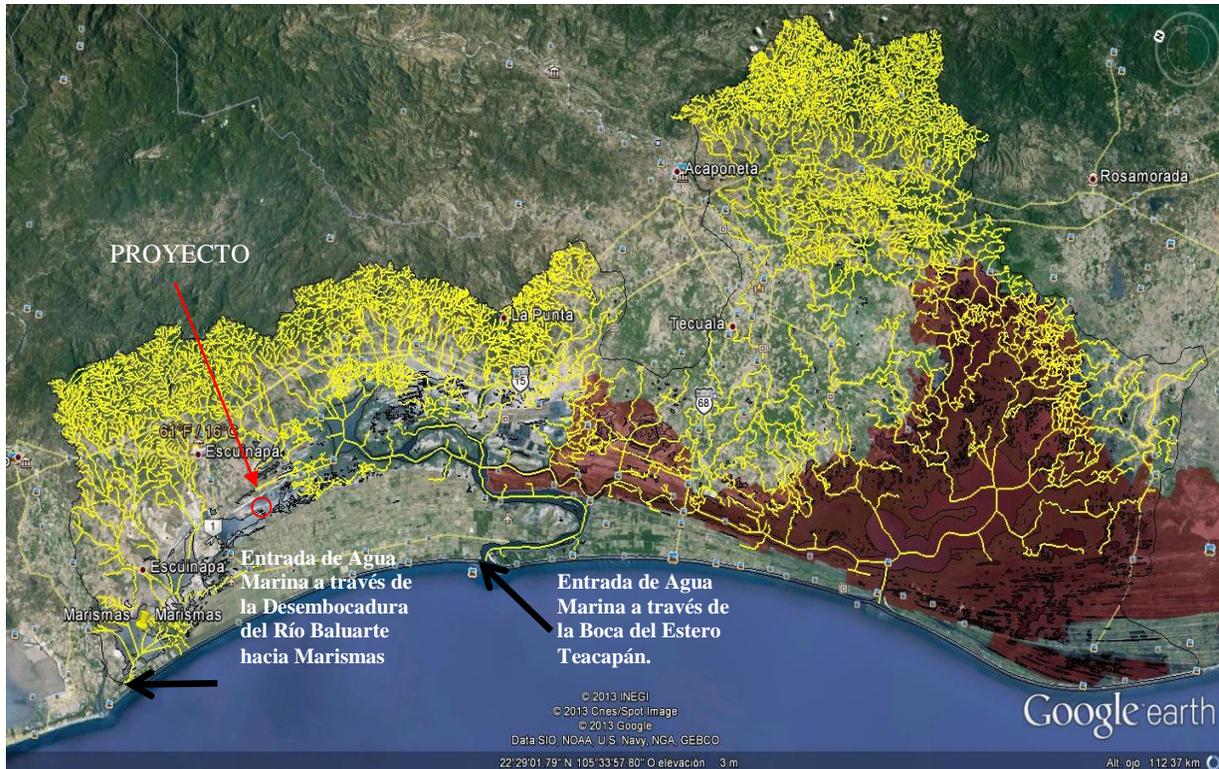
Figura 27. Detalle de las subcuencas y su influencia sobre el estero Majahual-Marisma Las Cabras-Laguna Grande.



La delimitación del área de estudio o escenario de la zona, de acuerdo con las características regionales, ecológicas, de los hábitats e indicadores ambientales, se localiza al norte de la Marisma las cabras-Laguna grande, en la isla del bosque, Escuinapa, Sinaloa, en el Sistema lagunar Marismas Nacionales.

Subcuenca El Palote-Higueras (RH11bf) interactúan entre los elementos de la zona de humedales de la Marisma Ancha o también denominada Laguna Grande y Marismas las Cabras, área de influencia del proyecto.

Figura 28. Imagen de la Subcuenca El Palote – Higueras, obsérvese su influencia hacia la margen derecha del Baluarte con escurrimientos hacia la zona de Las Marismas Ancha y Cabras, extendiéndose más allá de la Boca del Estero Teacapán que divide a Sinaloa y Nayarit.



El área correspondiente del proyecto, corresponde al llamado Sistema Lagunar Chametla-Teacapán. El sitio del proyecto se ubica al N-NE de este sistema hidrológico, en los límites y colindancia de este con un pequeño valle agrícola. El SAR de referencia del proyecto, corresponde a parte del sistema lagunar Marismas Nacionales -Sinaloa, de sus marismas, parte continental del sistema, como elemento de la cuenca del complejo lagunar, en la colindancia con el valle agrícola y la de este con el sistema lagunar, mismo que se ubica al pie de una de las ramificaciones locales de la Sierra Madre Occidental, para citar algunos de los componentes del ambiente que permiten definir la región, con sus interrelaciones que configuran el sistema ambiental, por sus propiedades de uniformidad, continuidad en sus componentes ambientales, su regionalización, etc..

La Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro, se ubica al noroeste de nuestro país y se encuentra delimitada al norte con la Región Hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval, al sur con la Región Hidrológica número 12 Lerma-Santiago, al este por las regiones hidrológicas números 36 Nazas-Aguanaval y 12 Lerma-Santiago y al oeste por el Océano Pacífico. Comprende un área de 51,113 kilómetros cuadrados.

La Subregión Hidrológica Río San Pedro, cuenta con 28,562.86 kilómetros cuadrados y pertenece a la Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro. Al Río San Pedro se le conoce también como Mezquital o Tuxpan, abarca parte de los estados de Durango, Zacatecas y Nayarit, siendo en este último donde descarga en el Océano Pacífico.

Los principales ríos en esta Subregión Hidrológica, son La Sauceda, El Tunal, Santiago Bayacora, Durango, Súchil, Poanas y San Pedro-Mezquital. La Subregión Hidrológica Río San Pedro, está

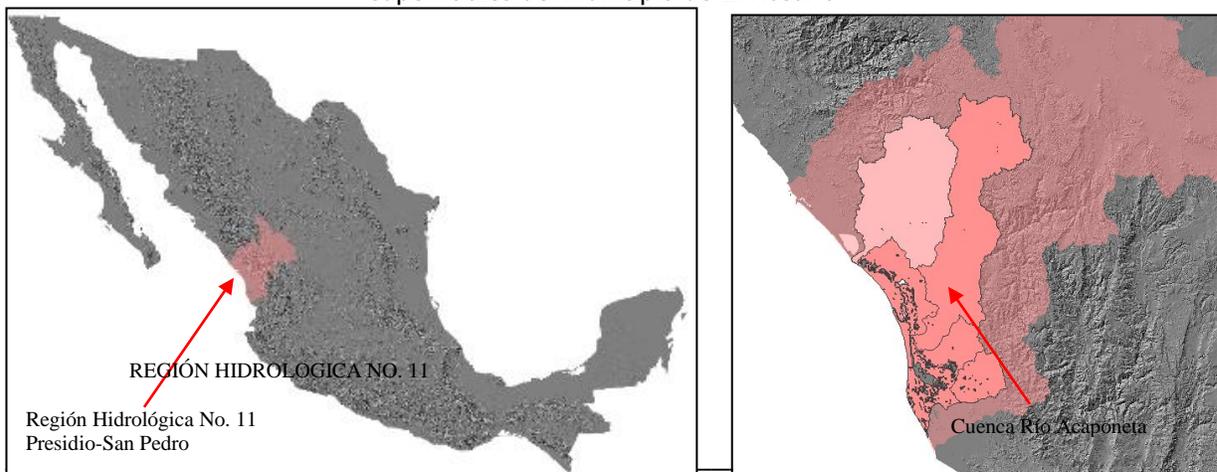
integrada por las siguientes 11 cuencas hidrológicas: Laguna de Santiaguillo; La Taponá; Río La Saucedá; Río El Tunal; Río Santiago Bayacora; Río Durango; Río Poanas; Río Súchil; Río Graseros; Río San Pedro-Mezquital y Río San Pedro-Desembocadura. El proyecto queda dentro de la Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Desembocadura, comprende desde la estación hidrométrica San Pedro hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. Drena una superficie de 841.53 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al norte y al oeste por cuencas hidrológicas de grupos de corrientes menores del estuario de la costa del Océano Pacífico, al sur por la cuenca hidrológica Río Santiago y por el Océano Pacífico y al este por la cuenca hidrológica Río San Pedro-Mezquital.

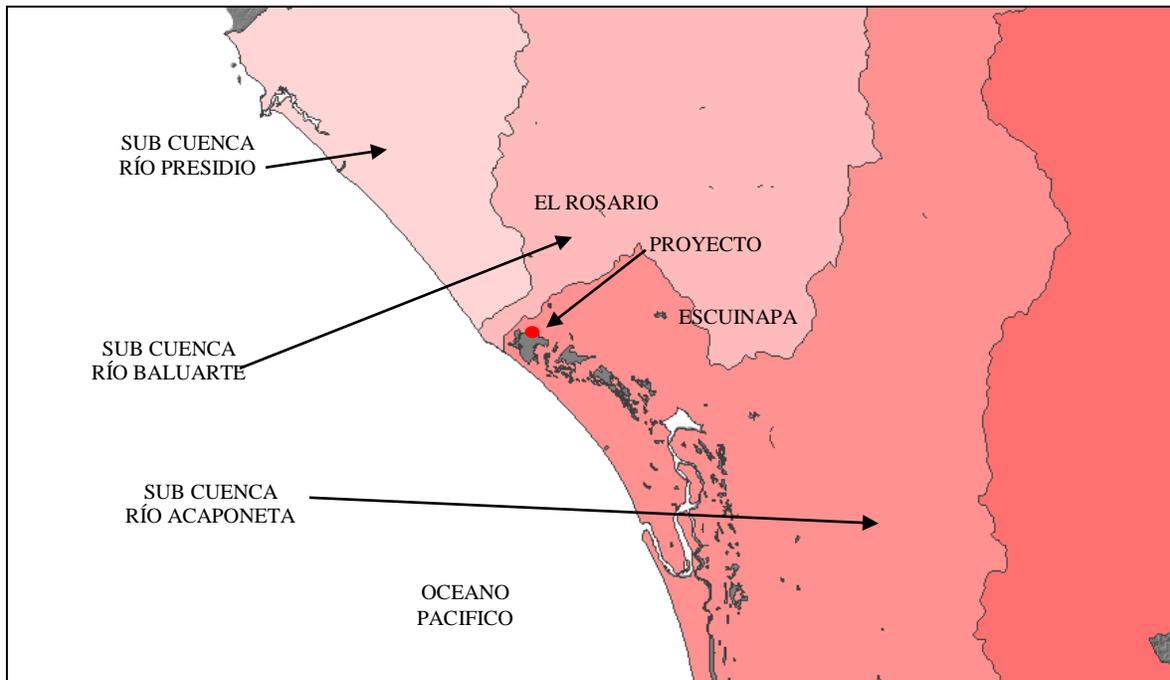
El río San Pedro desemboca en Marismas Nacionales por su extensión es el humedal más importante del Pacífico. Está formado por una red de lagunas costeras salobres, manglares, pantanos y marismas, en las desembocaduras de los ríos Cañas, Acaponeta, Rosa Morada, Bejuco, San Pedro y Santiago. Comprende una superficie aproximada de 248,000 hectáreas; abarca del sur de Sinaloa hasta cerca de San Blas, Nayarit. Declarado como sitio Ramsar número 732, el 22 de junio de 1995, reconocida como sitio de las Reservas de la Red Hemisférica de Aves Playeras, además de incluirse en el Programa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA por su nombre en español), y en 1998 se identificó y decretó como sitio AICA.

Marismas Nacionales presenta una biodiversidad amplia, se han registrado un total de 150 especies de plantas, entre las que sobresalen los tipos de mangle rojo o calendón, los que alcanzan a medir hasta 20 metros de altura, mangle blanco, negro o puyequé y botoncillo o botoncacho; de los poco más de 65,000 hectáreas de manglar se estimó en el año 2000 una pérdida anual entre el 2.3% y 1.6%, por problemas acumulativos que se han ido incrementando con el tiempo. En la región se encuentran 240 especies de fauna, de ellas, 202 son aves, 10 mamíferos y 28 reptiles; 61 especies en estatus de las cuales 25 son endémicas, 22 bajo protección especial, 7 amenazadas y 2 en peligro de extinción, el pato real y el charrán mínimo. Se encuentran sitios con hasta 73 especies de peces, un gran número de ellas con afinidades dulce acuícolas, crustáceos, además de moluscos.

El sistema Marismas Nacionales sufre de un deterioro muy evidente desencadenado físicamente por la interrupción de los flujos de agua, sedimentos y nutrientes del Río Santiago (80% de la aportación de agua sedimentos). Este deterioro se refleja en la hipersalinización del sistema que ha ocasionado grandes pérdidas de manglar (6,000 hectáreas), la baja de la productividad pesquera y del ecosistema en general. Se registran áreas y canales (entre los cordones de playa) con fuerte erosión y otras con un significativo azolvamiento. Adicionalmente, se presentan procesos de deterioro asociados a la desregulación total de las actividades productivas: pesca, agricultura, ganadería. Destaca la sobreexplotación de los recursos pesqueros, asociados principalmente al crecimiento de las granjas camarónicas y ostrícolas.

Figura 29. Localización de la Región Hidrológica y subcuencas, pertenecientes a las aguas superficiales del municipio de El Rosario.





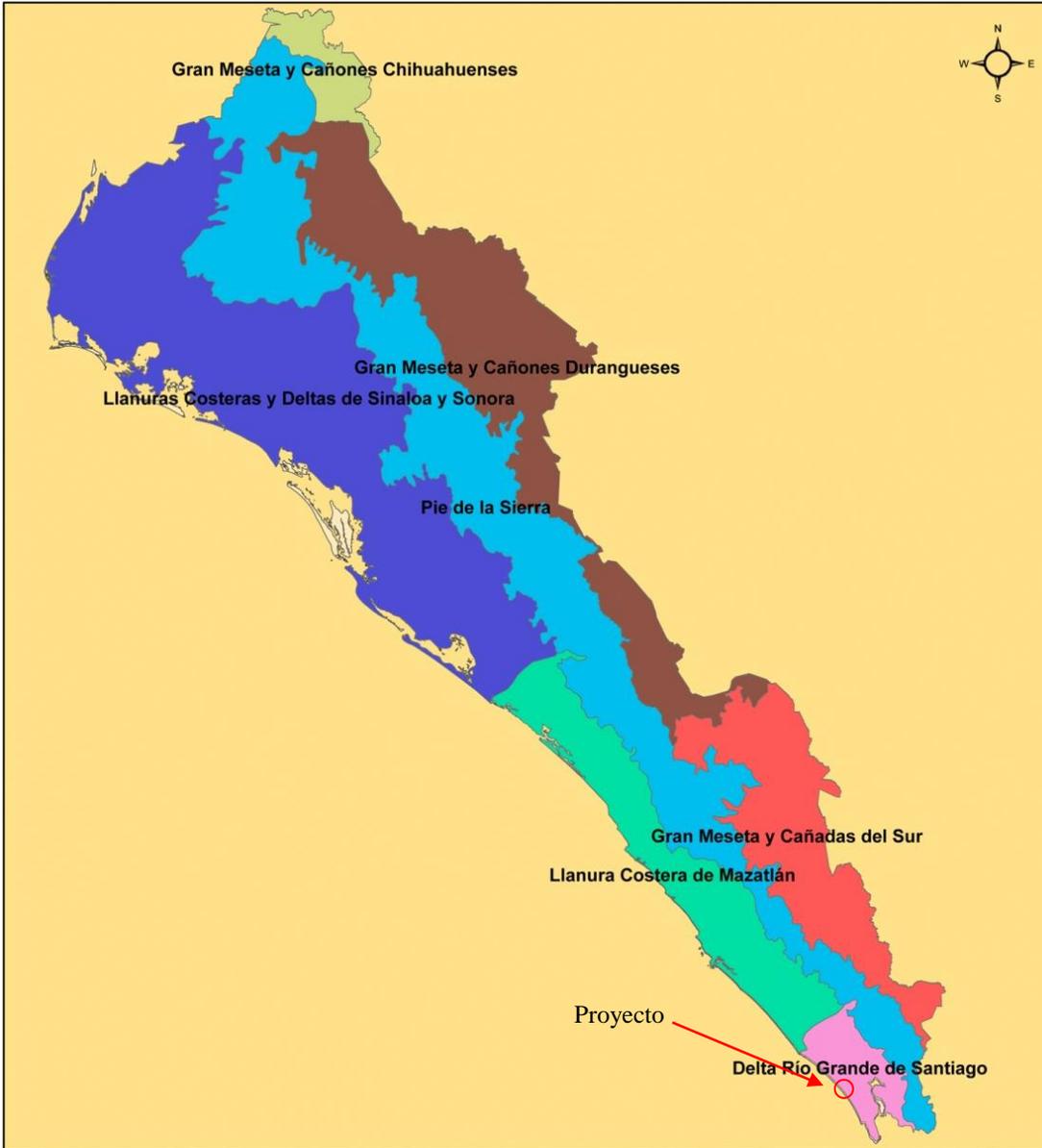
De acuerdo con las características regionales ecológicas de los hábitats presentes en el Sistema Ambiental, se describen sus parámetros ambientales (ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO AMBIENTE Y SOCIOECONOMICO), se describen las Unidades Ambientales del Sistema de Topoformas Llanura con Lagunas Costeras y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

Unidad Fisiográfica de Acuerdo al INEGI (Figura 30)

Provincia llanura costera del pacífico
Subprovincia Costera de Mazatlán
Sistema de topoformas de llanuras con lomeríos bajos esculpidos sobre zócalos rocosos y playas hacia el límite costero.
Porción sur de la provincia costera del pacífico, subsistema terrestre Mazatlán-Barrón.
Llanura costera de suelos de tipo Regosol y Litosol, poco desarrollados, fases netamente líticas y de profundidad somera.

Figura 31. Unidad fisiográfica de Sinaloa.





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

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

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

Unidades Ambientales	
1.- Suelo.	En el área se encuentran suelos Regosol eútrico (subsuelo con acumulación de arcillas, calcio, etc.) con fase salina y textura gruesa (arena). Localizados en toda la franja costera y barras desde el río <u>Presidio hasta la Boca de Teacapán</u> .
2.- Agua.	El agua para el proyecto corresponde a la de la Marisma Las Cabras.
3.- Vegetación.	El sitio del proyecto corresponde a una granja acuícola que se encuentra operando desde 2002.

Contexto socioeconómico actual dentro de la región.

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

Aspectos relevantes dentro del Contexto Regional.

De acuerdo con el contexto regional ocupa la parte sur costera del Municipio de Rosario y toda la parte costera del Municipio de Escuinapa en el estado de Sinaloa. El factor ambiental más relevante es el sistema de marismas, dichos ecosistemas son un extenso complejo de lagunas costeras de agua

salobre, manglares, lodazales y/o pantanos que incorpora las regiones conocidas como marisma Las Cabras, Canales como Vena de Romero, Toledo, La Estacada, Laguna Grande, Canal de interconexión Laguna Agua Grande – Tapo Revolución, Marisma Cañales, Estero El Maíz, Estero Teacapán y Boca de Teacapán, entre otros.

Delimitación del Sistema Ambiental.

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

Tomando en cuenta los criterios ya mencionados, la ubicación geográfica del sitio y la información topográfica, hidrológica, geológica y vegetación, se delimitó el SA considerando que el aspecto hidrológico y el urbano son los factores más importantes en las características ecológicas del lugar. Los límites de dicho SA se presentan dentro de la Subcuenca El Palote-Higueras donde se ubica el predio del proyecto es que se consideró un área de 171.65 km², que comprenden los aportes al estero de Urías como Sistema Ambiental el siguiente:

Figura 32. Sistema Ambiental en la carta de Hidrología Superficial INEGI, Iris. 4, (Cuencas hidrológicas).



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

El Sistema lagunar Chametla-Teacapán, corresponde al sitio donde se localiza el proyecto, localizado en el sur del estado de Sinaloa, en los Municipios de Rosario y Escuinapa, principalmente en este último. El Sistema Lagunar Chametla-Teacapán, se localiza desde el Río Baluarte hasta el río Las Cañas que desemboca a la Boca Teacapán. La Isla Palmito del Verde separa este sistema del Océano pacífico, está abarca desde la Boca del Río Baluarte (Boca Chametla) al Norte hasta la Boca de Teacapán al Sur, cuenta con una longitud de 43 Km, la sección más grande se localiza cerca de la Boca de Teacapán en el lugar denominado Santa Cruz, con una distancia de 11.5 Km entre la Laguna y el Mar; la sección más estrecha se localiza en el sitio llamado Pozo del Cura, donde existe solo 1 Km. de anchura.

El Sistema lagunar está formado por las Lagunas costeras: Marisma Las Cabras (Los Cerritos), Marisma Ancha (Agua Grande), Marisma los Cañales, Marisma Los Sábalo, Las Lomitas, Agua Grande, Estero el Maíz, Estero agua Grande, Estero Puerta del Río y Estero Bacocas o Teacapán; cuenta con una superficie aproximada de 28,700 ha.

Este sistema, se encuentra conectado con el mar a través de dos bocas, una temporal o estacionaria y una permanente. La primera al norte por la boca de Majahual en la desembocadura del Río Baluarte,

mientras que la segunda al sur a través de la boca de Teacapán. Lo mismo que el sistema Huizache-Caimanero es un sistema en general somero con profundidades que van desde los 0.5 a 1.5 metros, exceptuando los canales construidos con profundidades originales de 3.0 metros y que son determinantes en la hidrodinámica del sistema.

El proyecto se encuentra al noroeste de esta zona y colinda al sur con la marisma Laguna Grande, y al norte con proyectos acuícolas.

También se consideran las áreas de atención prioritaria propuestas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) RAMSAR No. 732 y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) la cual comprende en el sitio del proyecto la presencia de una Región Terrestre Prioritaria (RTP-61), una Región Hidrológica Prioritaria (RHP-22), y una Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA-69). Todas ellas se localizan en la costa del Pacífico, al sur de Mazatlán, entre el estado de Sinaloa y Nayarit, México:

- SITIO RAMSAR No. 732 MARISMAS NACIONALES.
- REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA RTP – 61 “MARISMAS NACIONALES”,
- REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA RHP – 22 “RÍO BALUARTE- MARISMAS NACIONALES”,
- ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES AICA-69 “MARISMAS NACIONALES”.

Las cuales se describen de manera general sus aspectos ambientales a continuación.

Delimitación del Sistema Ambiental dentro de áreas de Importancia Ambiental.

Áreas Naturales Protegidas.

El sistema ambiental delimitado para el área de influencia del proyecto queda en su porción Sur dentro del Área Natural Protegida Marismas Nacionales en su porción Norte, pero esto dentro del Estado de Nayarit, alejado del proyecto con aproximadamente 40 kilómetros en línea recta del rumbo al sur. Al Noroeste se encuentra el área natural protegida denominada La Meseta de Cacaxtla a una distancia en línea recta de 110 kilómetros en el Municipio de San Ignacio, al Noroeste el área natural protegida la Guacamayita en Durango y parte de Nayarit a 100 kilómetros en línea recta del sistema ambiental del proyecto. A continuación se muestra en la figura 36, la ubicación de las áreas naturales y del sistema ambiental en una Imagen satelital del sistema GOOGLE EARTH 2016.

Área de Importancia para la Conservación de las Aves Sistema Lagunar Huizache-Caimanero (AICA 69).

El área de Marisma Las Cabras-Laguna grande, en Escuinapa, Sinaloa, se localiza dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves Marismas Nacionales No.69, cuya superficie alcanza las 71,941.59 hectáreas, abarca desde la zona costera oeste del Municipio de El Rosario delimitando con el río Presidio y al Este con el Río Baluarte.

El área está conformada por dos esteros que se comunican con los estuarios de los ríos Presidio y Baluarte. Una barrera arenosa limita a la laguna en su extensión y exhibe tres morfologías diferentes en distintas partes. Es un área de internación del pelícano blanco y de al menos siete especies de patos que abarcan un total de 75,000 individuos. En cuanto a playeras se han contabilizado alrededor de 200,000 individuos de avoceta (*Recurvirostra americana*). Ambas lagunas poseen grandes amenazas de desarrollo acuícola, obras de canalización y disminución de las inundaciones cíclicas tanto de marea como del río Baluarte, con una vegetación de Manglares, selva baja caducifolia, vegetación halófila.

El proyecto se encuentra construido. La operación de este no causará daños o desequilibrios en el ambiente, las aves que se observan se encuentran dentro de la marisma las cabras-Laguna grande y fuera del área del proyecto.

Figura 33. Ubicación de áreas naturales protegidas y el Sistema Ambiental del proyecto, Imagen satelital, GOOGLE EARTH 2015 y metadatos CONABIO.



Figura 34. Área de Importancia y Conservación de las Aves (AICA) No. 69. Sistema Chametla-Teacapan. Referencia, CONABIO, GOOGLE EARTH.



Región Hidrológica Prioritaria Río Baluarte- Marismas Nacionales (RHP-22).

La región hidrológica prioritaria No.22. Río Baluarte-Marismas Nacionales, el Sistema Ambiental del proyecto se encuentra dentro de esta área, en la figura 28 se muestra la ubicación del proyecto, sistema ambiental y Región hidrológica.

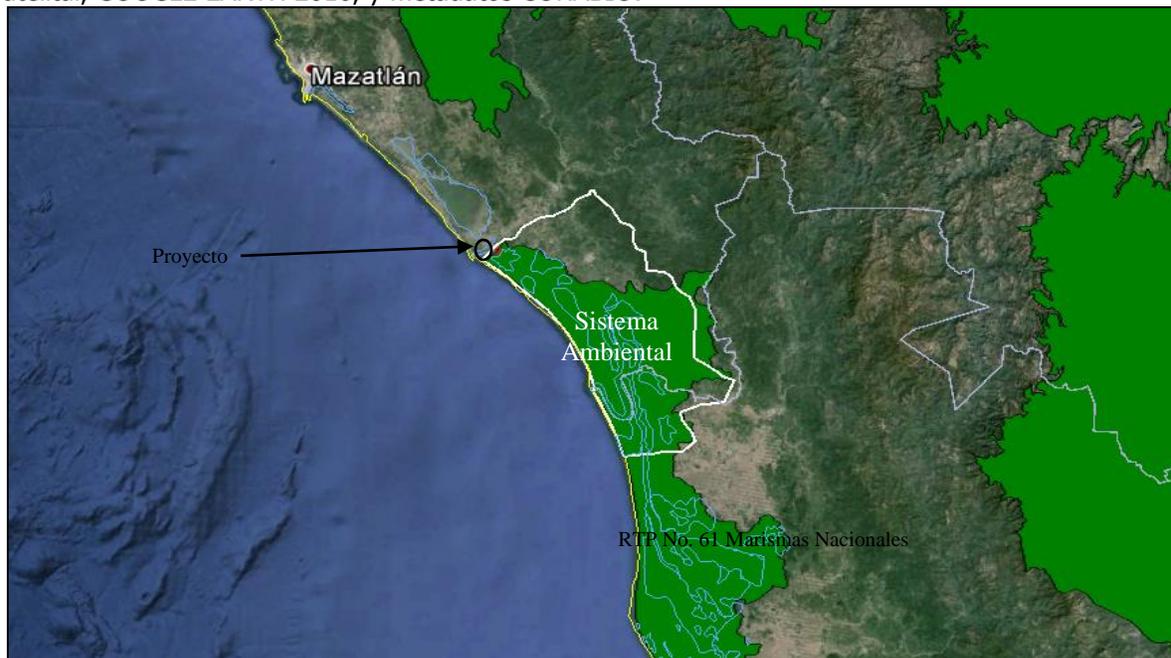
Figura 35. Región Hidrológica Prioritaria No. 22. Baluarte-Marismas Nacionales, ubicación del Proyecto y Sistema Ambiental. Referencia, CONABIO, GOOGLE EARTH.



Región Terrestre Prioritaria Marismas Nacionales (RTP-61).

El Sistema Ambiental y el Proyecto quedan dentro de la región terrestre prioritaria No. 61. Marismas Nacionales. Con la construcción y operación del proyecto no se afectará esta región terrestre prioritaria.

Figura 36. Ubicación de Regiones terrestres Prioritarias, Sistema Ambiental del proyecto, Imagen satelital, GOOGLE EARTH 2016, y metadatos CONABIO.



Regiones Marítimas Prioritarias.

El proyecto queda fuera de las regiones marítimas prioritarias, solo la parte sur del sistema Ambiental queda dentro de la Región Marítima Prioritaria No.21 Marismas Nacionales. Ver figura 37 de la delimitación del proyecto y regiones marítimas prioritarias.

Como se menciona en el capítulo III, **El proyecto queda fuera de las regiones marítimas prioritarias.**

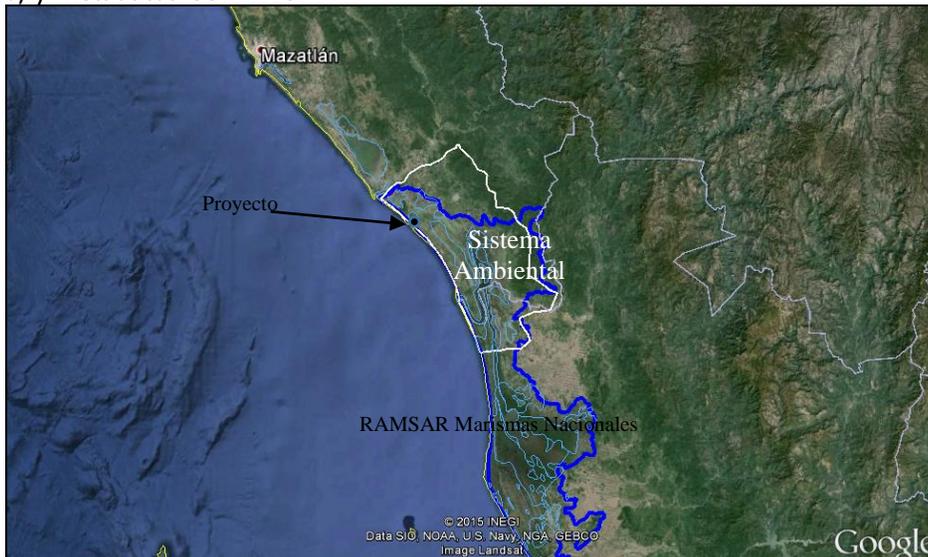
Figura 37. Ubicación de Regiones Marítimas Prioritarias cercanas al Sistema Ambiental del proyecto, Imagen satelital, GOOGLE EARTH 2016, y metadatos CONABIO.



RAMSAR Marismas Nacionales 732.

El sistema Ambiental del proyecto, queda dentro del sitio RAMSAR Marismas Nacionales, al Noroeste se encuentra el sitio RAMSAR Huizache-Caimanero. En la figura 31 se muestra la ubicación del Sistema Ambiental y los sitios RAMSAR.

Figura 38. Ubicación de sitios RAMSAR y Sistema Ambiental del proyecto, Imagen satelital, GOOGLE EARTH 2016, y metadatos CONABIO.



IV.2.1. Aspectos abióticos:

Clima:

La región Sur de Sinaloa, localizada al Sur del Trópico de Cáncer, desde Mazatlán hasta río Las Cañas-Teacapán, en su planicie costera, presenta un clima tropical, según la clasificación del clima del sistema Koppen modificado por García (1973), con referencia a la carta de climas “GUADALAJARA” escala 1:1’000,000 (INEGI), como tipo Awo(w)€, clima tipo cálido subhúmedo con lluvias en Verano, lluvia invernal menor del 5%, y escasas a lo largo de todo el resto del año, cálido extremoso con rangos de temperatura que oscilan entre 7 y 14°C. La temperatura anual promedio es de 25°C, máxima de 40°C y mínima de 9.0°C. Los vientos dominantes provienen de la dirección Noroeste en invierno y Oeste en Verano. La precipitación promedio anual es de 725.4 mm (Tabla 36).

Tabla 36. Temperatura y precipitación de la Región Sur de Sinaloa por Estación Meteorológica.

Clave	Nombre	Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Annual
25-013	La Concordia	T 20	19.9	19.7	20.8	23.4	26.3	28.4	28.9	28.2	28.1	26.7	23.6	20.8	24.6
		P 20	P20	19.4	5.2	5.5	1.2	67.6	203.7	244.5	256.7	81.2	18.6	25.7	937.1
25-021	Escuinapa	T 5	20.7	21.8	22.8	23.9	26.9	29.0	29.7	28.3	27.1	24.3	22.3	19.9	24.7
		P 5	11.2	4.4	6.6	0.0	0.0	32.5	134.9	185.8	150.3	165.6	162.6	48.4	922.3
25-027	Ixpalino	T 20	20.3	20.6	21.8	24.4	27.0	29.3	29.3	28.3	28.4	27.2	24.1	21.1	25.2
		P 22	22.4	9.0	3.1	3.0	1.4	33.9	183.1	211.4	182.3	81.2	18.5	37.4	788.7
25-031	Mazatlán	T 53	19.9	19.7	20.2	21.9	24.6	27.0	28.1	28.2	27.9	27.0	23.9	21.2	24.1
		P 53	12.5	7.5	2.6	0.6	0.8	32.8	173.4	218.6	253.2	65.4	16.0	28.7	812.0
25-054	Siqueros	T 17	21.2	21.0	21.8	23.7	23.9	28.5	29.0	28.5	25.3	27.4	24.8	22.0	23.2
		P 17	19.0	8.7	7.6	2.8	0.7	29.8	186.2	213.4	209.0	82.2	12.5	35.2	809.0
25-065	La Concha	T 15	21.9	22.2	22.9	25.0	27.4	29.3	29.2	28.9	28.6	28.2	26.1	23.1	26.1
		P 15	14.9	12.9	7.0	0.6	1.5	103.1	284.9	249.2	231.4	56.2	22.4	42.3	1048.1
25-120	Rosario	T 12	21.4	21.1	22.1	24.2	27.8	29.0	29.0	28.5	24.4	27.7	25.8	22.4	25.5
		P 12	9.7	14.1	9.7	1.5	0.9	75.3	211.3	263.1	291.1	39.7	35.5	41.0	992.8

Fuente: SPP, Carta de climas GUADALAJARA 1:1’000,000.

Vientos:

Vientos dominantes

Los vientos de tipo monzónico son dominantes en dirección suroeste y noroeste, con corrientes de aire húmedas en dirección al continente durante enero a junio y secas hacia el Océano Pacífico durante julio a diciembre.

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

Intemperismo severos.

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

Las tormentas tropicales representan un aporte extraordinario de precipitación pluvial en la zona. Durante el período de 1952-1977 se presentaron 320 perturbaciones meteorológicas el área del Océano Pacífico Mexicano, en promedio anual se reportan 12 con un máximo de 27 (1976). De estos fenómenos el 20% tocan tierra en las costas de Nayarit y Sinaloa, su presencia es más significativa durante los meses de septiembre a noviembre (Tabla 37).



En las últimas tres décadas en el estado de Sinaloa se han presentado 27 perturbaciones tropicales.

La influencia oceánica de los fenómenos climatológicos en la región, ocasionan que la frecuencia de heladas sea inapreciable, presentando un rango de granizadas de 0 a 2 días al año.

Tabla 37. Incidencia ciclónica sobre el Estado de Sinaloa, durante el periodo 1960-2006.

Año	Nombre	Categoría	Lugar por donde penetra a tierra	Periodo de vida
1962	Doreen	Huracán (T.T.)	Guamúchil, Sin.	2 al 5 de octubre
1965	Hazel	Tormenta Tropical	Al N de Mazatlán	24 al 26 de septiembre
1967	Olivia	Huracán (D.T.)	Extremo sur de Sonora	3 a 14 de octubre
1968	Hyacinth	Tormenta tropical	Sur de Topolobampo	16 a 19 de agosto
1968	Naomi	Huracán (1)	50 km al WSW de Mazatlán	10 al 13 de septiembre
1969	Jennifer	Huracán (1)	Sobre Mazatlán	4 a 12 de octubre
1971	Katrina	Tormenta tropical	165 km al SW de Culiacán	10 al 12 de agosto
1971	Priscilla	Huracán (1)	Desembocadura del río Santiago al SE de Mazatlán	9 al 13 de octubre
1973	Irah	Huracán (T.T.)	50 km al NW de Los Mochis	21 al 26 de septiembre
1974	Orlene	Huracán (2)	75 km al SSW de Culiacán	21 al 24 de septiembre
1975	Olivia	Huracán (2)	SE de Mazatlán sobre Villa Unión.	22 al 25 de octubre
1976	Liza	Huracán (3)	Límites de Sonora y Sinaloa	25/octubre a 1/ noviembre
1976	Noami	Tormenta tropical	50 km al SW de Mazatlán	24 al 29 de octubre
1978	Paul	Tormenta tropical	40 km de Altata, Sin.	23 al 26 de septiembre
1981	Knut	Tormenta tropical	N de Mazatlán, Sin.	19 al 21 de septiembre
1981	Lidia	Tormenta tropical	Topolobampo, Sin.	6 al 8 de octubre
1981	Norma	Huracán (2)	N de Mazatlán, Sin.	8 al 12 de octubre
1981	Otis	Huracán (1)	80 km al SE de Mazatlán	24 al 30 de octubre
1982	Paul	Huracán (2)	Sobre Topolobampo, Sin.	18 al 30 de septiembre
1983	Adolph	Huracán (T.T.)	80 km al sur de Mazatlán	20 al 28 de mayo
1983	Tico	Huracán (4)	NW de Mazatlán, Sin.	11 al 19 de octubre
1985	Waldo	Huracán (1)	N de Mazatlán, sur de Cosalá	7 al 9 de octubre
1993	Lidia	Huracán (2)	50 km al sur de Culiacán	9 al 13 de septiembre
1994	Rosa	Huracán (2)	60 km al SSE Mazatlán y 10 km al NW Escuinapa	11 al 14 de octubre
1995	Ismael	Huracán (2)	Entre Topo y Los Mochis	12 al 15 de septiembre
1996	Fausto	Huracán (1)	San Ignacio, Sin. A 10 km al N de Topolobampo	10 al 14 de septiembre
2006	Lane	Huracán (3)	Entre Elota y Campo Pesquero Cospita	13 al 17 de septiembre de 2006.

Fuente: Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional, C.N.A.

Geología y Geomorfología:

El origen y clasificación de los ecosistemas costeros de esta región, se caracterizan de acuerdo a las unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza *et al*, 1975), corresponde a la Unidad VII, que comprende el Litoral de los Estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit, con longitud de 1,450 Km. Fisiográficamente se localiza dentro de la provincia propuesta por Álvarez (1962): llanura costera de Sinaloa, que forma un plano inclinado hacia el Sureste, razón por la cual en esta región el curso de los ríos es normalmente hacia la costa.

De acuerdo a información de las Cartas Geológicas (INEGI) 1:250,000, MAZATLAN F13-1, ISLAS MARIAS F13-4-7 y ESCUINAPA F13-5, la Fisiografía de la franja costera pertenece a la Subprovincia llamada Costa de Sinaloa, llanura costera con sistemas de lagunas, barreras y puntas. El área se encuentra drenada por un sistema fluvial integrado, en el que las corrientes principales, que descienden de las partes altas de la Sierra Madre Occidental, son perennes, mientras que las corrientes secundarias son generalmente intermitentes.

Geomorfológicamente, la actividad depositacional del sistema fluvial en esta área de la costa está expresada por llanuras de inundación y pequeños deltas progradantes como los ubicados en las



desembocaduras de los ríos Presidio y Baluarte. Los materiales de estos deltas son rebajados por las olas y corrientes litorales, lo que ha originado los rasgos costeros de esta región, representados por barras, puntas y tómbolos que han sido posteriormente moldeados por la actividad eólica.

El desarrollo de las barras y puntas ha dado origen a cuerpos de agua aislados, como el Estero de Urías entre Mazatlán y el río Presido, el sistema Lagunar Huizache-Caimanero entre los ríos Presido y Baluarte. Esta Unidad Cuaternaria correspondiente a la planicie costera, se compone por suelos de origen aluvial, eólico, lacustre y palustre.

De acuerdo a las Cartas Geológicas (INEGI) 1:250,000, IRIS 4, la zona del estudio presenta una variedad de suelos, Palustre: caracterizados por abundante presencia de materia orgánica, principalmente formados por sedimentos limo-arcillosos; Lacustre Q(la): unidad que incluye la mayor parte de los depósitos finos originados en las lagunas marginales que se han desarrollado en la costa de esta región; Aluvial (al): depósitos fluviales de llanura de inundación e internareales, los sedimentos que lo forman son principalmente limo-arenosos y limo-arcillosos.

Suelos:

De los suelos identificados, se puede marcar lo siguiente:

Los suelos de tipo Feozem, presentan como tipos de unidad principales Feozem aplico y líbico; las unidades asociadas son Feozem háplico y Luvisol órtico, con una textura media y fase lítica.

Se presentan también suelos el tipo Regosol eútrico, que sus unidades asociadas son Cambisol eútrico, Litosol, Zolonchak gleyco, Feozem háplico y Luvisol órtico, con texturas que van de finas a medias y fases físicas que varían de líticas a pedregosas.

Los suelos Litosol se presentan con asociación de Luvisoles órtico, con texturas características de tipo medio.

Los suelos del tipo Vertisol pélico, presentan textura gruesa y con características ligeramente salino-sódico.

En el área del proyecto se identifican también suelos Zolonchak, con texturas principalmente fina, aunque también se presenta de tipo media, y con una fase química característicamente sódica. Los suelos Fluvisoles eútricos, se presentan enlazados con unidades asociadas del tipo Cambisol eútrico y Ferrosol sódico, con texturas media y fase química ligeramente salina.

Agrología y Forestal

El área del predio es una marisma, con vegetación halófito, presenta un suelo potencialmente salino, en las áreas aledañas más elevadas, se han desarrollado algunas prácticas agrícolas con bajo rendimiento, esta actividad realizó desmontes en casi un 70% de las áreas con selva baja espinosa.

Hidrología Superficial y Subterránea

Aguas Superficiales:

Hidrología:

El área pertenece a la Región hidrológica RH11 (SARH), denominada Presidio-San Pedro, que forma parte de la Vertiente Occidental, incluye de Norte a Sur la cuenca de los ríos Presidio y Baluarte en el Estado de Sinaloa, y Acajoneta, Estado de Nayarit; Cuenca de Río Acajoneta, Subcuenca Acajoneta, micro cuenca Papalote-Higueras.



Delimitación y extensión

La región Pacífico Norte comprende la totalidad del estado de Sinaloa y parte de los estados de Chihuahua, Durango, Zacatecas y Nayarit; políticamente está integrada por 51 municipios. Comprende dos Regiones Hidrológicas: la RH 10, con una extensión de 104 790 km², y la RH 11 con una extensión de 51 837 km², abarcando una extensión total de 156 627 km², que corresponden al 8 % del territorio nacional.

Aguas Superficiales

El sistema hidrográfico de la Región descarga a la vertiente del Océano Pacífico a través de 13 ríos principales, ocho en la RH 10 y cinco en la RH 11. Además cuenta con grupos de corrientes que descargan a esteros o al mar. La hidrografía está caracterizada por corrientes que descienden de los flancos de la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico.

Sistema Marisma Las Cabras- Laguna grande

En el Estado de Sinaloa se cuenta con un litoral que se extiende a lo largo de 656 Km. y 221 lagunas litorales. La zona de proyecto, forma parte de los municipios de Rosario y Escuinapa. El primero Colinda al norte con los municipios de Concordia y Mazatlán, al sur con el municipio de Escuinapa y el estado de Nayarit, al oriente con el estado de Durango y al poniente con el Océano Pacífico. Tiene una extensión de 2 mil 723.28 kilómetros cuadrados, que representa el 4.7% de la superficie del estado. Escuinapa Tiene una extensión territorial de 1,633 kilómetros cuadrados; colinda al norte con el Municipio de El Rosario; al sur, con Nayarit; al oriente, con el Océano Pacífico.

Los litorales en ambos municipios abarcan poco más de 80 Km., la zona de estudio comprende los cuerpos de agua denominados, por su ubicación geográfica de norte a sur, Marisma Las Cabras y Marisma Ancha, conformando el Sistema Lagunar objeto de este estudio. Dichos cuerpos de agua tienen la característica de depender del comportamiento de la Desembocadura del Río Baluarte para un buen funcionamiento hidráulico y condiciones ambientales óptimas para el desarrollo de humedales.

Este Sistema tiene una gran importancia en el sector pesquero, predominando la especie del camarón y gran parte de la economía regional se sustenta en base a esta actividad, que cerca de 22,000 pescadores que junto con su familia, dependen de ésta actividad.

Los niveles de agua de los cuerpos que componen el Sistema Lagunar, están en función del prisma de marea, la evaporación y el régimen pluvial. Actualmente la comunicación del agua proveniente del Océano Pacífico hacia los cuerpos de agua a través de los esteros, se encuentra disminuida debido a la existencia de una barra litoral formada por acumulación de material en el fondo de los canales que conlleva a la disminución del tirante de agua debido a una baja velocidad, por ello la distribución de agua proveniente de aguas arriba del Río Baluarte no es adecuada. Estas condiciones deficientes de hidrodinámica generan un aumento en la salinidad al interior de los cuerpos de agua y la reducción de la calidad de sus aguas con la constante pérdida en su producción pesquera.

Así mismo el sistema se encuentra separado de las aguas del Océano Pacífico por una larga y angosta barrera arenosa conocida como Palmito de la Virgen, la cual muestra varias series de antiguas líneas de costas (bermas) y remanentes de viejas bocas.

Las Marisma no tienen comunicación directa con el mar ni ríos, llevándose a cabo por medio de esteros angostos y tortuosos, con amplias llanuras de inundación, de profundidades muy variables dependiendo de la época del año y del estado de las mareas.



Es necesario mencionar claramente el comportamiento del sistema Lagunar Chametla-Teacapán con una superficie total de 46,060 hectáreas. Estos sistemas concentran áreas de pesca y acuicultura con importantes producciones de camarón, peces (10 especies diferentes de consumo humano), jaibas, ostión, almejas; entre otro sin número de especies que utilizan estos sistemas para alimentación, crianza y desarrollo, las cuales, a su vez forman la fase trófica (alimentación) de las especies de pesca y de aves endémica, regionales y migratorias, constituidas por sitios RAMSAR (100 y 105) "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, Región Prioritaria Terrestre (RPT 61), Región Marina Prioritaria (Marismas Nacionales 21), Región Hidrológica Prioritaria (RHP 22); Áreas de Importancia para la conservación de las aves (AICAS 47); sitios que trascienden por su paisajes, ecosistemas, aspectos culturales e históricos, cuyo contexto representan una región pesquera artesanal y organizada, sustento de más de 4,600 pescadores y acuicultores, una base social y económica importante que junto con las crecientes actividades que se diversifican como ecoturismo, proyecto de desarrollos para agregar valor a la pesca y acuicultura, como son la maquila y congelación de camarón y peces, la gran importancia de sus aspectos ambientales y servicios ecológicos que sustentan estas sistema y el contexto de empleos indirectos por 50,000 personas.

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

Las actividades de dragados se ha realizado a través de los años y es lo que ha permitido que la comunicación Mar-Río-Sistema lagunar siga siendo sustentable, en los últimos años se ha puesto en riesgo por la construcción de una escollera en el Río baluarte, sin embargo ninguna autoridad de CONANP se ha interesado ni en proponer programa de rehabilitación, ni en proponer la actividad de dragado para seguir teniendo la comunicación interna del sistema, su preocupación es parcial para las aves y manglar, sin embargo en el Sistema Lagunar costero existe actividades productivas que sustentan economía y sociedad, y que han sido compatibles con el ambiente durante más de 5 décadas, si bien existen obras que han mermado la comunicación interna del movimiento, flujo y reflujo de aguas marinas, salobres y dulces, en estas décadas el área de la CONANP, no se ha opuesto ni ha generado programas para rehabilitar, mejorar o beneficiar la intercomunicación del sistema lagunar, lo cual ha visto afectada por la construcción de caminos, bordos sobre canales y afectaciones de extracción de manglar con fines de usar su troncos en aspectos constructivos, etc.; por lo que consideramos que no deben generalizar diciendo que existen áreas de nidación y alimentación en todo el sistema, ni tampoco aducir que en el sitio del proyecto es una zona prístina para este fin, deben considerar cada proyecto de manera particular y más sabiendo que es una actividad existente por varias décadas, siendo nuestro caso una zona de marisma que desde hace más de cinco décadas se encuentra delimitado por los canales que la circundan, así como la carretera de Escuinapa-Teacapan; los canales fueron producto de dragados (Canal La Estacada, Canal vena de romero-tapo revolución, canal Ebanito-agua dulce) y cuyo sitio del proyecto fue depositado material del dragado, lo cual se puede constatar en las imágenes y cartas de Google e INEGI respectivamente.

Las granjas pueden y deben convivir con este tipo de sistemas y deben recurrir a técnicas que les permitan minimizar y prevenir contaminación o recarga de nutrientes a los sistemas, usando las lagunas de oxidación y drenes que deriven a la misma para ser parte de un tratamiento primario antes de descargar las mismas al sistema. Las granjas acuícolas usan el agua del sistema pero no la consumen, esta regresa al sistema después de ser usada como medio de cultivo, la pérdida se da de manera normal por la evaporación; por otra parte no es una zona de anidación, ni alimento de aves, estas buscan su alimento en áreas de inundación en la zona conocida como Laguna Grande, colindante y otras zonas de baja nivel de agua (sobre todo las especies como el chorlito playero y sus afines), las demás aves se alimentan sobre los canales aún existentes gracias a los dragados, las áreas de vegetación desarrolladas internamente en el sitio del proyecto son manchones o montículos de selva baja y se respetan, son áreas donde se refugian las aves y animales silvestres, no serán tocadas, se proponen como reserva forestal.

La zona que se incrementa esta desprovista de vegetación y se encuentra colindante al canal principal o reservorio construido y solo se incrementen una tercer parte de lo existente, porque las demás áreas corresponden a las reservas de vegetación existente.

Si bien para la operación de las granjas camaroneras existe la extracción de agua salobre a partir de los canales, esto tampoco es en un solo sitio, sino a través de diferentes existentes. En el tiempo transcurrido desde el año 1995, el impacto de las empresas acuícolas en operación no ha provocado un impacto relevante, ya que su acción es utilizar el agua como medio de cultivo y esta, después de cumplir su proceso dentro de los estanques se retorna al mismo sistema lagunar, después de ser tratada primariamente y posteriormente de pasar por drenes y las fosas de sedimentación y oxidación particulares a cada granja, y de cumplir con un recorrido por los canales existentes (hasta 2 km), los cuales permiten y “ayudan” a disminuir los contenidos de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).

Captación y filtración de agua:

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

Refugio de fauna silvestre:

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

El paisaje, la recreación y Belleza escénica:

Actualmente es una zona dedicada a la producción de camarón, la cual fue modificada hace 3 décadas, con la introducción de un programa de desarrollo acuícola; sin embargo el proyecto, contempla la oportunidad de poder aprovechar la existencia de la superficie de la misma granja camaronera que permitirán corredores de flora y fauna alrededor de los canales, drenes y propios estanques ya que no se modifica esta obra externa, sola la superficie interna, que su vez fomenten la mejoría escénica, el paisaje y la recreación, considerando que se estarían incorporando elementos regionales, dando un valor ecológico cultural y biofísico, el cual se puede mezclar con el desarrollo de bajo impacto propuesto en esta modificación.

Estos cambios propuestos, no implican incremento de los impactos ambientales; la superficie contemplada inicialmente en el Proyecto es la misma, donde las modificaciones serán dentro de la

misma superficie total autorizada anteriormente; sin embargo esta modificación, no disminuye el área de agua salobre, la actividad acuícola se usa para un mejor aprovechamiento del espacio y del agua, generar una actividad productiva generadora de alimentos, empleo y seguridad social. En el rediseño se incorporan dos fosas de sedimentación y oxidación para mejorar la calidad del agua de recambio, al eliminar contenidos de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, que sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).

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

La CONANP, debería preocuparse más por las obras, actividades y acciones que implican el mejoramiento del Sistema Lagunar Lagunar Chametla-Teacapán, también conocido como Marisma Nacionales del sur de Sinaloa, siendo de gran relevancia la Rehabilitación de la Boca del Río Baluarte comunicación Mar-Río en su parte Noroeste, programación de dragados internos para favorecer la intercomunicación de las aguas salobres, el retiro de bordos sobre canales o la instalación de alcantarillas o puentes para mejorar la comunicación, vigilancia, observación y mediciones de la presencia de aves migratorias y regionales con informes sobre todo de evidencia a las áreas de alimentación, anidación y refugio que estas usan, y que se den a conocer al público en general

Oceanografía:

El estado de Sinaloa está situado en la vertiente del Pacífico Tropical, al Noroeste de la República mexicana, su litoral, de acuerdo a las Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza *et al*, 1975), donde establece nueve unidades, pertenece a la Unidad VII que comprende el litoral de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit. Se ubica dentro de la planicie costera noroccidental, que limita al sur el extremo occidental de la Cordillera Neovolcánica. Presentan en su parte norte, sedimentos deltaicos del río Colorado. Se encuentra en una plataforma amplia, de posible carácter deposicional y con talud moderado, salvo en la parte media, donde el talud se profundiza rápidamente.

La llanura costera de la zona sur del estado de Sinaloa, forma un plano inclinado hacia el suroeste, razón por la cual los ríos tienen un curso normal hacia la costa. La plataforma continental presenta un declive de norte a sur; presenta tres corrientes marinas de importancia: la corriente fría de California con flujo hacia el sur; la corriente cálida del Pacífico, de tipo tropical, que se desplaza hacia el noroeste; y corriente templada del Alto Golfo de California que fluye intermitentemente.

Las corrientes superficiales son resultado de la acción de los vientos; que soplan de enero a abril en dirección sur; en junio presentan dirección variable y en agosto a diciembre soplan con dirección norte.

Las mareas son de tipo mixta, semidiurna con predominancia semidiurna. Existen dos períodos significativos verano-otoño (mayo-diciembre) donde se presenta por la conjugación lunar y solar pleamares más elevados, que aunado a la época de lluvias en esta región de junio-octubre, la penetración y acumulamiento de agua permiten que las llanuras costeras de la Planicie Costera de Mazatlán se inunden y reteniendo agua a un nivel máximo durante un lapso de 6-7 meses.

Sistema Lagunar de Influencia y Parámetros Físicoquímicos y Bacteriológicos.



Sistema Lagunar de Influencia:

Corresponde la Marisma Las Cabras, el cual presenta un fenómeno de llenado y vaciado a través de un ciclo anual. Durante la época de estiaje (marzo-junio) experimentando una notable reducción en su área de inundación que abarca hasta un 50 % de su superficie, aumentado considerablemente las condiciones de salinidad y temperatura.

En época de lluvias (mayo-noviembre), conforme aumenta la precipitación pluvial y la influencia fluvial de la cuenca, incrementado sustancialmente el área de inundación, registrándose variaciones en la calidad del agua, como la temperatura, salinidad, sedimentos y materia orgánica.

De acuerdo con la información el comportamiento de la marisma presenta aportes de agua dulce en época de lluvia (junio-octubre) e influencia de agua salobre por penetración de mareas de sicigias y almacenamiento de la Marisma de junio-febrero. El tipo de marea que influye al Sistema Lagunar es mixta, con dos pleamares y dos bajamares en las 24 horas, presentando una amplitud de 0.90 a 1.16 metros y máxima de 2.10 metros, lo cual tiene un efecto marcado en el recambio de agua del Sistema (CRIP, 1994).

De acuerdo con estudios realizados por personal del Centro Regional de Investigaciones Pesqueras-Mazatlán (CRIP-Mazatlán) (1994), la salinidad del Sistema Lagunar, presenta valores mínimos de 0.4 a 10 ‰ (septiembre) y máximos de 35.0 a 50.0 ‰ (Julio).

- **Corrientes**

Las corrientes son principalmente de mareas, su velocidad media superficial varía entre 0.17 m/s hasta 1.34 m/s. Internamente el viento dominante ayuda a la corriente, presentándose con velocidades promedio de 9 nudos.

- **Marea**

La circulación del agua salobre se debe a la influencia de mareas provenientes del Océano Pacífico. Las mareas penetran al Sistema al Sur por diversos esteros. Se registraron los valores de la influencia de la marea y se concluye que es posible el llenado y recambio de estanques.

- **Parámetros Físicoquímicos**

Dadas las características climáticas, pluviales y marinas del Sistema Marismas Las Cabras, se observan fuertes cambios en la salinidad, y otras características físicoquímicas, siendo más evidente una variación temporal que espacial.

- **Sedimentación**

Es alto el aporte de sedimentos por el río Baluarte, y los arroyos componentes de su cuenca, que desembocan al Sistema la Marismas Las Cabras, distribuyéndose por medio de corrientes de los mismos en época de lluvias.

En las zonas aledañas las llanuras presentan suelos de origen palustre, litoral y aluvial, con pantanos y cordones de playa paralelos a la costa.

Aguas Subterráneas



Por las condiciones geohidrológicas de la Región, los acuíferos mantienen una recarga que proviene desde las partes altas de la sierra y que se complementa con las filtraciones de lluvia sobre la planicie. Se tienen identificados 23 acuíferos principales, cuya condición general es de subexplotación, a excepción de cuatro acuíferos ubicados en el Valle del Guadiana, en la zona de la Ciudad de Durango. El área de estudio de los acuíferos, se estima en 30 015 km², destacando por su magnitud los acuíferos de: El Fuerte, Sinaloa y Acajoneta, con más de 3 000 km² cada uno. La recarga anual estimada es de 1 442 hm³ y la extracción es de 983 hm³; el uso principal es el agrícola; como resultado, se tiene una disponibilidad de 459 hm³ anuales. Cabe hacer notar que en los acuíferos de la RH 10 se mantiene prácticamente el total de la disponibilidad, en virtud de que en esta región hidrológica, se aprovechan principalmente las aguas superficiales por medio de la infraestructura existente.

IV.2.2. Aspectos Bióticos:

Vegetación Terrestre y/o Acuática.

La vegetación que se caracteriza en la foto satelital y sus interpretaciones y verificaciones de campo usando: Carta Uso del Suelo, ESCUINAPA DE HIDALGO, escala 1:250,000 Serie V (f13-5), corresponde a una zona de llanura costera con vegetación halofita, sin manglar según la carta. **El predio en cuestión corresponde a una granja actualmente construida, con manchones de vegetación tipo isletas dentro del estanque 1.**

Desde el punto de vista forestal el terreno no se localiza dentro de ningún tipo de área natural protegida, revisión que incluye el decreto publicado el 6 de junio de 1994, donde se expone "La Información Básica sobre las Áreas Naturales Protegidas de México".

Dentro del proyecto se encontró 2 especies de mangle (botoncillo (*Conocarpus erectus*) y negro (*Avicennia germinans*), especie de vegetación terrestre que no será afectada por los trabajos de construcción y operación de la granja.

Fuera del área del polígono del proyecto, en la misma Marisma Laguna grande, se presentan comunidades de manglar compuesta por 3 especies que son; mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle negro (*Avicennia germinans*), hacia la parte continental manchones de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

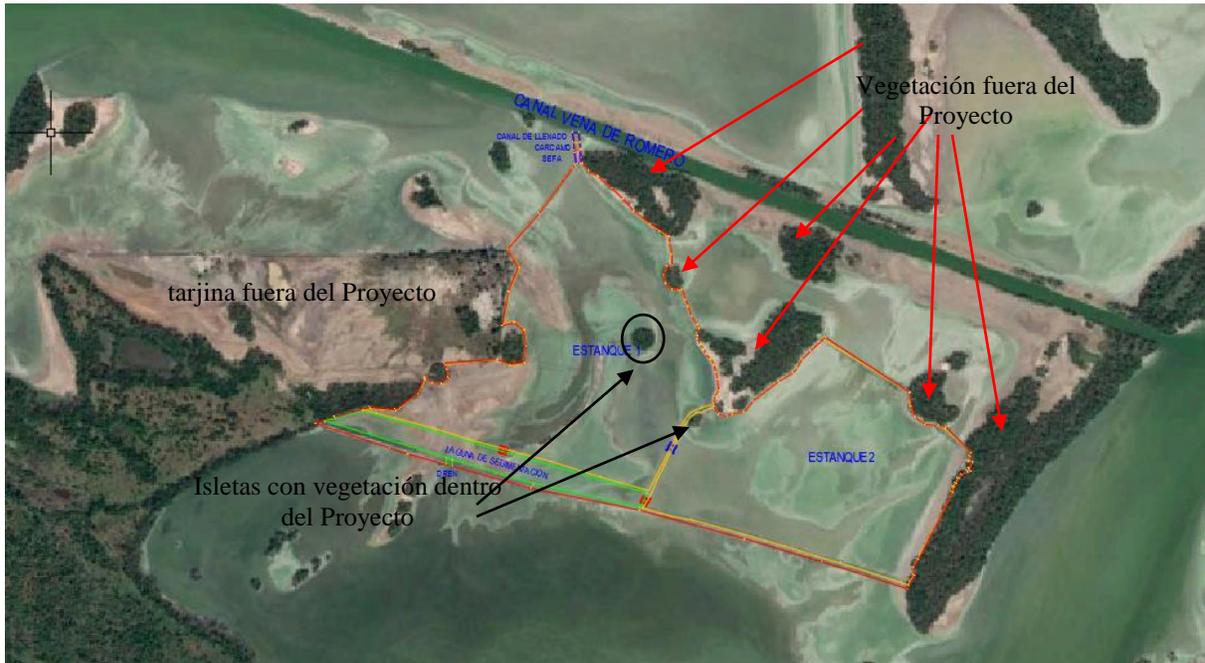
Referido a la Flora Acuática que pudiera localizarse, en bibliografías encontramos 169 especies fitoplanctónicas estuarino-lagunarias y marinas, predominando Diatomeas y Dinoflagelados (Priego, 1985), así como Macroalgas Bentónicas predominando *Rhizoclonicem sp.*, *Hydrocoleum sp.*, y *Chaetomorpha sp.* (Álvarez-León, 1980), así como Fitoflagelados, *Nitzschia*, *Rhizosolenia*, *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*; Cianofitas filamentosas, *Skeletonema*, *Prorocentrum*, *Navicula*, *Gyrosigma*, *Lauderia*, *Rophatodia*, *Thalassiosira* (Pasten, 1983).

De acuerdo con el listado de flora y fauna de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, en el sistema ambiental considerado se tienen la presencia de 4 especies de flora.

En la revisión de la vegetación aledaña en la inmediatez del proyecto y dentro de el para verificar la presencia de especies de flora dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, **encontrando pequeñas isletas de mangle botoncillo y negro combinado con vegetación de selva baja espinosa que delimitan el proyecto y de manera de isleta**, las cuales no serán afectadas dejándolas como reservas forestales, **ver figura 32**. Se identificó que las especies de mangle se encuentran con un status de protección dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; se precisa que solamente en las colindancias del proyecto, se localizaron especies de mangle de orilla y una pequeña isleta dentro del estanque 1, las cuales no serán afectadas y se

dejarán como reservas forestales. A continuación se muestra el estatus actual del terreno, donde no existe vegetación alguna, en los sitios con selva baja caducifolia espinosa y vegetación de manglar. Esto se determinó con base a la Carta Uso del Suelo y Vegetación, ESCUINAPA DE HIDALGO, escala 1:250,000 Serie V (f13-5) y GOOGLE EARTH 2016, INEGI Serie 4, que señala que **el predio se encuentra dentro de la vegetación halofita.**

Figura 39. Vegetación existente dentro y fuera del proyecto, Imagen satelital, GOOGLE EARTH 2016, INEGI.





Fotografía 1. Vegetación en estanques y sus sitios aledaños.



Fotografía 2. Isletas con vegetación dentro de los estanques.



Fotografía 3. bordos y marisma con vegetación.



Fotografía 4. Tarjina para retención de producto dragado Canal vena de Romero (realizado por CONAPESCA).



Fotografía 5. Tarjina y bordo.



Fotografía 6. Orilla con Vegetación y bordo.



Nota.- Fuera del área del polígono del proyecto, en la Marisma Las Cabras-Laguna grande, se presentan comunidades de manglar compuesta por 2 especies que son; mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), y en los litorales fuera del proyecto .

Referido a la Flora Acuática que pudiera localizarse, en bibliografías encontramos 169 especies fitoplanctónicas estuarino-lagunarias y marinas, predominando Diatomeas y Dinoflagelados (Priego, 1985), así como Macroalgas Bentónicas predominando *Rhizoclonicem sp.*, *Hydrocoleum sp.*, y *Chaetomorpha sp.* (Álvarez-León, 1980), así como Fitoflagelados, *Nitzchia*, *Rhizosolenia*, *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*; Cianofitas filamentosas, *Skeletonema*, *Prorocentrum*, *Navicula*, *Gyrosigma*, *Lauderia*, *Rophatodia*, *Thalassiosira* (Pasten, 1983).

De acuerdo con el listado de flora y fauna de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, en el sistema ambiental considerado se tienen la presencia de 4 especies de flora.

Fauna Terrestre y/o Acuática.

La zona costera y de dunas, tierras intermareal con presencia de vegetación halófila, cuenta con una fauna característica de los sistemas lagunares y estuarios de la costa del pacífico mexicano. Por conversación con lugareños, así como observaciones de campo, se mencionan las especies siguientes:

Mamíferos: Coyote (*Canis latrans*), Coatí (*Nasua narica*), armadillo (*Dasybus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), liebre, conejo mexicano (*Sylvilagus cunicularis*), ardillas, ratones y murciélagos. Las especies que fueron observadas por sus rastros y madrigueras como más abundantes son: liebres, mapache y roedores en la zona S-SE-SW con madrigueras hacia la zona agrícola y de manglar; con abundancia de mapache; también se observó que la zona con mayor desplazamiento de mamíferos terrestres corresponde a la zona sur del predio entre los terrenos agrícolas y la playa.

Aves: Pato pichihiula (*Dendrocygma autumnalis*), pato buzo (cormorán), (*Phalacrocorax penicillatus* y *P. olivaceus*), garza flaca (*Egretta tricolor*), garcita blanca o nívea (*Egretta thula*), gavilán gris (*Buteo nitidus*), Quebranta huesos (*Polibonus Plancus*), cernícalo (*Falco sparverius*), chachalaca (*Ortalis poliocephala*), zopilote aura (*Cathartes aura*), codorniz gris (*Callipepla douglasii*), tortolita costeña (*Columbia talpacoti*), paloma alas blancas (*Zenaida asiática*).

Reptiles: Guicos, cachorones, lagartijas, víbora de cascabel, sorcuata, llama, coralillo, iguanas, entre otras especies que se enlistan en la tabla 38 (SARH, 1994).

Se hizo una revisión exhaustiva en la lista que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuáticas, en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección, que presenta la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; con el objeto de precisar si en esta área se localizan especies que pudieran encontrarse en cualquiera de las categorías citadas por la norma, dando por resultado que la influencia del área de impacto en construcción del proyecto, no se encontró ninguna especies dentro de esta norma.

Tabla 38. Especies más representativas correspondiente a la zona costera del Municipio de Escuinapa, Sinaloa.

Nombre Común	Nombre Científico	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Mamíferos		
Coyote	<i>Canis latrans</i>	NINGUNA
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	NINGUNA
Coatí	<i>Nausa narica</i>	NINGUNA
Armadillo	<i>Dasybus novemcinctus</i>	NINGUNA

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

CAPÍTULO V

SEPTIEMBRE 2019.

Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	NINGUNA
Liebre	<i>Lepus alleni</i>	NINGUNA
Conejo mexicano	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	NINGUNA
Rata	<i>Oryzomys spp</i>	NINGUNA
Ratón	<i>Reithrodontomys flavesces</i>	NINGUNA
Rata negra	<i>Tattus rattus</i>	NINGUNA
Murcielago	<i>Chiroptera</i>	NINGUNA
Aves		
Pato pichichi	<i>Dendrocygna automnalis</i>	NINGUNA
Garcita flaca	<i>Egretta tricolor</i>	NINGUNA
Garza blanca o nivea	<i>Egretta thula</i>	NINGUNA
Pato buzo, cormorán	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	NINGUNA
Pato buzo, cormorán	<i>Phalacrocorax penicillatus</i>	NINGUNA
Gavilán gris	<i>Buteo nitidus</i>	Protección especial
Aura común	<i>Cathartes aura</i>	NINGUNA
Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>	NINGUNA
Quebranta huesos	<i>Polyborus plancus</i>	NINGUNA
Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>	NINGUNA
Codorniz gris	<i>Callipepla douglasii</i>	NINGUNA
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiático</i>	NINGUNA
Tortolita costeña	<i>Columbina talpacoti</i>	NINGUNA
Reptiles		
Iguana verde	<i>Iguana sp</i>	Protección especial
Peces		
Chiro	<i>Elops affinis</i>	NINGUNA
Sardina	<i>Lile stolifera</i>	NINGUNA
Chihuil prieto	<i>Galeichthys caeruleascens</i>	NINGUNA
Chihuil blanco	<i>Galeichthys gilberti</i>	NINGUNA
Robalo prieto	<i>Centropomus nigrescens</i>	NINGUNA
Robalo aleta amarilla	<i>Centropomus robalito</i>	NINGUNA
Torito, jurel	<i>Caranx hippos</i>	NINGUNA
Monda	<i>Oligoplites mundus</i>	NINGUNA
Mojarra plateada	<i>Gerres cinereus</i>	NINGUNA
Mojarra aleta amarilla	<i>Diapterus peruvianus</i>	NINGUNA
Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>	NINGUNA
Lenguado	<i>Achirus mazatlanus</i>	NINGUNA
Camarón blanco	<i>Penaeus(Litopenaeus) vannamei</i>	NINGUNA
Camarón azul	<i>Penaeus(Litopenaeus) stylirostris</i>	NINGUNA
Camarón café	<i>Penaeus(Farfantepeneaus)californiensis</i>	NINGUNA
Cangrejo violinista	<i>Ucides occidentalis</i>	NINGUNA
Jaiba	<i>Gallinectes arcuatus</i>	NINGUNA

Fuente: Observaciones campo 1998; Alonso et al, 1986; Amezcua, 1972; Blanco, 1986; Bush et al, 1990; SARH, 1994.

Tabla 39. Especies mencionadas en NOM-059-SEMARNAT-2010 que fueron observadas para la región de Escuinapa, Sinaloa.

Nombre Común	Nombre Científico	Condición General
Gavilán gris	<i>Buteo nitidus</i>	Protección especial
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Protección especial

IV.2.3.- Paisaje:

El predio se compone por áreas que fueron antropogénicamente afectadas con la introducción de la acuicultura en parcelas de cultivo agrícola; hacia la colindancia norte con la Marisma Laguna grande-Las cabras, se aprecia vegetación de manglar de orilla, las colindancias al sur es el camino que conduce a la Isla del bosque y parcelas agrícolas, al oeste parte de la marisma Laguna grande y al Este igual.

- Visibilidad**



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

- **Calidad Paisajística**

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

- **Fragilidad**

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

IV.2.4.- Medio Socioeconómico:

Aspectos Socioeconómicos

El Municipio de Escuinapa contaba según el censo de 2000 con 50,438 habitantes, y su crecimiento se estimó en 2.1% anual para el período de 1980-90. Se distribuye por sexos con 25,462 hombres (50.48%) y 24,976 (49.52%).

Escuinapa poblado cercano al predio, se localiza a 20 km al norte del mismo, cuenta con electricidad, agua potable y teléfono. En la Población de Escuinapa se encuentran los servicios de salud como clínicas del ISSSTE, IMSS, SSA, DIF y Cruz Roja.

Población económicamente activa:

El Municipio de Escuinapa tiene 35,531 personas económicamente activas, 15,231 personas activas. La población económicamente está distribuida por rama de actividad (INEGI, 1995) en:

Actividad	Primaria (pesca, agricultura, ganadería, silvicultura y caza):	49.7%
	Secundaria (industria, minería, construcción):	11.4%
	Terciaria (comercios y servicios):	35.6%
	Otras no especificadas:	3.3%

Agricultura:

Escuinapa cuenta con una superficie de 163,322 hectáreas, de las cuales el 32,584 ha (20%) son de uso agrícola. De las tierras agrícolas el 10% son de riego y el 90% son de temporal; 6,786 hectáreas se dedican a la fruticultura: mango, palma de coco, ciruela, papaya, guayaba, plátano, tamarindo, melón, aguacate y cítricos (limón, naranja y toronja).

Se siembra frijol, sorgo forrajero, maíz, sorgo grano, chile, sandía, cacahuate, ajonjolí y cártamo, sus tres cultivos principales son frijol y maíz.

Ganadería:

Se desarrolla en 82,453 hectáreas, 42,984 cabezas de ganado bovino, 8,052 de ganado porcino de granja, 2,661 cabezas de ganado equino, 1,108 de ovino y 1,931 de caprino. Tiene 2,095 colmenas de abeja.

En el terreno avícola tiene 15,124 aves, segmento de poca importancia, actividad de traspatio o familiar. Cuenta con 85 baños garrapaticidas.

Explotación forestal:

Se desconoce su explotación.

Pesca:

Cuenta con un litoral de 45 km y una superficie lagunar costera de 24,050 hectáreas de superficie inundada y 4,000 ha de inundación temporal.

La acuicultura de camarón en Escuinapa es un renglón en crecimiento como lo demuestra la tabla siguiente, la producción de pesca es 3,710 toneladas de especies como camarón de estero, cazón, pargo, lisa, corvina, sierra, mojarra y ostión.

La actividad pesquera ocupa 1,888 personas, 1,681 son cooperativas y 191 particulares.

Tiene 343 embarcaciones para la pesca, y 2 empacadoras, 2 congeladoras, 4 fabricas de hielo y una fábrica de lanchas.

Industria:

La planta industrial de Escuinapa se sustenta en la producción frutícola y pesquera y actividades conexas.

Las industrias manufactureras tienen 9 empresas procesadoras y de enlatado de frutas y verduras, procesamiento y empaque de productos marinos, fábrica de hielo, congelado de carne y potabilización de agua.

Turismo:

Las playas Las Cabras y La Tambora (Teacapán), esta últimas con embarcadero y actividad de pesca deportiva y deportes acuáticos. También se practica la cacería deportiva de acuerdo al calendario cinegético, de especies como pato pichihuila, palomas, venados, jabalí, gato montés, tigrillo, onza y armadillo.

Comercio:

Tiene actividad comercial fundamentalmente sobre productos alimenticios.

Salario mínimo vigente:

El Consejo de Representantes de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos acordó otorgar un aumento general a los salarios mínimos de las tres áreas geográficas en las que se divide nuestro país para el 2013 de 3.9 por ciento.

Área geográfica	Pesos
A	64.76
B	61.38

Los salarios mínimos legales que rigen a partir del primero de enero de 2013 son los siguientes: área geográfica "A", 64.76 pesos diarios; área geográfica "B", 61.38 pesos diarios.

El área de estudio corresponde al área geográfica "B", con un salario mínimo de 61.38 pesos diarios.

Medios de comunicación:

Vías de acceso:

El terreno se comunica por un camino rural de terracería, que conduce al predio con la Carretera Estatal Escuinapa-Teacapán, con una longitud de 13 km de carretera (Escuinapa-Teacapán) desde el sitio del proyecto hasta la cabecera municipal (Escuinapa).

Medios de transporte:

Terrestre: Servicio de autobuses urbanos, taxis, y aurigas.

Servicios públicos:

Escuinapa cuenta con servicio de Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado; Estaciones de servicio de combustible urbano y rural; sistema de electrificación y alumbrado público; sistema de recolección de basura municipal y vialidad pública.

Centros educativos:

Cuenta con centros de educación preescolar, primaria, secundaria, comercio, técnica, preparatoria.

Centros de salud:

Clínicas del IMSS, ISSSTE, SSA Y DIF y diversas clínicas particulares.

Vivienda:

Para el censo de 1990, el Municipio contaba con 9,120 viviendas particulares habitadas, con un promedio de 5 ocupantes por vivienda, lo que significa una población de 25,016 personas en total.

Descripción de las características de morbilidad y mortalidad y sus posibles causas.

A continuación se darán las diez principales causas de la morbilidad, según el sector salud.

Causas obstétricas directas:

1. Parto normal
2. Enfermedades del aparato digestivo
3. Enfermedades del aparato urinario
4. Otras enfermedades del respiratorio
5. Enfermedades de las vías respiratorias
6. Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo.
7. Tumores benignos
8. Ciertas afecciones y originadas en el periodo perinatal
9. Trastornos del ojo y sus anexos
10. Resto de diagnóstico.

En este punto se dan a conocer las diez principales causas de la mortalidad, según el sector Salud.

Diabetes mellitas
Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal
Enfermedad isquémica del corazón
Tumor maligno de la traquea
Neumonía
Anomalías congénitas
Nefritis, síndrome nefrótico y nefrosis
Enfermedades cerebro vasculares.

Tipo de actividades predominantes en la zona circunvecina al predio:

Las poblaciones circunvecinas en un radio de 10 km son: al sur Isla del Bosque (Domicilio legal de la promovente) y Colonia Morelos, se dedican a actividades agrícolas, tales como la siembra de chile de diversas variedades. Celaya al SW, siembra de chile y mango y Escuinapa al Noreste con la actividad



del comercio y servicios, domicilio legal de 6 sociedades cooperativas pesqueras que realizan su actividad en el sistema estuarino.

Existe una pesquería ribereña, sustentada principalmente por la pesca de camarón realizada a partir del mes de septiembre, concluyendo oficialmente por lo general en el mes de febrero, con el inicio de la veda, aunque en muchas ocasiones las capturas del crustáceo solo son posibles durante los primeros meses (septiembre y octubre, teniendo que suspender las actividades de captura por las cooperativas ante la incosteabilidad que la producción representa, dando pie a un fenómeno que las directivas de las organizaciones pesqueras le llaman "soltar la pesca".

En las márgenes del sistema lagunar existen establecidas actualmente once granjas acuícolas para engorda de camarón, estanquería operando cuyas aguas residuales son descargadas al mismo sistema.

Ecosistema y paisaje:

¿Modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua?

No, se aprovechará el recurso de agua salobre que provee el sistema, exactamente de acuerdo a las características de la región.

¿Modificará la dinámica natural de la flora y fauna?

Tendrá un impacto de efecto mitigado, ya que no es un área de cualidades excepcionales de reproducción ni sus características son especiales.

¿Crearé barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y fauna?

No. se mantendrán áreas como corredores ecológicos.

¿Se contempla la introducción de especies exóticas?

No. El cultivo se proyecta con especies existentes en los sistemas lagunares y estuarinos de la región.

¿Es una zona considerada con atractivo turístico o cualidades estéticas, únicas o excepcionales?

Negativo.

¿La zona del proyecto es o se encuentra cerca de un área natural protegida, arqueológica o de interés histórico?:

Negativo. El terreno no se localiza dentro de ningún tipo de área natural protegida, revisión que incluye el decreto publicado el 6 de junio de 1994, donde se expone "La Información Básica sobre las Áreas Naturales Protegidas de México". Ni cerca de lugares de interés arqueológico o histórico. El punto de interés más cercano es el área natural protegida de marismas nacionales.

Este proyecto acuícola se localiza en un área de marismas donde se ha seleccionado terreno plano sin vegetación de ninguna especie, con ubicación en parte escuinapense de Marismas Nacionales, dentro de la Región Terrestre Prioritaria de México No. 61 (RTP-61), que de manera general presente una Diversidad ecosistémica de manglar, vegetación halófila y selva baja caducifolia, con uso del suelo en actividades de agricultura, ganadería, acuícola, principalmente cultivo de camarón y forestal, principalmente de tipo autoconsumo para construcción de vivienda o como combustible doméstico.

Con excepción de la Región Terrestre Prioritaria de México No. 61 (RTP-61), parte escuinapense de Marismas Nacionales, las demás áreas naturales protegidas se localizan muy distantes del sitio del proyecto.

Referido a los sitios Ramsar, o Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional original y especialmente como hábitats de aves acuáticas, aunque los sitios RAMSAR no cuentan con decreto, este proyecto reconoce la importancia de los ecosistemas, como en el que se inserta, como fundamentales en la conservación global y el uso sostenible de la biodiversidad, con importantes funciones en la regulación del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos, estabilización del clima, conservación de los recursos biológicos, pesquerías y atributos como refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural, etc., por lo que en su operación será sumamente respetuoso de lo señalado, como forma a la vez de mantener la sustentabilidad de la actividad en la que hemos participado desde hace varios años (a partir de 1987-1988 y hasta 1998).

En resumen, es parte de nuestros objetivos respetar todos los ordenamientos referidos a la protección de la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con la biosfera, como suponemos que las otras granjas acuícolas y las actividades agrícolas lo hacen; tal y como se plantea y es el espíritu de la MIA-P que se presenta.

¿Modificará la armonía visual con un paisaje artificial?

Negativo. La granja camaronera es actualmente compatible con el paisaje de las lagunas costeras.

¿Existe alguna afectación en la zona?

El efecto de la relativamente reciente infraestructura hidráulica, consistente en la realización de canales de interconexión entre cuerpos de agua salobre y comunicación con la zona lagunar costera ha permitido el mejoramiento de las condiciones ya impactado positivamente de manera significativa en la circulación del agua salobre, mejorando el intercambio del flujo y reflujo de agua salobre.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

Suelo:

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

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

Edafológicamente el tipo de suelo se clasifica según FAO/UNESCO modificado por DGGTENAL, en su mayor parte como Unidad Solonchak gleyico y algunas secciones de Regosol eutrico, se caracteriza por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a las rocas que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, son de susceptibilidad variable a la erosión. Su vegetación cuando la hay, es de pastizal o zacates. Su textura es de media a fina limos y arenas.

Agua:

El predio del proyecto acuícola que promueve la SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA LA HACIENDA, S.C. de R.L., en clasificación que hace el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en su publicación Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa (1995) se



localiza dentro de la Región Hidrológica No. 11, Presidio-San Pedro, correspondiente a una parte de las cuencas de los ríos Baluarte y Acaponeta.

Se localiza en el sureste de Sinaloa y al oeste en la Región Hidrológica 11; se encuentra rodeada por la cuenca río Presidio por la porción norte y noroeste; la parte noroeste-suroeste por la cuenca del río Acaponeta y al suroeste tiene conexión con el Océano Pacífico; abarca una superficie total de 5,169.13 km², y dentro de Sinaloa se hallan 2,757.63 km², con precipitación media anual de 1,231.36 mm., que escurren por una pendiente que fluctúa de alta a baja. Los rasgos hidrográficos más sobresalientes son los ríos Baluarte, Pánuco y Matatán.

El río Baluarte tiene su inicio al suroeste del estado de Durango a 22 Km. al sur del poblado El Salto, con una pendiente de 1.76% con direcciones cambiantes en su inicio de noroeste a sureste, después adquiere un rumbo noroeste-sureste a 5 km, al noroeste de la localidad El Palmar en Durango hasta el rancho La Negra en Sinaloa, donde tiene ligeros cambios al suroeste hasta la unión por la margen izquierda con el río Matatán (2 km. aguas abajo del poblado de Matatán), ocurriendo una desviación al oeste hasta el enlace con el río Panuco por la margen derecha, 5 km. aguas abajo de la localidad de Copales, modificando su curso al suroeste hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, haciendo un recorrido total de 160 km.

En la cuenca existe un total de 4 estaciones; de estas, la estación Baluarte II, al noreste al municipio de Rosario y sobre el río Baluarte consigna un volumen medio anual 1,706.95 millones de m³ provenientes de Durango y parte de esta entidad, durante el periodo 1948-1980.

Para esta cuenca se obtuvo un coeficiente de escurrimiento de 15.48% y un volumen medio anual precipitado de 3,395.63 millones de m³ que produce un volumen medio drenado de 525.79 millones m³ anuales.

El río Las Cañas, corriente que nace en las faldas de la Sierra San Francisco, dentro del estado de Nayarit, a una elevación de 600 m, s.n.m.m., sigue una dirección norte-sur y sirve de límite estatal entre Sinaloa y Nayarit, tiene un recorrido de 75 km hasta desembocar en el Estero de Teacapán, con una pendiente media de 0.8%. La estación Ballona, que se ubica sobre el río Las Cañas, reportó durante el periodo comprendido entre 1961-1981, un volumen medio anual de 142.22 millones de m³, con gasto medio anual de 4.880 m³/seg, con gastos extremos: máximo de 1,910 m³/seg y mínimo de 0.000 m³/seg (INEGI, 1995).

Vegetación:

La vegetación en los alrededores se caracteriza en las foto interpretaciones y verificaciones de campo usando: Carta Uso de Suelo y Vegetación, ESCUINAPA F 13-5 (CETENAL, 1974), presenta composición por áreas de vegetación halófitas y vegetación inducida, particularmente huertos de mango.

Desde el punto de vista forestal, el terreno no se localiza dentro de ningún tipo de área natural protegida, revisión que incluye el decreto publicado el 6 de junio de 1994, donde se expone "La Información Básica sobre las Áreas Naturales Protegidas de México".

Como se ha descrito en incisos correspondientes al medio natural, el área donde se localiza el terreno, paisajísticamente, está desprovisto de vegetación, solo unas pequeñas isletas de vegetación que se dejaron como reservas forestales, no así sus alrededores, donde la vegetación predominante está compuesta por halófitas.

La vegetación de Manglar, se localiza de manera de isleta pequeña dentro del estanque 1 y 2 y fuera de la poligonal del predio, y se observa como manchones bien definidos a las márgenes de la laguna grande.

La mayor parte de la vegetación existe fuera del proyecto en los alrededores, y se considera de baja estabilidad o definición vegetal forestal, ya que no contiene árboles con tronco maderable para explotación comercial de ningún tipo. El proyecto desecha todo tipo de tala.

Análisis de los componentes ambientales relevantes y/o críticos:

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

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

Discusión:

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

- 1) Primeramente el terreno es un área que en la actualidad es una granja acuícola, con la sección de este sitio se evitaría la afectación de un nuevo terreno, solo se tendrían que rehabilitar y construir la nueva infraestructura del proyecto.
- 2) El terreno se encuentra aldaño al Canal Vena de Romero y Laguna grande, su fuente de agua salobre será el canal mismo, que está conectado a menos de 1,250 metros con el Canal de Intercomunicación Agua Grande-Laguna grande. La fuente cuenta con características de calidad, niveles y circulación que permiten su utilización para el cultivo de camarón.
- 3) El cuerpo receptor de las descargas del agua salobre que se utilizará para el cultivo y operación de la granja camaronera, será a través de la laguna de oxidación después de ser sedimentadas y oxidadas las aguas, se desembocan a la marisma de la laguna grande, en un área lejana de la fuente de suministro (Cárcamo de bombeo).
- 4) El uso potencial del suelo, es susceptible para usos acuícolas. El relieve del terreno, presenta condiciones topográficas susceptibles para la rehabilitación, construcción y operación del cultivo de camarón (fisiografía plana con pendiente de 1 a 2%; y de acuerdo con FAO-UNESCO).
- 5) El acceso al terreno se realiza a través de un camino de terracería, que parte desde la carretera Escuinapa-Teacapán, del proyecto a Escuinapa hay una distancia de 13 Km.
- 6) El clima apropiado al desarrollo Camaronícola.
- 7) El relieve del terreno, con condiciones topográficas susceptibles para la rehabilitación, construcción y operación del cultivo de camarón.



- 8) La especie que se utiliza para cultivo corresponde a la especie de camarón *Litopenaeus vannamei*, como especie principal, existente de manera natural en el Sistema Lagunar de la Región y cuya distribución abarca las aguas Oceánicas y litorales del Estado de Sinaloa.

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

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

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

Identificación, Predicción y Evaluación del Impacto Ambiental:

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

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

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

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

Para evaluar el impacto ambiental del **proyecto: Modificación, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola de Camarón, Isla del Bosque, Municipio de Escuinapa, Sinaloa**, se realizan:

a) Un listado primero matriz (tabla 40), donde se expone cada acción correspondiente a la Construcción, operación y mantenimiento, su interacción con los componentes del ambiente, identificando el tipo de efecto y su impacto cualitativo.

b) En una segunda matriz (tabla 41), se considera el tipo de impacto, sus efectos y la estimación de su magnitud e importancia, estimación cuantitativa.

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

V.1.1.- Indicadores de Impacto:

Con anterioridad el predio donde se ubica el proyecto cuya granja acuícola se encuentra totalmente terminada e impactada, ha presentado impactos o afectaciones antropogénicas, con actividades de agricultura y pastoreo intermitente de ganado, a tal grado que se encuentra actualmente desprovisto de vegetación en su superficie.

Acciones de Construcción y Operación de la granja camaronera:

A) Acciones de Construcción:

1. Construcción de laguna de oxidación, dren, canal de llamada, cárcamo de bombeo.

2. Rehabilitación de estanques y bordería existente.
3. Edificación y estructuras

B) Acciones de operación:

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

C) Acciones de mantenimiento:

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

De acuerdo con las tablas 40 y 41 anexas señaladas, los posibles impactos o riesgos ambientales que pueden suceder en esta Granja camaronera, se analizan y discuten a continuación:

Tabla 40. Evaluación de impactos cualitativos.

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

SIMBOLOGIA:



A = Impacto benéfico poco significativo
B = Impacto benéfico significativo
C = Impacto adverso poco significativo
D = Impacto adverso significativo

Construcción del escenario modificado por el proyecto:

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

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

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

Indicador de impactos derivados por operación del proyecto es la generación de una actividad sustentable en empleos e inversión, que beneficia a nivel local y regional. De esta forma podemos mencionar (Tabla 45).

Tabla 45. Indicadores de impacto por actividades de modificación del proyecto a la economía local y regional.

Indicadores de impactos	Por generar	
	Directos	Indirectos
Empleos Construcción	6	15
Empleos Operación	11	35
Mantenimiento	3	10
Inversión Construcción y Operación	\$ 2,000,000.00	

B) Acciones de Preparación y Construcción:

b.1) Selección del sitio:

Como se ha comentado anteriormente, el proyecto se encuentra construido y se encuentra aledaño a la Marisma Laguna grande. Las modificaciones que se consideran para el proyecto, son la construcción de una laguna de oxidación y canal de llamada.

b.2) Despalme:

No se incluye Desmonte, la isleta que se encuentran dentro del estanque 1, no será removida, se dejará como reserva forestal y no serán afectadas por la operación del proyecto.

C) Acciones de Construcción:

c.1) Excavaciones y Rellenos:

Solo se requiere en la construcción de una laguna de oxidación. La acción de relleno, nivelación y compactación se realizará en la conformación de los bordos y la construcción de las compuertas.

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

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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

CAPÍTULO VII

SEPTIEMBRE 2019.

Afectación de los componentes ambientales por estas actividades del proyecto	
Componente Ambiental.	Impacto-Efecto.
SUELO	<p>La característica del uso potencial del suelo para cultivo de camarón, no se considera en ninguna de las actuales cartas elaboradas por CETENAL o INEGI, aun cuando las características varias veces mencionadas sobre la hidrología salina, fases de suelo salino-sódicas están presentes, por lo que es factible, y más apropiado su uso para engorda de camarón, dado que los mismos cultivos ayudan a que la actividad de acuacultura del camarón sea sustentable. Razón por la cual el impacto se considera poco significativo.</p> <p>Sobre la unidad ambiental Suelo, se han expuesto las características del suelo del terreno de tipo Regosol eútrico, que se caracteriza por presentar un alto contenido de arena del suelo, carente de vegetación, por su uso en actividades acuícolas. Fase limo arenosa, con textura de media a fina arenas y limos.</p> <p>la construcción de la laguna de oxidación ayudara a que las descargas de aguas sean de menor impacto y dentro de la NOM-001-SEMARNAT-1996, por tanto, se puede este último considerar como una actividad que ayuda a minimizar los impactos en el componente ambiental de agua.</p> <p>Para facilitar los trabajos iniciales de excavaciones, rellenos y desplantes de instalaciones, se utilizará maquinaria pesada como bulldózer, trascabos, motoconformadoras, pipas de agua, y camiones de volteo.</p>
AGUA	<p>En cuanto a la calidad de la fuente de agua salobre, en este caso proveniente de la Marisma laguna grande-Las Cabras mediante un Canal de Llamada, aseguran la cantidad del recurso agua indispensable y calidad suficiente para el desarrollo del cultivo. Su aprovechamiento en el cultivo del camarón con la adición de fertilizantes inorgánico para acrecentar los volúmenes en las cadenas de nutrientes dentro del estanque, como fuente de nitrógeno para asegurar el desarrollo de fitoplancton y zooplancton; así como el suministro de alimento balanceado cuya estimación de consumo es de 90%, el restante 10% se incorpora como materia particulada en los ciclos tróficos del estanque y/o como aporte en las aguas de recambio y desagüe como material orgánico-inorgánico, producto de desechos metabólicos, detritus o material biogénicos; producto de las cadenas tróficas dentro del estanque, que en mucho se asemejan a las cadenas tróficas del océano y lagunas de la zona. El drenado de estas aguas cuando sean descargadas, se derivarán a través de dos drenes, cuya función es similar a una fosa de sedimentación y cada uno descargara a una laguna de oxidación y después de su estancia en estas, al derivar sus aguas al cuerpo receptor, irán disminuidos en sus valores de sólidos en suspensión, demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y fósforo, que serían reducidos entre 50-70%, mediante este método, que les permitirá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.</p> <p>El tratamiento primario a base del dren perimetral con fosas de sedimentación y la laguna de sedimentación y oxidación, incluye además el uso del probiótico Epicin durante la operación. El uso en la concentración más adecuada de probióticos no es una tarea de simple receta válida para todos los casos. Esto requiere de investigación empírica y fundamental, pruebas a gran escala y el desarrollo de instrumentos propios de monitoreo y la producción bajo un estricto control de calidad. En este caso se contempla aplicar tasas (conteo de probióticos) entre 3-5 millones por ml, tasa que se considera adecuada para las aguas de recambio, pero que en todo caso queda sujeto a resultados. El proceso se realizará dentro de la laguna de oxidación.</p> <p>En todo caso de tratamiento primario del agua en la laguna de sedimentación, oxidación y reducción, consiste en la mineralización orgánica y su conversión en dióxido de carbono, maximizando la producción primaria que estimula la producción primaria natural, la nitrificación y desnitrificación para:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Eliminar el exceso de nitrógeno del agua de recambio. 2.- Mantener la diversidad y estabilización de las comunidades fito y zooplanctónica, donde los posibles patógenos son excluidos y las especies deseables son establecidas a través de un control de tipo biológico de bacterias. 3.- Aparte la materia orgánica es degradada por las bacterias heterotróficas (detritívoras), nitrificantes, desnitrificantes y fotosintéticas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

CAPÍTULO VII

SEPTIEMBRE 2019.

	<p>A la vez, este proceso de tratamiento primario es un agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amonio y cualitativa y cuantitativamente el DBO.</p> <p>Una opción local y regional para la obtención de los productos probióticos mencionados está en la empresa PROAQUA (Proveedora de Insumos Acuícolas, S.A. de C.V.), que es comercializadora de productos de consumo acuícola. Ha desarrollado una línea amplia de distribución de los principales productores de Alimentos congelados, secos y micro encapsulados así como de probióticos, micro algas y zooplancton, equipos de bombeo, filtración, aireación, desalinización, enfriamiento y calefacción, ozonificación y de medición, además de una amplia línea de químicos, accesorios y refacciones. De esta manera, y con la aplicación de las medidas señaladas, de manera efectiva se cumplirá con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996.</p> <p>Las aguas que serán descargadas de la granja a hacia un estanque que tendrán la función de laguna o fosa de sedimentación y oxidación, como tratamiento primario de aguas de descarga ayudarán a que las aguas sean de menor impacto y dentro de la NOM-001-SEMARNAT-1996, por tanto, se puede este último considerar como una actividad que ayuda a minimizar efectos adversos en el componente ambiental de agua.</p>																				
AIRE	<p>La calidad del aire se afectará por las emisiones propias de la maquinaria que desarrollará la actividad, así como la generación de polvo y ruido. De acuerdo con el equipo a utilizar se estima la generación de las siguientes emisiones:</p> <p align="center">Emisiones (ppm) de equipos</p> <table border="1" data-bbox="743 909 1279 1045"> <thead> <tr> <th>EQUIPO</th> <th>NOx</th> <th>SOx</th> <th>PST</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tractor</td> <td>63</td> <td>6</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Cargador-escrepa</td> <td>32</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Camiones</td> <td>42</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Motocompactora</td> <td>22</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Su impacto se considera adverso poco significativo, ya que existen medidas de mitigación, el polvo se contrarresta al regar constantemente con agua estos caminos utilizando pipas. Su efecto se considera directo, temporal, cercano a la fuente, reversible y recuperable; su determinación tiene medida de mitigación y su probabilidad es baja. Se evalúa como un impacto adverso ligero.</p>	EQUIPO	NOx	SOx	PST	Tractor	63	6	9	Cargador-escrepa	32	3	2	Camiones	42	4	3	Motocompactora	22	2	1
EQUIPO	NOx	SOx	PST																		
Tractor	63	6	9																		
Cargador-escrepa	32	3	2																		
Camiones	42	4	3																		
Motocompactora	22	2	1																		
FLORA	<p>La vegetación es de selva baja espinosa y vegetación halófitas, misma que no será afectada ya que las isletas que se encuentran dentro del proyecto se dejarán como reservas forestales. Por tanto el impacto y efecto a este componente ambiental no existe con la implementación del proyecto.</p>																				
FAUNA	<p>Debido a la casi nula presencia de fauna y que el predio solo puede ser utilizado por la fauna con fines de paso, descanso motriz, el impacto es adverso poco significativo. Solo en ese efecto reducido este impacto provocará la migración de la escasa fauna y de poca importancia ecológica, ya que el sitio no se considera un lugar particularmente con características excepcionales para la reproducción de especies locales.</p>																				

Obra Civil:

El diseño y cálculo de la obra civil, se modifica el Estanque 1, con la construcción de laguna de oxidación y del canal de llamada a partir del Canal Vena de Romero.

El efecto de construcción incide de manera adversa poco significativa y temporal al ambiente en sus características de la calidad del aire con la generación de polvo, incremento de ruido, modificación al paisaje y generación de residuos sólidos; que se minimizan, primeramente, por la ubicación de la obra a una distancia superior de los 8 Km. de poblados

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



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

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

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

D) Acciones de operación:

d.1) Manejo del cultivo

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

d.2) Aclimatación

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

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

d.3) Siembra



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

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

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

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

d.4) Alimento.

La sobrevivencia y desarrollo de los camarones en cautiverio, también depende del tipo y cantidad de alimentos que se les suministre. El camarón es un organismo omnívoro, variando su dieta desde el plancton hasta el alimento concentrado. Este último es un balanceado que tiene proteínas, carbohidratos, fibra, calcio, fósforo y aminoácidos.

La cantidad de alimento a suministrar varía en relación al peso y cantidad de camarones por lo cual es necesario realizar las biometrías supervivencia para el suministro de alimento y ajustarlo. Diariamente se alimentará y se tomarán los parámetros del agua, la temperatura y el oxígeno, que permiten saber cómo van evolucionando los animales. Después de 28 o 30 días de sembrados se inicia semanalmente un control de crecimiento para hacer los ajustes periódicos de la alimentación. Además, el alimento se regula para que no se dañe el nivel orgánico en las piscinas, y como control de costos, ya que es el insumo de mayor preponderancia económica en el cultivo.

En este proyecto en el estanque PC1 se utilizarán biofloc los cuales interfieren directamente en la calidad del agua, el cultivo también permite la mecanización del alimento sin trabajo extra y el consumo del alimento se facilita debido a que todos los pellets interactúan con el camarón moviéndose alrededor del tanque.

Los camarones filtran el alimento, por lo que sin dudas se benefician del sistema de biofloc. En los sistemas de cultivos de camarón con biofloc se pueden emplear muchas estrategias. La utilización de alimentos con bajos niveles de proteínas al que se le añade una fuente de carbono provoca bajos niveles de amoníaco debido a que el alimento es asimilado por lo biofloc y convertido en proteínas. Normalmente estos sistemas tienen una relación carbono-nitrógeno de más de 20%; sin embargo, la conversión del amoníaco, conjuntamente con otras fuentes de nitrógeno y carbono en proteínas requiere de mucho oxígeno, lo que trae como resultado la congestión de los biofloc debido a la pobre conversión de las proteínas en biomasa de camarón, por lo tanto, los biofloc tienen que ser eliminados del sistema.

Otra estrategia es utilizar un alimento proteico normal, que se corresponda con las necesidades de proteína del camarón. Cuando se utiliza un alimento con un contenido de proteínas del 30 por ciento, la relación carbono- nitrógeno es de alrededor de 10, con una conversión de alimentos de 1,5, alrededor del 35 por ciento de las proteínas se convierten en biomasa de camarón y 20 en carbono, esto significa que las heces de los camarones alimentados con una dieta que contenga un 38 por ciento de proteínas darán como resultado una relación carbono-nitrógeno de 10.

El exceso de amoníaco se convertirá en nitrito y nitrato gracias a las bacterias nitrificantes presentes en los Biofloc, pero estos nitratos se acumularán en los tanques de cultivo y reduciendo la posibilidad de reutilizar esta agua en futuros ciclos de producción. Esta nitrificación también disminuye el pH, lo cual hace necesario ajustar el pH regularmente; pero para resolver este problema se desarrolló un nuevo sistema al que se le adiciona un sustrato protector de meiofauna, que favorece la conversión de Biofloc en meiofauna digeribles, y un biorreactor central que tiene la responsabilidad de la desnitrificación. La desnitrificación puede utilizar el carbono presente en las heces de los camarones como fuente de energía para eliminar los nitratos y producir alcalinidad. De esta manera, el nivel de nitrato puede ser controlado.

d.5) Biometrías.

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

d.6) Monitoreo de la calidad del agua.

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

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

d.7) Control sanitario y medidas profilácticas.

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

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

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

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

d.8) Uso de químicos y medicamentos.

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

Se procederá de la siguiente manera para su uso.

1. El uso de antibióticos permitidos estará sujeto a concentraciones menores a los límites máximos de residuos (LMR) impuestos por FDA, los camarones deben ser examinados para determinar la concentración de pesticida, PCBs y metales pesados.
2. El uso de medicinas o químicos seguirán las especificaciones del fabricante con respecto a la dosis, período de vencimiento, almacenamiento, disposición, manipulación y tiempo de retiro.
3. Se contará con procedimientos para la detección de enfermedades de los camarones, los procedimientos, así como los resultados quedarán documentados y archivados en las granjas camaroneras.
4. Todo medicamento o químico que no se vaya a utilizar o esté vencido será dispuesto de una manera que no contamine el ambiente.
5. Los medicamentos o químicos estarán bien etiquetados y almacenados en un sitio seco y seguro.
6. Los trabajadores deben contarán con los instrumentos necesarios para aplicar cualquier tipo de químico para que su salud no se vea afectada.
7. Los suplidores de alimentos y postlarvas tendrán que certificar que no se utilizaron medicamentos, antibióticos y/o químicos no permitidos en su producción.
8. El combustible utilizado solo es en el cárcamo de bombeo, los tanques de combustibles que se utilizan para este equipo están dentro de un área diseñada de tal modo que cuando haya un derrame, el combustible caiga sobre un contenedor que permita recogerlo para ser reutilizado y que no se filtre al ambiente.

d.9) Aireación.

Esta técnica se aplicará de manera rustica, moviendo una panga adentro del estanque.

d.10) Mantenimiento de los estanques.

En el caso de los estanques existentes tipo rústico de tierra, se dará el mantenimiento después de terminar cada ciclo, se realizará el secado, se escarificará el suelo para que penetren los rayos del sol para que mueran las bacterias malélicas, así mismo se aplicará cal en el suelo para reducir el PH, también se dará mantenimiento a las compuertas y bastidores.

d.11) Cosecha.



Antes de iniciar la cosecha, se elaborará un plan donde quede definido en cada paso, quién, cuándo, cómo y dónde deben cumplirse las actividades de la operación, personal, materiales y equipo; además, para asegurar la preparación de los estanques y el cumplimiento de los tiempos de retiro de los alimentos medicados.

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

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

1. El camarón deberá ser lavado y enhielado continuamente durante la cosecha.
2. El camarón cosechado deberá ir directamente a la planta procesadora.
3. El camarón deberá ser cosechado y transportado de una manera que se asegure que la temperatura del tejido, no aumentará entre la cosecha y la entrega en la planta procesadora.
4. Los equipos y los envases usados para cosechar y transportar el camarón deberán estar limpios para prevenir la contaminación.
5. Los camarones de estanques diferentes serán identificados por escrito y mantenidos por separado hasta la entrega a la planta procesadora.
6. El camarón cosechado deberá recibir un número de lote único que servirá para remontar a los expedientes de la producción correspondiente.
7. Se controlará que el agua utilizada en los procedimientos de cosecha sea agua potable, acorde con los estándares internacionales establecidos por FAO/WHO.
8. Se controlará que el hielo utilizado en el producto se elabore con agua potable y que no presente ninguna alteración en sus propiedades físicas.
9. Se controlará que las cestas, tinas o compartimientos para manejar y transportar el camarón, estén limpios.
10. Se registrará en formatos los parámetros ambientales y el cloro residual del producto cosechado.
11. Se realizarán análisis microbiológico oficial al agua y producto dirigidos a la detección de bacterias patógenas (*vibrio*, *salmonella*, *escherichia coli*, etc.).
12. Se realizará al producto cosechado análisis oficial de residuos biológicos y de cloramfenicol y nitrofurazonas.

d.12) Bombeo y Almacenamiento de Agua:

El bombeo se utiliza para reposición de los recambios realizados en el proceso, siendo necesaria la entrada diaria de alrededor de 2,549.38 m³ en promedio.

El cárcamo de bombeo está colocado en el canal de llamada que se comunica al canal dragado Vena de romero de la Marismas Laguna grande-Las cabras. El agua bombeada cuenta con los parámetros fisicoquímicos descritos, asegura la cantidad del recurso y con calidad suficiente para el desarrollo del cultivo; esto significa para el proyecto un efecto benéfico significativo. Respecto al impacto que pudiera causar el bombear agua del canal dragado que está desde la boca del río baluarte y el océano, no afecta su capacidad, movimiento y circulación del mismo. Por otra parte, la ubicación del terreno donde opera el cultivo, corresponde a un predio fuera de la circulación propia del Océano Pacífico y del sistema lagunar cercano y no infiere o interrumpe ningún flujo o reflujos.

Dar un uso potencialmente compatible del terreno y de utilizar suelos con características físicas y químicas que no permiten de manera rentable otras actividades pecuarias, asegurando el desarrollo



del cultivo de camarón, favorece de manera fundamental al uso del suelo, sin menoscabo al mantenimiento y desarrollo de los hábitats presentes en esta zona, incrementando tanto la estabilidad como complejidad de la ecología.

d.13) Tratamiento de Agua para el Proceso:

El sistema de toma de agua de la marisma, permite obtener agua de muy buena calidad, ya que el punto de succión estará embebido en el canal de llamada, que estará constituido de sustrato natural arcilloso arenoso y permitirá una filtración natural eliminando materia externa y organismos del agua marina que posteriormente será usada para la engorda de camarón, Una vez obtenida, pasa por unos excluidores para evitar el ingreso de fauna marina a los estanques.

d.14) Descarga de Agua del Proceso:

Para la estanquería rustica se habilitara una laguna de oxidación, que servirá para reducir la concentración de sólidos y bacterias, se espera que los efectos en el cuerpo de agua (Marisma Laguna grande) sean mínimos, de acuerdo al control que se tendrá en la aplicación de los insumos Epicin, línea de **Probióticos especializados para la acuicultura** que se adicionaran al agua y por la acción conjunta de la laguna de sedimentación y oxidación, además se estará monitoreando en forma constante la calidad de agua que se descarga, y se espera que la biodiversidad del medio acuático se vea favorecida por las pequeñas cantidades de materia orgánica que irán en el agua de descarga.

Una vez se haya tratado el agua en la laguna de oxidación se proporcionará un tratamiento biológico en la laguna de Oxidación para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de levadura y bacilos (marca Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente; por lo que se dará cumplimiento a la norma NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

Se utiliza los probióticos como se ha descrito detalladamente en la MIAP, Cap. II, páginas 36-40, y se explica ampliamente su uso Los probióticos de manera general se aplican usando el propio enfoque biológico de la naturaleza para reducir la contaminación y minimizar las enfermedades, aplicando la ciencia biológica para resolver problemas en operaciones de acuicultura, agricultura, agropecuarios remediación ambiental e industrial.

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

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

Tanto los probióticos, vitaminas y fertilizantes, son productos que se utilizan para seguridad biológico de la naturaleza para reducir la contaminación y minimizar las enfermedades, aplicando la ciencia biológica para resolver problemas en operaciones de acuicultura, no son contaminantes los primeros son biodegradables y el fertilizante se incorpora en el ciclo de desarrollo de fitoplancton de los estanques, además de manera preventiva y para minimizar los elementos que se pudieran incrementar con el fertilizante, se construirán dos lagunas de oxidación para tratamiento primario y llevar a cabo la disminución de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).

Este tipo de tratamiento no forma lodos como sería el caso de una planta de tratamiento de aguas residuales sanitarias, el uso de las sustancias mencionadas es por bioseguridad y el tratamiento primario propuesto a través de los drenes y lagunas de oxidación es una infraestructura que se encuentra reglamentada en la acuicultura y por CONAGUA, para disminución de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo. Por otra se estarán realizando muestreos con base a NOM-001-SEMARNAT-1996 para verificar que se está cumpliendo, además de solicitar el permiso de descarga correspondiente a CONAGUA.

E) Acciones de Mantenimiento:

e.1) mantenimiento de instalaciones:

Posterior a la cosecha y procesamiento del producto de camarón, se realizarán las actividades de mantenimiento de los equipos y materiales de cultivo, las cuales consisten en tratamientos químicos y físicos, incluyendo la reparación y limpieza de estanques y edificios en general.

Periódicamente se dará mantenimiento a las estructuras e instalaciones de los edificios, limpiándolos y protegiéndolos contra la corrosión con pintura anticorrosiva. El equipo electromecánico será también limpiado y reparado periódicamente o antes si se requiere. Se pondrá gran énfasis en evitar por cualquier circunstancia verter hidrocarburos hacia el mar o el suelo.

Aire:

La calidad del aire se verá modificada por las emisiones de combustión de la maquinaria en actividades de mantenimiento, y cuando sean de combustión interna. El tiempo de operación de estas máquinas será corto y los contaminantes emitidos a la atmósfera serán rápidamente dispersados por los fuertes vientos que prevalecen en el área terrestre y su contigua en mar abierto, para de esta manera minimizar la contaminación a la atmósfera. Las condiciones naturales de la zona se recuperarán en corto tiempo.

Medidas de mitigación y compensación que pretendemos adoptar en la operación del cultivo de camarón.

Durante el proceso de operación del proyecto, a las aguas residuales de los procesos internos de operación se les proporcionará un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de levadura y bacilos (marca Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente. Como medida para minimizar el riesgo de enfermedades por consecuencia de virus y bacterias cada 2 ciclos operativos se efectuarán acciones de desinfección, lavado, secado y asoleado de equipos y materiales utilizados en las diferentes áreas del proceso.

V.2.- Criterios y Metodologías de Evaluación:

V.2.1- Criterios:

Construcción del Escenario Modificado por el Proyecto:

Identificación y evaluación de los recursos del medio ambiente, que pudieran ser afectados con las acciones de la construcción y operación del cultivo de camarón:

- **Identificación del impacto:**

En la tabla 43, se pondera la significación del efecto del impacto, sea positiva o adversa (característica del impacto), su determinación y su evaluación de la relación con la acción del proyecto-Ambiente.

Tipos de impactos identificados:

- a) **Impacto adverso poco significativo:** Se refiere a un impacto cuyo efecto se puede mitigar, al considerar, ya sea un uso adecuado del recurso que sustente una actividad a largo plazo, la compatibilidad, temporalidad o la posibilidad de acciones que permitan disminuir o prevenir el efecto.
- A) **Impacto adverso significativo:** Este se considera cuando el impacto no es mitigable y aun cuando cese la actividad por acciones o mecanismos naturales pueda volver a recuperarse.
- b) **Impacto benéfico poco significativo:** Cuando el impacto puede tener un efecto indirecto y acumulativo sobre un aspecto del medio ambiente incluyendo los socioeconómicos.
- B) **Impacto benéfico significativo:** Cuando el impacto tiene una repercusión intensa sobre un aspecto del medio ambiente incluyendo los socioeconómicos.
- C) **Impacto compensado:** Se refiere a un efecto que se equilibra, es decir, cuando un elemento del medio ambiente tiene un uso compatible y sustentable con la actividad generadora del impacto.
- D) **Impacto desconocido:** Cuando su efecto no es directo, pudiendo ser benéfico o adverso, dependiendo de sí el impacto puede ser mitigado.

- **Evaluación del Impacto:**

La tabla 44 presenta la matriz de evaluación con cada uno de los elementos y características del medio ambiente susceptibles de impacto en contraposición con las características de los impactos, determinación y evaluación.

Las características del Impacto son:

- 1) **Carácter genérico del impacto:** Puede ser benéfico o adverso, respecto al estado previo a la actividad.
- 2) **Tipo de impacto:** Se refiere a lo inevitable sobre el factor del medio ambiente, pudiendo ser directo con efecto más previsible, de menor duración y más inevitable; o indirecto son de tipo neutro, pudiendo ser benéfico o adverso, considerando el efecto deseado de orden ecológico o humano (socioeconómico).
- 3) **Duración del impacto:** Con respecto al tiempo el efecto puede ser temporal, si el efecto cesa o se degrada su acción, o permanente, si es constante su intensidad o se incrementa por acción acumulativa.
- 4) **Área de efecto del impacto:** Se considera localizado si la afectación es puntual o local, y extensivo para casos de tener un efecto regional o generalizado.

- 5) **Localización del impacto:** Actúa como complemento del anterior, definiendo la manifestación del efecto, ya sea cercano a la fuente o alejado de la fuente.
- 6) **Se refiere a la capacidad de asimilación de los elementos del medio ambiente:** Considerando que el efecto del impacto es asimilado por los mecanismos del medio ambiente, puede ser reversible, sin embargo, si el efecto continuo se considera irreversible.
- 7) **Factor de recuperación del impacto:** Se considera recuperable cuando el impacto puede ser reducido o anulado, se logren o no las condiciones de "estadio cero". En caso contrario cuando no se pueden tomar medidas específicas para el efecto, el impacto será irrecuperable.

Determinación del impacto:

- 8) **Medidas de mitigación:** Considera la posibilidad de reducir o evitar el efecto de un impacto, mediante acciones aplicadas a la actividad u obra.
- 9) **Probabilidad de ocurrencia:** Se toma en cuenta la ocurrencia del efecto provocado por el impacto en circunstancias extraordinarias: A) alta; M) media; B) baja.

Evaluación del impacto:

- 10) **Magnitud del impacto:** Se clasifica de manera diferente para los adversos y los benéficos:

Impacto adverso:

- **Ligero o compatible:** Efecto de poca importancia, con recuperación en corto plazo al cesar la actividad.
- **Moderado:** La recuperación del efecto requiere de un plazo medio para recuperar las condiciones semejantes a las previas a la actividad.
- **Severo:** La magnitud del efecto requiere de medidas para recuperar, compensar o restablecer las condiciones originales del medio ambiente, después de un plazo largo.
- **Crítico:** La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se puede producir pérdida permanente de las condiciones o características ambientales, sin probabilidad de recuperación, incluso con la aplicación de medidas específicas.

Impactos benéficos:

- **Ligero o compatible:** Magnitud del efecto de baja importancia, los beneficios a largo plazo.
- **Moderado:** Su magnitud tiene un beneficio sin repercusión importante sobre las condiciones ambientales.
- **Severo:** Efecto con magnitud significativa e intensa en las condiciones del medio ambiente.
- **Crítico:** La magnitud del efecto es altamente positiva, incrementado la calidad de las condiciones del elemento o condición ambiental.

Cuantificación y evaluación de posibles daños a los ecosistemas por las actividades del cultivo de Camarón en la zona:

1) Uso del suelo:

El uso del suelo es compatible con la operación de la granja de camarón, considerando que es una zona cuya composición limo-arenosa y arcilloso-arenosa y que al localizarse aledaña a la Marisma Las Cabras, se asegura una utilización sin requerir movimientos de consideración en su relieve.

La compatibilidad del uso del suelo, con el medio para el cultivo como es el agua salina y la calidad del suelo compatible con las instalaciones existentes y propuestas, sin efecto adverso de consideración sobre las tierras aledañas, las cuales en su mayoría son tierras de agricultura y acuicultura.

2) Uso del agua:

El sistema de toma de agua de la marisma que existe, permite obtener agua limpia y de buena calidad, ya que está constituido de sustrato natural arenoso y permitirá una filtración natural eliminando materia externa y organismos del agua marina que posteriormente será usada para el cultivo de camarón.

Por otra parte considerando que la biomasa del camarón se incrementa en sus estadios de cultivo, también se incrementa la generación de material orgánico-inorgánico producto de los desechos metabólicos y del detritus generado, por lo que en el drenado de las aguas residuales del proceso productivo del cultivo de la granja pasaran a las lagunas de oxidación propuestas, esta agua será retornada al cuerpo receptor sin contaminantes, ya que se tratará de forma biológica con levadura y bacilos (Epicin) diariamente (100 g/día) cuya vida es de 24 horas, diseñados genéticamente para no reproducirse y que degradan la materia orgánica dentro de los sistemas de cultivo de camarón.

3) Riesgo de enfermedades:

Se conocen en algunos desarrollos de acuicultura y en particular de cultivo de camarón la presencia de epizootias provocadas por virus, hongos y bacterias, que han acabado con la población entera de un estanques o laboratorio, sobretodo en el sistema productivo (cultivo de camarón), donde las epizootias se presentan con mayor frecuencia.

Estos riesgos se minimizan realizando y exigiendo los controles antisépticos necesarios y la certificación de salud de origen (reproductores), que determine y en su caso excluya de los lotes o poblaciones generadas de los estadios del camarón hasta PL-15, la presencia activa o inactiva de virus, bacteria u hongos, se emplearán compuestos que varían desde antibióticos, eliminadores de hongos o desinfectantes

El control debe ser más estricto, cuando los reproductores provengan de zonas donde se han detectado infecciones anteriores y en su caso, impedir la introducción de cualquier aionomorfo del camarón. En nuestro proyecto al interior de las instalaciones (áreas de proceso), en sus diversos estadios se realizan análisis para la detección de virus y bacterias causantes de varias enfermedades explicadas y su tratamiento en el inciso II.3.4.1 subinciso C.6) CONTROL DE ENFERMEDADES.

Para tal efecto existen tres Normas Oficiales Mexicanas, la NOM-010-SEMARNAT-1993 que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos, vivos y en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional, y NOM-011-SEMARNAT-1993 para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación y/o movilización de



organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en los Estados Unidos mexicanos y NOM-EM-001-SEMARNAT-1999, que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca white spot báculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head virus (YHV).

Como medida adicional para minimizar el riesgo de enfermedades por consecuencia de virus y bacterias, cada 2 ciclos operativos del Laboratorio se efectuarán acciones de desinfección, lavado, secado y aseado de equipos y materiales utilizados en las diferentes áreas del proceso.

4) Aspectos socioeconómicos:

Como se mencionó, a partir del establecimiento y operación de las Granjas camaroneras y de Laboratorios productores de postlarvas, los patrones culturales de la Región se han modificado de manera extensiva, cambio que ha representado el aprendizaje y aplicación de tecnologías que permiten la producción larvaria y el manejo en cautiverio del camarón, sea de manera extensiva, semi-intensiva o intensiva (sistemas abiertos o semicerrados), recibiendo con esto un beneficio en algunos casos adicional y en otros el desarrollo de una nueva actividad. Han disminuido también los conflictos relacionados con la participación temporal en las actividades pesqueras por parte de grupos ejidales o comunitarios.

En la mayoría de los casos se ha incrementado el ingreso familiar, mejorando de manera significativa la vivienda, vestido, alimentación y el interés por la educación de sus hijos. La economía de mercado local y regional ha sido incrementada, sin embargo, aún no significativamente. En el ámbito municipal ya se participa en las estadísticas pesqueras como camarón de cultivo.

Evaluación de los Impactos:

Evaluación de las Afectaciones Ambientales Identificadas.

• Preparación del Sitio y Construcción del Proyecto:

En la preparación del sitio donde se pretenden la laguna de oxidación y construcción, dentro de la granja de camarón existente, los impactos son de efecto negativo en suelo, aire, flora (no detectados); y menor en fauna, agua y otros.

El despalme no tiene afectación directa sobre la vegetación y fauna, inexistente en el terreno; su importancia es ligera ya que no encontramos especies a desmonte, ni es un área con condiciones particulares para la protección de la vegetación y fauna.

En esta etapa, en el conjunto de actividades para la instalación de la laguna de oxidación y construcción del estanque 1, la afectación más significativa es sobre el suelo en su capa primaria y su relieve; sin embargo, considerando que las características reólicas y químicas del mismo son apropiadas para la construcción del mismo, se puede considerar como compensatorio por su efecto de aprovechamiento adecuado de un recurso natural sin introducir materiales externos, por tanto, su magnitud es considerada baja y su importancia ligera.

También se presentan efectos positivos o benéficos en actividad económica local, regional y estatal. Como actividad empresarial que coadyuva a generar un bien de consumo humano final, requiere de maquinaria, equipos e insumos, los cuales son adquiridos en el comercio local, regional o nacional, lo que permite fortalecer y reactivar la economía de cada una de ellas.

- **Actividades de operación:**

En forma general la utilización del agua salina con características de cantidad y calidad apropiadas para el cultivo y engorda de camarón aseguran una buena operación. Una vez que esta se introduce como medio para la engorda del camarón, requiere de acondicionamientos para incrementar el desarrollo de los mismos; además, como el agua es el medio donde subsiste nuestra población de los estadios del camarón, es en esta donde se adiciona emplearán compuestos que varían desde antibióticos, eliminadores de hongos o desinfectantes y el alimento para que sea consumido por los diversos estadios del crustáceo; estas materias primas que se aplican para optimizar el desarrollo del camarón al agua salina, presuponen una alteración de la calidad del agua. También generan indirectamente una serie de detritus o material particulado orgánico-inorgánico que junto con los desechos como heces fecales y alimento no consumido, se traduce en la demanda bioquímica de oxígeno, la demanda biológica de oxígeno y los sólidos en suspensión que son tratadas de forma biológica con levadura y bacilos (Epicin) diariamente (100 g/día) cuya vida es de 24 hr, diseñados genéticamente para no reproducirse y que degradan la materia orgánica dentro de los sistemas de cultivo de camarón. Posteriormente se derivan junto con el recambio de agua y el desagüe al cosechar los tanques y piletas, sin contaminantes.

La afectación más significativa es la descarga de aguas residuales que se efectuara durante el proceso de producción del proyecto. Este se realizará en el otro extremo de la toma y de las instalaciones, previo proceso de tratamiento (fosa de sedimentación y oxidación), dirigida hacia la Marisma.

En la MIAP se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada. En el caso de la descarga de aguas, se habilitara una laguna de oxidación, que servirá para reducir la concentración de sólidos y bacterias, se espera que los efectos en el cuerpo de agua (Marisma Laguna grande) sean mínimos, de acuerdo al control que se tendrá en la aplicación de los insumos Epicin, línea de **Probióticos especializados para la acuicultura** que se adicionaran al agua y por la acción conjunta de la laguna de sedimentación y oxidación, además se estará monitoreando en forma constante la calidad de agua que se descarga, y se espera que la biodiversidad del medio acuático se vea favorecida por las pequeñas cantidades de materia orgánica que irán en el agua de descarga.

Una vez se haya tratado el agua en la laguna de oxidación se proporcionará un tratamiento biológico en la laguna de Oxidación para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de levadura y bacilos (marca Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente; por lo que se dará cumplimiento a la norma NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

- **Requerimiento de mano de obra:**

Al construir y operar una empresa con la inversión que se pretende realizar, conlleva la creación de empleos y la producción de un bien, en nuestro caso, sería la engorda de camarón generador de un alimento para consumo humano.

Ambos apartados presentan impactos significativos en los factores culturales, como son patrones de cultura en caso particular sobre el grupo de inversionistas que diversifican sus conocimientos y aprendizajes hacia un área nueva e igualmente de producción primaria que la agricultura o ganadería; de igual forma aseguran un empleo constante y generan hacia otros grupos de poblaciones la

alternativa de jornales en la construcción, operación y cosecha, indirectamente fortalecen las actividades de otras empresas conexas.

También, al contar con una actividad que permite un trabajo anual permanente, aseguran la capacidad de planeación para derivar parte de sus ingresos en la mejoría de sus comunidades, en este caso las poblaciones aledañas, la educación de sus hijos, su calidad de vida y satisfactores de recreación social.

De igual forma estos conceptos impactan sobre las actividades económicas locales, regionales y nacionales en forma benéfica.

• **Especie manejada:**

La operación del proyecto para cultivo de camarón, se basará en la engorda de camarón en un sistema de cultivo semi intensivos. La especie contemplada es:

Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

Esta especie incide en aguas oceánicas y lagunas costeras del Estado de Nayarit, Sinaloa y Sonora, estando presente la primera especie de manera natural y en abundancia en los sistemas estuarinos en Nayarit y el sur de Sinaloa, lugares aledaños al terreno donde se pretende construir el cultivo;

A) Cuantificación de posibles daños a la vegetación:

Los daños a la vegetación por acción del desmonte y despalme serán nulos, puesto que la vegetación que existe en el terreno del proyecto y especies de poca importancia en los alrededores, matorrales y zacate principalmente no será afectada y se dejarla como reserva forestal. El daño se considera local, cercano a la fuente y poco significativo.

B) Cuantificación de posibles daños a la fauna:

El efecto a la fauna se estima insignificante puesto que es un área que se encuentra construida

C) Cuantificación de posibles daños a la topografía:

El relieve del suelo fue afectado cuando se construyó la granja actual, los mismo que tiene operando el proyecto acuícola, las construcciones y modificaciones que se consideran en este proyecto, se llevaran a cabo sin afectar los ecosistemas, sin embargo, se explicó su efecto compensatorio, al utilizar el recurso suelo por sus características reólicas y químicas.

D) Cuantificación a los patrones de escurrimiento superficial: Ninguno.

E) Cuantificación de daños a los mantos acuíferos: Ninguno.

F) Cuantificación de daños a los cuerpos de agua:

El área utilizada se encuentra fuera de un cuerpo de agua, salvo el caso de áreas que serán construidas para el cárcamo de bombeo, no se tendrán efectos temporales sobre la calidad del agua, porque su extracción se realiza con tubería y filtros enterrados en el lecho marino.

En cuanto al efecto de desaguar agua marina del proceso de cultivo, se considera como efecto ligero poco significativo, teniendo así una repercusión local.

G) Cuantificación de daños al microclima:

La superficie del proyecto es pequeña, toda vez que parte de ella, se maneja con sus características naturales, por lo que un efecto al microclima se considera mínimo y recuperable.

H) Cuantificación de daño socioeconómico:

No existe daño, el desarrollo del proyecto de cultivo camarón en una región como el Sur de Sinaloa, se considera como fue explicado, con efectos positivos significativos.

V.2.2.- Metodologías de evaluación y justificación de la metodología utilizada:

La metodología utilizada es la Matriz de Leopold; son cuadros de doble entrada en las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos. En la matriz de Leopold (Tablas 43 y 44), se señalan las casillas donde se pueden producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación habrá de evaluarse posteriormente. Esto último debido a que la matriz de Leopold, no es propiamente un modelo para realizar estudios de impacto ambiental, sino una forma de visualizar los resultados de tales estudios, así esta matriz solo tiene sentido si está acompañada de un inventario ambiental (inciso IV.2.5), y de una explicación sobre los impactos identificados, de su valor (inciso V.1.2), de las medidas para mitigarlos, y de un programa de seguimiento y control (inciso VI).

V.3.- Determinación del área de influencia:

Las posibles afectaciones ambientales tal como se resumen en los párrafos anteriores se circunscriben a la zona del proyecto donde se realizarán actividades de construcción y operación, y no representan un impacto adverso significativo, por el contrario, predominan los benéficos y muy significativos. Sobre todo, un aprovechamiento más productivo del suelo, y un gran beneficio socio-económico para el lugar y la región. Hay que señalar que el proyecto en su superficie representa una granja acuícola ya construida, y que la infraestructura que se construirá será para mejor operación y manejo de los estanques de producción.

Respecto al impacto ambiental de mayor relevancia que se podría tener es la descarga de agua, sin embargo, se espera que los efectos en el cuerpo de agua (Marisma Laguna grande) sean mínimos, de acuerdo al control que se tendrá en la aplicación de los insumos Epicin, línea de **Probióticos especializados para la acuicultura** que se adicionaran al agua y por la acción conjunta de la laguna de sedimentación y oxidación, además se estará monitoreando en forma constante la calidad de agua que se descarga, y se espera que la biodiversidad del medio acuático se vea favorecida por las pequeñas cantidades de materia orgánica que irán en el agua de descarga.

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

VI.1.- Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental:

Con el propósito de prevenir y mitigar los impactos ambientales identificados, el organismo proponente del presente estudio manifiesta estar en la mejor disposición de cumplir con el compromiso de llevar a cabo los siguientes programas a corto, mediano y largo plazo.

La mitigación de los impactos ambientales generados en la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, deberán ser mitigados mediante actividades específicas que se realizarán en tiempo y forma que determine la propia operación del proyecto.

En los Capítulos II y V anteriores se manifestaron, identificaron y evaluaron los impactos ambientales previsibles que potencialmente puede inducir el proyecto en su zona de influencia directa e indirecta descrita en el Capítulo IV. Su posible generación obliga a definir con anticipación las medidas necesarias para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso.

La duración de la construcción de la laguna de oxidación, para cultivo de camarón será de 5 meses, sus efectos sobre los componentes ambientales como el suelo, atmósfera y paisaje se verán afectados en este período, posteriormente se deja de tener efecto y se inicia la compensación por la propia operación del proyecto, ya que es un servicio de aportación al desarrollo de la actividad de pesca del camarón, que mitiga la extracción de camarón del medio natural, haciendo más sustentable esta actividad.

Suelo:

El área donde se ubica el proyecto que se encuentra actualmente construido, anteriormente eran tierras sin vegetación, con manchones tipo isletas y en los litorales del proyecto que se dejarán como reservas forestales sin ser afectados por el proyecto, que se caracteriza por presentar un alto contenido de arcilla y arena, carente de vegetación en el momento de este estudio, son suelos con susceptibilidad a la erosión eólica, Fase limo arenosa, con textura de media a fina arenas y limos. En cuanto al relieve se realizará los diseños a nivelación del piso (suelo) para mejorar la cimentación de las infraestructuras del proyecto, los estanques existentes son de tipo rustico, se pretende incluir dentro del estanque No. 1, una laguna de oxidación.

Flora:

Como se mencionó anteriormente, en el sitio donde se encuentra el proyecto, la vegetación que se encuentra es de selva baja espinos y halifita con manchones de manglar tipo isleta y en los litorales del proyecto, mismos que no serán afectados por el proyecto. Esta vegetación se dejará como reservas forestales, por lo cual dentro de la superficie del proyecto no existirá un impacto sobre la vegetación existente.

Fauna Acuática:

Para evitar la introducción de organismos que pudieren competir o depredar al camarón en cultivo, se colocarán filtros de dientes calibres en la entrada del agua y cárcamo de bombeo, y excluidores de fauna.

Calidad del agua:

De los impactos generados por el proyecto, el impacto al medio acuático sería el más importante a considerar, ya que se generarán aguas residuales de un volumen diario máximo aproximado a los 10,999.49 m³ al día las cuales contendrán algunos residuos de desechos orgánicos producto del metabolismo de la especie a cultivar camarón. Debido al tipo de contaminantes que llevan las aguas del recambio, los volúmenes descargados serán directamente a una laguna de oxidación. El agua superficial de la laguna quede libre entre un 70 y un 85% de demanda química o biológica de oxígeno, los cuales son estándares apropiados para la liberación de estas aguas superficiales hacia la naturaleza



de forma que esta última pueda absorber los residuos sin peligro para el medio ambiente y sus especies.

Se establecerá un programa de monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor que es en laguna de oxidación y sistema lagunar donde serán descargadas directamente. Los muestreos se harán una vez a la semana para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMIANTE EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. (ACLARACIÓN D.O.F. 30-ABRIL-1997).

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

El tratamiento primario del agua en la laguna de sedimentación, oxidación y reducción, consiste en la mineralización orgánica y su conversión en dióxido de carbono, maximizando la producción primaria que estimula la producción primaria natural. Se agrega un proceso Biológico, mediante la inoculación del componente probiótico denominado Epicin, de tratamiento primario, agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amonio, así como cualitativa y cuantitativamente el DBO, por lo que es posible el cumplimiento del proyecto con la NOM-001-SEMARNAT-1996

A la vez, este proceso de tratamiento primario es un agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amonio y cualitativa y cuantitativamente el DBO. Considerando lo anterior, el área correspondiente al canal de descarga en conjunto con la laguna de sedimentación, de acuerdo al área estimada de acuerdo con Warrer-Hasen (1982). Los resultados aseguran que el área para operación de la granja camaronera, está arriba de las estimaciones consideradas para una fosa de sedimentación de tratamiento de aguas de recambio similares para cultivos extensivos de peces. Durante estas experiencias se ha observado, que la utilización de este tipo de infraestructura, asegura que los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).

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

Programa a corto plazo.

a) Programa permanente de saneamiento ambiental:

Se evitará crear tiraderos de basura al aire libre con el fin de que no se contamine el suelo, para ello se emplearán contenedores de características impermeables con tapa hermética y un remolque para trasladar en forma periódica los residuos al Basurón municipal de Escuinapa; de esta forma se evitará la contaminación del suelo, la fragmentación del paisaje por tiraderos de basura y la generación de

malos olores. Al retirar los residuos sólidos conforme se generen, se evitará la presencia de fauna nociva.

b) Monitoreo permanente de la calidad del agua.

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

El deterioro de la calidad del agua en los estanques, puede afectar severamente la salud de los camarones al punto de poner en riesgo la población entera. De ahí la necesidad de implementar un sistema de monitoreo diario de los parámetros físicos y químicos de agua, que permita anticipar y corregir el desarrollo de condiciones adversas de calidad de agua, con el fin de restablecer las condiciones óptimas en el sistema de cultivo.

Se deben establecer puntos específicos para la medición de los parámetros en cada estanque, toma y descargas de agua, con el fin de mantener condiciones similares en el tiempo y que no se afecten los datos obtenidos en los muestreos. Las muestras que van a ser sometidas a pruebas de laboratorio, deben ser manejadas adecuadamente hasta el momento de su análisis.

Los parámetros físico químicos del agua que se analizarán serán: temperaturas, salinidad, pH, oxígeno disuelto y transparencia por lectura de disco Secchi; estos parámetros se registran in situ. Asimismo, se tomarán muestras de agua, para su conservación en hieleras, y envío al laboratorio, para el análisis de: nitrógeno en todas sus formas, fosfatos, sólidos totales y clorofilas, así como análisis bacteriológicos que incluya: coliformes totales y fecales y estreptococos fecales. Estos muestreos se realizarán cada 30 días. En el caso de los parámetros que se registran in situ, estos se efectuarán durante un ciclo diurno completo con intervalos de cuatro horas, a fin de conocer la variabilidad diurna de cada uno de estos parámetros.

Para el análisis de esta información, se observará el proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, que fue aprobado por el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental el 16 de mayo de (aclaración D.O.F. 30-abril-1997).

Programas a mediano y largo plazo.

La realización y consolidación de estos programas, se estiman a partir del tercer año de la operación del proyecto, estas acciones comprenden:

- Elaboración de un censo de la fauna presente.
- Elaboración de un listado de flora que incluya material gráfico como fotografías, videos, etcétera.
- Establecimiento de patrones de diversidad y abundancia de la fauna identificada.
- Establecimiento de patrones de diversidad y abundancia de la flora identificada.

La SEMARNAT deberá conocer los resultados de estos programas, mediante la incorporación de esta información en los informes anuales que la Promovente se compromete realizar para mostrar a la autoridad el cumplimiento de los Términos y Condicionantes del Oficio Resolutivo recibido de esta dependencia federal.

A continuación, de manera resumida se presentan las medidas de prevención y mitigación de las actividades de este proyecto:

Medidas de prevención, mitigación, compensación, restauración y control ambientales para las obras y actividades acuícolas:

Actividad	Impactos Potenciales	Medidas Propuestas de Mitigación y Compensación
A) Preparación del sitio		
Etapa A) Preparación del sitio en General	Modificación de uso de suelo.	El área donde se encuentra construido el proyecto, es de utilidad compatible por características reólicas y químicas, ubicación y actividad productiva de producción de alimento. Para este proyecto se contemplan las actividades de construcción de una laguna de oxidación, y canal de llamada. Al operar la granja, permite de manera directa prevenir, reducir los impactos en primera instancia a la flora, así como la fauna silvestre que de manera temporal transita por la zona, ya que dentro del área se cuenta con manchones tipo isleta de vegetación y que no será afectada por la operación del proyecto
	Ahuyentar los escasos animales terrestres y aves.	Prohibir molestar, ahuyentar o causar daño a la fauna que pudiera localizarse en los alrededores del proyecto. La utilización del área limpia de cubierta vegetal, nivelado con material del propio terreno y la creación de la laguna de oxidación; significa un uso compatible y apropiado del terreno.
	Afectación a la calidad del aire e incremento de los niveles de ruido.	Uso de maquinaria adecuada y buenas condiciones mecánicas para que mejoren las operaciones y para realizar las actividades en el menor tiempo posible. Generación de mano de obra, con opción de ocupación en la localidad cercana. Beneficios de ingeniería para operación del proyecto.
B) Construcción:		
B.1. laguna de oxidación.	(No se llevarán a cabo actividades de desmonte) Reducción de áreas de vegetación nula, ocasionada por acondicionamiento del sitio de construcción.	La medida propuesta es, no se realizarán actividades de desmonte, ni remoción de cobertura vegetal. Serán básicamente la construcción de una laguna de oxidación, sin afectar vegetación alguna. Como medidas de compensación por los impactos ambientales ocasionados por la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se contempla respetar las especies de la región dentro y en zonas aledañas al proyecto, aun así y cuando no se afecte vegetación por la construcción del proyecto, los manchones de vegetación existentes tipo isleta se dejará como reserva forestal sin afectarlos.
	Contaminación del área por derrames accidentales de combustibles y lubricantes.	En el área donde se tendrán los tanques de 200 lts de combustible, se construirá de concreto con banquetta exterior y una cuneta de concreto en toda su periferia que permita la recuperación de los combustibles y lubricantes, en caso de presentarse derrames accidentales.
	Contaminación al sistema de Marisma por descargas de sólidos en suspensión.	El material producto de las actividades de nivelación del predio, será recuperado y reutilizado para la construcción de los bordos de la laguna de oxidación.
	Contaminación por fecalismo al aire libre.	Se instalarán y emplearán letrinas móviles suficientes para el uso del personal, a las cuales se someterá a un mantenimiento adecuado, esto durante la etapa de construcción.
	Contaminación del aire, por emisiones de polvos furtivos generados por el tráfico vehicular.	Se aplicarán riegos constantes en el camino de acceso, para evitar la contaminación por partículas de polvos furtivos.
	Contaminación a la atmósfera por la emisión de gases de escape y ruidos generados por la	Solicitar al constructor el uso de motores nuevos o en buen estado, mismos que se sujetarán a un mantenimiento adecuado del equipo, en lo referente a



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

CAPÍTULO VII

SEPTIEMBRE 2019.

	operación de maquinaria pesada y el equipo de bombeo. Aportación de residuos sólidos y líquidos.	filtros y silenciadores, así como el uso de diésel centrifugado. El Cárcamo estará colocado en un canal de llamada que se conecta a un canal dragado (vena de romero) que se encuentra dentro de la Marisma laguna grande y que a su vez se conecta con la marisma las cabras que tiene un canal dragado que va hasta la boca del río Baluarte, el agua pasará por un excluidor de fauna.
C) Operación:		
C.1. Manejo de cultivo	Suministro de postlarvas de camarón.	Las postlarvas de camarón serán suministradas por un laboratorio certificado, lo cual antes de obtenerlas se tiene que conocer la historia clínica de cada lote, Para esto el técnico a cargo del cultivo larvario apoya para asegurar la calidad de las postlarvas, se realiza una evaluación microscópica y molecular, así como una revisión macroscópica para determinar tamaño, presencia de deformidades, homogeneidad de tallas, actividad, contenido y movimiento intestinal, presencia de epibiontes, opacidad muscular, desarrollo branquial, cambios de color y melanización de apéndices. De esta manera se evitará extraerlas del medio.
C.2. Bombeo.	Extracción de agua de la Marisma laguna grande, para alimentar la Estanquería, benéfico para el proyecto por aporte de agua salina en cantidad y calidad adecuada para el desarrollo del cultivo de camarón.	No afectar la capacidad, movimiento y circulación del cuerpo alimentador. La utilización del agua como sistema de cultivo no afecta a su capacidad hidráulica de la Marisma laguna grande.
C.3. Control de enfermedades	Beneficio al cultivo al controlar la incidencia de virus y bacterias en el proyecto.	Se emplearán compuestos que varían desde antibióticos, eliminadores de hongos o desinfectantes.
C.4. Recambio, desagüe, Fertilización de estanques, control de organismos depredadores y cosecha.	Modificación de la calidad del agua salina Descarga al sistema de aguas de uso acuícola que contiene excretas de camarón y alimento balanceado no consumido.	Utilización de tratamiento biológico (Levadura y bacilos) para degradación de materia orgánicas durante el proceso y la utilización de la laguna de oxidación, posteriormente conducir el agua residual hasta la Marisma, para evitar contaminación del subsuelo. En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. Se emplearán canastas de alimentación que sirven para monitorear la demanda de alimento del camarón a fin de evitar la contaminación del agua por alimento balanceado no consumido. En este proyecto se contempla proporcionar alimento balanceado. Se utilizará alimento Peletizado para mitigar los efectos de una posible eutrofización del sistema y evitar pérdidas económicas considerables a la empresa: por la carga orgánica vertida producto del alimento peletizado no consumido, así como el producto metabolizado por los organismos sobrealimentados, deberá establecerse un plan de riguroso seguimiento en el consumo de alimento balanceado mediante muestreos rutinario de charola de alimentación. De igual manera el agua utilizada a los estanques de camarón, será encausada hacia la laguna de sedimentación y oxidación que servirán para tratar primariamente las aguas de los estanques y cuyo proceso asegura que los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo,



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

CAPÍTULO VII

SEPTIEMBRE 2019.

	<p>Depredación de organismos o competitividad por alimento.</p> <p>Cosecha.</p> <p>Control y disminución de organismos depredadores y competidores del camarón*.</p> <p>Contaminaciones varias posibles, descritas en actividades de construcción:</p>	<p>sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).</p> <p>Los objetivos de la laguna de sedimentación u oxidación es remover de las aguas residuales la materia orgánica que ocasiona la contaminación, eliminar microorganismos patógenos que representan un grave peligro para la salud.</p> <p>Los organismos se controlarán por medio de mallas en el bombeo, no es un sistema de captura y/o retención de organismos de la fauna depredadora y/o competitiva, se refiere a un sistema de mallas y/o sistema excluidor de estos organismos, para que dé motu propio se regresen del sitio de este excluidor, sin ser capturados por la atracción del émbolo de bombas del sistema de bombeo hasta una zona segura, sin daño a su integridad. Aclarando que en ningún caso se trata de un sistema de retención y/o captura, el cual es denominado Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA2), aparte el agua extraída pasara por un tratamiento de filtración para eliminar patógenos que pueden ser dañinos para los cultivos.</p> <p>Para la cosecha este proyecto no contempla el descabece de camarón cultivado en el sitio, este será enhielado y trasladado a las plantas procesadoras.</p> <p>El personal de mantenimiento será responsable de evitar la depredación por aves y mamíferos ahuyentándolos mediante el uso de papel metálico, barreras físicas a base de hilo tratado, resortera, o ayudado por un perro del cual se evitara las heces fecales en el área del cultivo, sin embargo, la presencia más dañina es la del pato buzo o cormorán (<i>Phalacrocorax</i>), que incursiona dentro de los estanques buceando y por su característica de alimentación, puede guardar dentro de su buche una cantidad considerable de camarón, afectando seriamente al desarrollo del cultivo.</p> <p>En lo referente a los desechos de tipo doméstico, contaminación del área producida por derrames accidentales de combustibles y lubricantes, contaminación por fecalismo al aire libre, contaminación a la atmósfera por polvos furtivos y emisión de gases, las medidas se describen en la etapa de construcción y operación.</p>
D) Mantenimiento:		
D.1. Mantenimiento general	<p>Contaminación del área por derrames accidentales de combustibles y lubricantes.</p> <p>Contaminación del aire, por emisiones de polvos furtivos generados por el tráfico vehicular.</p> <p>Contaminación a la atmósfera por la emisión de gases de escape y ruidos generados por la operación de maquinaria pesada y el equipo de bombeo.</p>	<p>En lo referente a los desechos de tipo doméstico, contaminación del área producida por derrames accidentales de combustibles y lubricantes, contaminación por fecalismo al aire libre, contaminación a la atmósfera por polvos furtivos y emisión de gases, las medidas se describen en la etapa de preparación del sitio y construcción.</p> <p>Para la prevención de riesgo y contingencias. -</p> <p>- Aplicar y estructurar un riguroso mantenimiento y operación del equipo de bombeo, vehículos de desplazamiento y otros que permitan abatir riesgos de accidentes y contingencias, así como excesivo ruido de los motores del sistema de bombeo y camiones.</p>

		- Se propone contar con extinguidores y botiquín con medicamentos sugeridos por la Secretaría del Trabajo y Prevención Social (STPS).
E) Abandono del sitio:		
	Deterioro ambiental.	<p>Establecer un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto. Dichos programas deberán estar en coordinación con las autoridades Federales.</p> <p>Con el fin de restituir el medio físico de la zona se contempla el desmantelamiento y retiro de estación de bombeo, Estanquería y laguna de oxidación.</p> <p>Con la aplicación de mantenimiento apropiado, las obras e infraestructura pueden durar hasta más de 30 años (vida útil). Para prevención de daños por efectos de la naturaleza como huracanes o tormentas tropicales e inundaciones, se debe considerar un seguro adecuado a instalaciones, infraestructura y equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estanquería con mantenimiento anual apropiado pueden durar más de 30 años. - Estructuras de los estanques, reconformación de bordos y compuertas, pueden tener una vida útil de 30 años.

Afectación a los cultivos por aves y su tratamiento.

La interacción de las aves con cultivos acuícolas, principalmente la depredación oportunista de la producción, ha sido identificada como un problema por parte de los productores desde los inicios de la actividad. Según estos estudios, los predadores más frecuentes en las granjas acuícolas son el cormorán o mejor conocidos como pato buzo. Los cormoranes pueden consumir entre un 17 y un 26% de su peso en camarón diariamente (Marquiss y Carss, 1994), lo que representa unos 387 g/individuo por día (Werner et al., 2006) o hasta 1000 g de alimento/individuo/día (Carss, 2003), estas aves llegan a provocar serios daños a la producción ya que se agrupan en parvadas al atacar los estanques de producción, también pueden ser portadoras de enfermedades patógenas que afecten la salud de los organismos de cultivo.

Medidas de manejo del problema.

El manejo de fauna es una actividad que busca el balance entre las necesidades de las actividades humanas y las de la fauna, para el beneficio de ambas. Algunas veces la solución de un conflicto entre seres humanos y animales es el cambio en el comportamiento de los primeros y otras veces de los segundos.

Las medidas que se aconsejan aquí están sugeridas de acuerdo a su efectividad a largo plazo y teniendo en cuenta: 1) la reducción de daño con el menor impacto a las especies 2) el equilibrio entre el efecto económico, los recursos naturales, acuícolas y daños a la producción.

Disuasión.

Dado que las aves de plaza no tienen naturalmente alerta o alarma a sonidos, los métodos repelentes auditivos no son muy efectivos. Los repelentes que producen ruidos son molestos para los operarios y producen acostumbramiento. Los repelentes ultrasónicos no son efectivos en muchas aves. Luces en movimiento, banderines o cintas de colores temporalmente funcionan, pero pierden efectividad en el tiempo. La pirotecnia puede tener un efecto temporario pero difícil de implementar en un sitio donde



hay operarios molestos al ruido que ocasiona. Los ruidos de disparos provenientes de rifles de aire comprimidos tienen algún efecto, pero también puede ser molesto a quienes lo implementen.

El caso es que todos estos repelentes deben ser cambiados de posición frecuentemente (por ejemplo, cada dos o tres días) para que no se produzca acostumbamiento.

Los repelentes visuales y acústicos usados en conjunto tienen mayor efecto. Tanto repelentes visuales como sonoros pueden ser utilizados todos los días durante la semana, pero para que sean efectivos deben ser cambiados de sitio. El control letal (por disparos o venenos) no es aconsejable, porque además de que está prohibido por ley, suele tener efectos secundarios sobre el resto de la fauna silvestre no-blanco, así como la posibilidad de envenenamiento de otras especies.

Con todo y lo costoso que puede ser, se recomienda el uso de la disuasión a la presencia de aves mediante dispositivos visuales y sonoros.

VI.2.- Impactos residuales:

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas correctivas o de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación o correctivas, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas.

Aunque la granja se encuentra construida, el impacto residual más relevante en este caso es el de cambio de uso de suelo del predio y la huella que perdurará mientras exista operando el proyecto en una superficie de 284,589.26 m² (28.46 ha); sin embargo, este impacto es benéfico porque incorpora a una actividad altamente productiva como lo es la acuicultura y que no es de uso forestal. En cuanto al desecho de aguas y su posible contaminación al subsuelo. Este impacto persistirá mientras este en operación el cultivo de camarón, sin embargo, se cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1.- Pronóstico de escenario: (Escenario Ambiental)

Los pronósticos del escenario nos permiten tener una imagen a futuro de las condiciones ambientales del área del proyecto a fin de prever las afectaciones que tendrían los recursos naturales por el desarrollo del mismo. Así como poder discernir, si las medidas preventivas, de mitigación y /o de compensación consideradas dentro del desarrollo del proyecto, son eficaces en la disminución y/o prevención los impactos ambientales generados. Es así que a través de estos escenarios se pueden reconsiderar las medidas de mitigación propuestas a fin de establecer las más adecuadas para la prevención y mitigación de las posibles afectaciones generadas por el proyecto. Para la elaboración del pronóstico de los escenarios, es necesario contar con información base que proporcione una aproximación de la condición de deterioro o conservación de los recursos naturales, el cual sería el

punto de partida para establecer la evolución de los mismos, misma que se presentó en el capítulo IV de la presente MIA-P.

De acuerdo al Resolutivo de PROFEPA, en su CONSIDERANDO VII, Numeral 2, inciso A, a continuación, se describe:

1. EL ESCENARIO ORIGINAL DEL ECOSISTEMA, PREVIO A LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES QUE FUERON EJECUTADAS SIN CONTAR CON AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL:

Como se puede observar en la carta del INEGI ESCUINAPA F13A57, escala 1:50,000 (INEGI, 1973), corresponde a una zona de marismas, con manglar. El predio en cuestión corresponde a una granja construida actualmente, con manchones de vegetación tipo isleta dentro del predio de suelo arcilloso arenoso. El predio del proyecto se ubica frente al camino que conduce a Playa espíritu FONATUR a 1,800 m desviación derecha, y a 5 kilómetros desviación derecha del kilómetro 14 de la carretera Escuinapa-Teacapán, al norte el proyecto colinda con la Vena de Romero, al sur colinda con parcelas agrícolas, al noroeste y noreste con la Marisma Laguna grande. El acceso es a través de un camino de terracería de 1800 m, frente al camino que conduce de la isla del bosque hacia Playa espíritu FONATUR, en la isla del bosque, en el municipio de Escuinapa, Estado de Sinaloa (Fig. 40); Los vértices extremos de ubicación son:

Coordenadas UTM Vértices 26 y 49		
V	X	Y
1	407,450.8049	2,520,206.1567
102	407,481.7549	2,520,216.6886

Figura 40. Colindancias del predio y accesos. GOOGLE EARTH INEGI 2016.



ASPECTOS BIÓTICOS.

En cuanto a los aspectos abióticos, estos no han variado en forma significativa por lo que la descripción en el CAPÍTULO IV, IV.2.1.- ASPECTOS ABIÓTICOS, son similares a los de antes de construirse la granja.

ASPECTOS ABIÓTICOS:

Vegetación terrestre:

La vegetación que se caracteriza en la foto satelital y sus interpretaciones y verificaciones de campo usando: Carta Uso del Suelo, ESCUINAPA DE HIDALGO, escala 1:250,000 Serie V (f13-5), corresponde

a una zona de llanura costera con vegetación halófito, sin manglar según la carta. **El predio en cuestión corresponde a una granja actualmente construida, con manchón de vegetación tipo isleta dentro del estanque 1.**

Desde el punto de vista forestal el terreno no se localiza dentro de ningún tipo de área natural protegida, revisión que incluye el decreto publicado el 6 de junio de 1994, donde se expone "La Información Básica sobre las Áreas Naturales Protegidas de México".

En la revisión de la vegetación aledaña en la inmediatez del proyecto y dentro de el para verificar la presencia de especies de flora dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, encontrando pequeñas isletas de mangle botoncillo y negro combinado con vegetación de selva baja espinosa que delimitan el proyecto. Se identificó que las especies de mangle se encuentran con un status de protección dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; se precisa que solamente en las colindancias del proyecto, se localizaron especies de mangle de orilla y una pequeña isleta dentro del estanque 1, las cuales no serán afectadas y se dejara como reserva forestal. A continuación, se muestra el estatus actual del terreno, donde no existe vegetación alguna, en los sitios con selva baja caducifolia espinosa y vegetación de manglar. Esto se determinó con base a la Carta Uso del Suelo y Vegetación, ESCUINAPA DE HIDALGO, escala 1:250,000 Serie V (f13-5) y GOOGLE EARTH 2016, INEGI Serie 4, que señala que **el predio se encuentra dentro de la vegetación halófito.**

Fauna Terrestre y/o Acuática.

La zona costera y de dunas, tierras intermareales con presencia de vegetación halófito, cuenta con una fauna característica de los sistemas lagunares y estuarios de la costa del pacífico mexicano. Por conversación con lugareños, así como observaciones de campo, se mencionan las especies siguientes:

Mamíferos: Coyote (*Canis latrans*), Coatí (*Nasua narica*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), liebre, conejo mexicano (*Sylvilagus cunicularis*), ardillas, ratones y murciélagos. Las especies que fueron observadas por sus rastros y madrigueras como más abundantes son: liebres, mapache y roedores en la zona S-SE-SW con madrigueras hacia la zona agrícola y de manglar; con abundancia de mapache; también se observó que la zona con mayor desplazamiento de mamíferos terrestres corresponde a la zona sur del predio entre los terrenos agrícolas y la playa.

Aves: Pato pichihiula (*Dendrocygma autumnalis*), pato buzo (cormorán), (*Phalacrocorax penicillatus* y *P. olivaceus*), garza flaca (*Egretta tricolor*), garcita blanca o nívea (*Egretta thula*), gavilán gris (*Buteo nitidus*), Quebranta huesos (*Polibonus Plancus*), cernícalo (*Falco sparverius*), chachalaca (*Ortalis poliocephala*), zopilote aura (*Cathartes aura*), codorniz gris (*Callipepla douglasii*), tortolita costeña (*Columbia talpacoti*), paloma alas blancas (*Zenaida asiática*).

Reptiles: Guicos, cachorones, lagartijas, víbora de cascabel, sorcuata, llama, coralillo, iguanas, entre otras especies que se enlistan en la tabla 38 (SARH, 1994).

Se hizo una revisión exhaustiva en la lista que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuáticas, en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección, que presenta la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; con el objeto de precisar si en esta área se localizan especies que pudieran encontrarse en cualquiera de las categorías citadas por la norma, dando por resultado que la influencia del área de impacto en construcción del proyecto, no se encontró ninguna especies dentro de esta norma.

Tabla 42. Especies más representativas de la zona correspondiente a la Zona costera del Municipio de Escuinapa, Sinaloa.

Nombre Común	Nombre Científico	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Mamíferos		
Coyote	<i>Canis latrans</i>	NINGUNA
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	NINGUNA
Coatí	<i>Nausa narica</i>	NINGUNA
Armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>	NINGUNA
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	NINGUNA
Liebre	<i>Lepus alleni</i>	NINGUNA
Conejo mexicano	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	NINGUNA
Rata	<i>Oryzomys spp</i>	NINGUNA
Ratón	<i>Reithrodontomys fluvescens</i>	NINGUNA
Rata negra	<i>Tattus rattus</i>	NINGUNA
Murcielago	<i>Chiroptera</i>	NINGUNA
Aves		
Pato pichichi	<i>Dendrocygna automnalis</i>	NINGUNA
Garcita flaca	<i>Egretta tricolor</i>	NINGUNA
Garza blanca o nivea	<i>Egretta thula</i>	NINGUNA
Pato buzo, cormorán	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	NINGUNA
Pato buzo, cormorán	<i>Phalacrocorax penicillatus</i>	NINGUNA
Gavilán gris	<i>Buteo nitidus</i>	Protección especial
Aura común	<i>Cathartes aura</i>	NINGUNA
Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>	NINGUNA
Quebranta huesos	<i>Polyborus plancus</i>	NINGUNA
Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>	NINGUNA
Codorniz gris	<i>Callipepla douglasii</i>	NINGUNA
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiático</i>	NINGUNA
Tortolita costeña	<i>Columbina talpacoti</i>	NINGUNA
Reptiles		
Iguana verde	<i>Iguana sp</i>	Protección especial
Peces		
Chiro	<i>Elops affinis</i>	NINGUNA
Sardina	<i>Lile stolifera</i>	NINGUNA
Chihuil prieto	<i>Galeichthys caeruleascens</i>	NINGUNA
Chihuil blanco	<i>Galeichthys gilberti</i>	NINGUNA
Robalo prieto	<i>Centropomus nigrescens</i>	NINGUNA
Robalo aleta amarilla	<i>Centropomus robalito</i>	NINGUNA
Torito, jurel	<i>Caranx hippos</i>	NINGUNA
Monda	<i>Oligoplites mundus</i>	NINGUNA
Mojarra plateada	<i>Gerres cinereus</i>	NINGUNA
Mojarra aleta amarilla	<i>Diapterus peruvianus</i>	NINGUNA
Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>	NINGUNA
Lenguado	<i>Achirus mazatlanus</i>	NINGUNA
Camarón blanco	<i>Penaeus(Litopenaeus) vannamei</i>	NINGUNA
Camarón azul	<i>Penaeus(Litopenaeus) stylirostris</i>	NINGUNA
Camarón café	<i>Penaeus(Farfantepenaeus)californiensis</i>	NINGUNA
Cangrejo violinista	<i>Ucides occidentalis</i>	NINGUNA
Jaiba	<i>Gallinectes arcuatus</i>	NINGUNA

Fuente: Observaciones campo 1998; Alonso et al, 1986; Amezcua, 1972; Blanco, 1986; Bush et al, 1990; SARH, 1994.

Tabla 41. Especies mencionadas en NOM-059-SEMARNAT-2010 que fueron observadas para la región de Escuinapa, Sinaloa.

Nombre Común	Nombre Científico	Condición General
Gavilán gris	<i>Buteo nitidus</i>	Protección especial
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Protección especial

VII.1.1. ESCENARIO ACTUAL (ESCENARIO SIN PROYECTO NI MEDIDAS DE MITIGACIÓN).



El proyecto actualmente tiene construido dos estanques. El polígono general del proyecto actual es de 284,589.26 m² (28.4589 hectáreas), este solo cuenta con 2 estanques de diferentes medidas (FIG. 3), (Tabla 2).

Tabla 2. Resumen de superficies e infraestructura del proyecto.

INFRAESTRUCTURAS	SUPERFICIE M²
ESTANQUE 1	155,348.21
ESTANQUE 2	116,741.50
BORDOS	11,990.12
TOTAL	284,079.83

Figura 3. Imagen satelital con el polígono e infraestructura de la granja actual o existente. Referencia GOOGLE EARTH 2016. Ver **Plano 2** anexo.



El Sistema Ambiental Regional (SAR) se identifica con la Región Hidrológica No. 11, Presidio-San Pedro, correspondiente a las subcuencas hidrológica Río Espíritu Santo (RH11Ca) y El Palote Higueras (RHbf), con influencia de los ríos Baluarte, Las Cañas y Acaponeta.

Este SA (Sistema Ambiental) abarca desde el punto de vista de su influencia hidrológica e hidráulica una gran región, sin embargo, para definir un Sistema Ambiental Local, se considera que el proyecto se encuentra dentro de un Sistema costero lagunar desde la Boca del Río Baluarte hasta la Boca de Teacapán (Río Las Cañas), sistema lagunar conocido como Chametla-Teacapán. Este sistema se delimito con su microcuenca correspondiente, considerando además criterios de influencia hidráulica e hidrológica por considerar también que el sistema lagunar se ve influenciado por efectos de comunicación con el Océano pacífico a través de dos Bocas al Norte la Desembocadura del Río Baluarte y al Sur la Boca de Teacapán, quedando esta delimitación del Sistema Ambiental (SA) como se muestra en la figura 33.

Para conocer este Sistema Ambiental Regional y llevarnos al Sistema Ambiental del proyecto, se describe a continuación sus influencias geomorfológicas.

Tomando como base las Cartas Topográficas F13A56 y F13A57 del INEGI 2002, escala 1:50,000 se realizó un análisis comparativo detallado, para lo cual, a dichas cartas, se le adhirieron las siguientes capas de información (Figuras 30, 31 y 32):

El área correspondiente del proyecto, corresponde al llamado Sistema Lagunar Chametla-Teacapán. El sitio del proyecto se ubica al N-NE de este sistema hidrológico, en los límites y colindancia de este con un pequeño valle agrícola. El SAR de referencia del proyecto, corresponde a parte del sistema lagunar Marismas Nacionales -Sinaloa, de sus marismas, parte continental del sistema, como elemento de la cuenca del complejo lagunar, en la colindancia con el valle agrícola y la de este con el sistema lagunar, mismo que se ubica al pie de una de las ramificaciones locales de la Sierra Madre Occidental, para citar algunos de los componentes del ambiente que permiten definir la región, con sus interrelaciones que configuran el sistema ambiental, por sus propiedades de uniformidad, continuidad en sus componentes ambientales, su regionalización, etc..

La Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro, se ubica al noroeste de nuestro país y se encuentra delimitada al norte con la Región Hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval, al sur con la Región Hidrológica número 12 Lerma-Santiago, al este por las regiones hidrológicas números 36 Nazas-Aguanaval y 12 Lerma-Santiago y al oeste por el Océano Pacífico. Comprende un área de 51,113 kilómetros cuadrados.

La Subregión Hidrológica Río San Pedro, cuenta con 28,562.86 kilómetros cuadrados y pertenece a la Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro. Al Río San Pedro se le conoce también como Mezquital o Tuxpan, abarca parte de los estados de Durango, Zacatecas y Nayarit, siendo en este último donde descarga en el Océano Pacífico.

Los principales ríos en esta Subregión Hidrológica, son La Saucedá, El Tunal, Santiago Bayacora, Durango, Súchil, Poanas y San Pedro-Mezquital. La Subregión Hidrológica Río San Pedro, está integrada por las siguientes 11 cuencas hidrológicas: Laguna de Santiaguillo; La Taponá; Río La Saucedá; Río El Tunal; Río Santiago Bayacora; Río Durango; Río Poanas; Río Súchil; Río Graseros; Río San Pedro-Mezquital y Río San Pedro-Desembocadura. El proyecto queda dentro de la Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Desembocadura, comprende desde la estación hidrométrica San Pedro hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. Drena una superficie de 841.53 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al norte y al oeste por cuencas hidrológicas de grupos de corrientes menores del estuario de la costa del Océano Pacífico, al sur por la cuenca hidrológica Río Santiago y por el Océano Pacífico y al este por la cuenca hidrológica Río San Pedro-Mezquital.

El río San Pedro desemboca en Marismas Nacionales por su extensión es el humedal más importante del Pacífico. Está formado por una red de lagunas costeras salobres, manglares, pantanos y marismas, en las desembocaduras de los ríos Cañas, Acaponeta, Rosa Morada, Bejuco, San Pedro y Santiago. Comprende una superficie aproximada de 248,000 hectáreas; abarca del sur de Sinaloa hasta cerca de San Blas, Nayarit. Declarado como sitio Ramsar número 732, el 22 de junio de 1995, reconocida como sitio de las Reservas de la Red Hemisférica de Aves Playeras, además de incluirse en el Programa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA por su nombre en español), y en 1998 se identificó y decretó como sitio AICA.

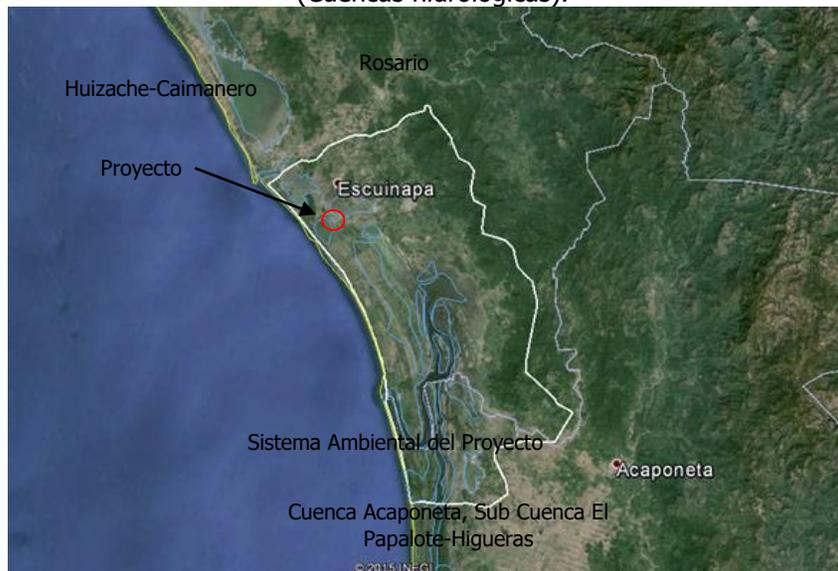
Marismas Nacionales presenta una biodiversidad amplia, se han registrado un total de 150 especies de plantas, entre las que sobresalen los tipos de mangle rojo o candelón, los que alcanzan a medir hasta 20 metros de altura, mangle blanco, negro o Puyequé y botoncillo o botoncache; de los poco más de 65,000 hectáreas de manglar se estimó en el año 2000 una pérdida anual entre el 2.3% y 1.6%, por problemas acumulativos que se han ido incrementando con el tiempo. En la región se encuentran 240 especies de fauna, de ellas, 202 son aves, 10 mamíferos y 28 reptiles; 61 especies en estatus de las



cuales 25 son endémicas, 22 bajo protección especial, 7 amenazadas y 2 en peligro de extinción, el pato real y el charrán mínimo. Se encuentran sitios con hasta 73 especies de peces, un gran número de ellas con afinidades dulce acuícolas, crustáceos, además de moluscos.

El sistema Marismas Nacionales sufre de un deterioro muy evidente desencadenado físicamente por la interrupción de los flujos de agua, sedimentos y nutrientes del Río Santiago (80% de la aportación de agua sedimentos). Este deterioro se refleja en la hipersalinización del sistema que ha ocasionado grandes pérdidas de manglar (6,000 hectáreas), la baja de la productividad pesquera y del ecosistema en general. Se registran áreas y canales (entre los cordones de playa) con fuerte erosión y otras con un significativo azolvamiento. Adicionalmente, se presentan procesos de deterioro asociados a la desregulación total de las actividades productivas: pesca, agricultura, ganadería. Destaca la sobreexplotación de los recursos pesqueros, asociados principalmente al crecimiento de las granjas camarónicas y ostrícolas.

Figura 32. Sistema Ambiental en la carta de Hidrología Superficial INEGI, Iris. 4, (Cuencas hidrológicas).



En La figura anterior (foto Google) se observa la situación actual del área del proyecto, tomando como centro el terreno del proyecto de color rojo y dentro del círculo rojo, esta se encuentra colindante a; hacia el Este con la marisma laguna grande, al oeste con el humedal, al norte con la vena de romero y al Sur se encuentra la Marisma y terrenos agrícolas.

Es una zona donde ha interactuado el desarrollo Agrícola, Urbano, pesquero, donde la actividad acuícola se inicia desde 1987; la Marisma Laguna grande ha "soportado" estas interacciones, así como su incremento en las actividades, representando su mayor impacto la deriva de contaminantes de uso agrícola de las microcuencas aledañas, así como la actividad como excesiva de pesca de camarón y otras especies acuáticas.

VII.1.2 ESCENARIO MODIFICADO CON LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

Una vez analizados los principales componentes del ecosistema y sus afectaciones, se procede a presentar el escenario con la implementación del proyecto, considerando que durante las distintas etapas del proyecto objeto de estudio, se propone la ejecución de diferentes medidas de mitigación para evitar o disminuir el impacto sobre los diferentes componentes ambientales, agua, aire, suelo, flora y fauna (Ver capítulo VI medidas de mitigación).

Con este proyecto se considera construcción, modificación, operación y mantenimiento la granja que se encuentra construida (Tabla 1), con la construcción de un canal de llamada, donde se pretende conecta al Canal Dragado Vena de Romero, el cual incluirá el cárcamo y el SEFA; dentro del estanque 1, se pretende construir la laguna de sedimentación y oxidación donde derivaran los estanques 1 y 2.

Tabla 1. Resumen de superficies e infraestructura del proyecto.

INFRAESTRUCTURAS	SUPERFICIE M ²
CANAL DE LLAMADA-CARCAMO-SEFA	509.43*
ESTANQUE 1	138,196.56
ESTANQUE 2	116,741.50
BORDOS	11,891.80
LAGUNA DE SEDIMENTACIÓN Y OXIDACIÓN	17,151.65
DREN	98.32
TOTAL	284,589.26

*Incluye CÁRCAMO (122.27 m²) y SEFA (225.13 m²)

Figura 2.- Infraestructura del proyecto. Referencia GOOGLE EARTH 20016. **(Plano 2 Bis).**



Se estima que el proyecto en lo general propiciara una serie de impactos ambientales de naturaleza negativa, como sería la descarga de aguas residuales, sin embargo, considerando los resultados de los análisis se identificaron los impactos ambientales determinando cuales no son significativos sin medidas, y que derivado de la aplicación de las mismas, ningún impacto se consideró relevante. En adición a lo anteriormente expuesto, en el capítulo VI se presentan las medidas mediante las cuales se podrá prevenir y mitigar la relevancia de dichos impactos, con lo cual el proyecto, en términos ambientales, es viable en todas sus etapas y acciones.

En cuanto al efecto de su agua de descarga, se propone un sistema de laguna de oxidación y sedimentación, el cual pretenden una disminución de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, entre 50-70%, así mismo el agua de la laguna después de un mínimo de 8 y hasta 55 horas se descarga a un área de la Marisma Laguna grande.

Respecto a las opiniones de la CONANP, mediante Opinión Técnica Oficio No. F00.DRNOyAGC-1252/2018 de fecha 02 de octubre de 2018, se informa y vincula lo siguiente:

1.- La GRANJA ACTUAL formada por dos estanques, solicito la inspección de PROFEPA, la cual se realizó el día 2 del mes de junio de 2016, se llevó a cabo una visita de Inspección, donde se levantó un Acta con **No. IA/069/16**, con base a la orden de inspección **SIIZFIA/0078/16-IA** de fecha 26 de mayo de 2016 expedida por el C. LIC. Jesús Tesemi Avendaño Guerrero, en su carácter de delegado de PROFEPA (Anexo 3), por medio del cual se realiza la orden de visita de inspección al Proyecto que el Promovente presenta, con la finalidad de Regularizar ambientalmente el proyecto. Con referencia al Expediente administrativo Núm. PFFPA/31.3/2C.27.5/00061-16 y a la RESOLUCIÓN No. PFFPA/31.3/2C.27.5/00061-16-363 (Anexo 4), así como al cumplimiento de la multa (Anexo 5), con lo cual, la SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L., pretende principalmente regularizar la GRANJA ACUÍCOLA y que esta sea ambientalmente operable, con la construcción una laguna de oxidación dentro de lo que se encuentra construido.

Con respecto a su operación y mantenimiento, sin afectación de incremento de la superficie de la granja, **no se incumpliría** con los numerales 4.0, 4.1 y 4.5 de la NOM-022-SEMARNAT-2003 relativos a la conservación de la hidrodinámica natural en el humedal costero y a la prohibición de infraestructura que bloquee o desvíe el flujo natural del agua ya que existe una serie de canales dragados desde hace más de 5 décadas, alrededor de la granja existente, los cuales permiten el flujo y reflujos entre el Sistema lagunar internamente, entre ellos por la parte norte corre el Canal Vena de Romero que proviene desde la Marisma Las Cabras y se conecta con el Océano externamente a través de su boca con El río Baluarte y al sur se comunica con marisma La Estacada y la boca de Teacapán al sur. Lo anterior queda claro que no se incumplen los numerales 4.0, 4.1 y 4.5 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

En la MIAP, se han considerado las actividades que minimizan los impactos, inclusive para nuestro proyecto se están proponiendo la laguna de sedimentación y oxidación, para la prevención y minimización de aportes de niveles altos de nitratos y fósforos y sulfatos, además de como se ha explicado en los diferentes capítulos la utilización de probióticos para su tratamiento primario antes de la descarga. El proyecto se encuentra construido y su modificación consiste en la construcción de Laguna de oxidación no requiere de remoción de vegetación de manglar dentro del estanque 1 ya existente, por lo que respecto al acuerdo que adiciona la especificación 4.43, se presenta esta MIAP, con el fin de demostrar que no se incrementa el impacto y si se pretende establecer medidas de compensación en beneficio de los humedales, ya que el contar con una laguna de sedimentación y oxidación, establece una medida que permite tratar primariamente las aguas residuales y permita a disminuir los contenidos de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).

VII.1.2.1.- ESCENARIO CON EL PROYECTO Y EVOLUCIÓN DEL ESCENARIO CON LAS MEDIDAS IMPLEMENTADAS.

Desarrollar el proyecto permitirá que la Granja Acuícola cumpla con las medidas de prevención y minimización de impactos ambientales a los cuales será condicionada para la construcción de una laguna de oxidación, y canal de llamada, operación y mantenimiento y en especial la zona donde se desarrolla el proyecto, pueda permitir un desarrollo más sustentable y con ello una mejoría en su operación lo que redundara en las siguientes mejoras:

- Mejorar el tratamiento de la descarga de aguas residuales a la zona.
- Mejor manejo de residuos.
- Incremento de la producción de alimentos, empleo y así la calidad de vida de los empleados directos e indirectos.
- Evitar el deterioro de una actividad primaria a local, regional, estatal y nacional.

Plazo	Componente Ambiental	Impacto	Medida de Prevención y/o Mitigación
Corto Plazo (1-2 Años)	Flora	<p>La vegetación que se encuentra en el predio es de manera de manchones tipo isleta y en los litorales.</p> <p>La zona de la Marisma Laguna grande presenta vegetación de tipo manglar de orilla, compuesta por <i>Rhizophora mangle</i> (Mangle rojo) dominando en los márgenes de la Marisma y <i>Avicennia germinans</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> (Mangle blanco) al interior, área con disturbio medio, estas comunidades son también de las más densas y conservadas. En el medio acuático de la laguna se cuenta con la presencia de flora fitoplanctónica con Diatomeas y Dinoflagelados, así como Fitoflagelados, <i>Nitzchia</i>, <i>Rhizosolenia</i>, <i>Chaetoceros</i>, <i>Coscinodiscus</i>; Cianofitas filamentosas, <i>Skeletonema</i>, <i>Prorocentrum</i>, <i>Navicula</i>, <i>Gyrosigma</i>, <i>Lauderia</i>, <i>Rophatodia</i>, <i>Thalassiosira</i>.</p>	<p>El área donde se encuentra instalado el proyecto, es un área que como granja acuícola. Para este proyecto se contemplan las actividades de construcción de una laguna de sedimentación u oxidación y canal de llamada.</p> <p>No se requieren desmonte de vegetación. Como medidas de compensación por los impactos ambientales ocasionados por la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se contempla la protección de especies de la región dentro del proyecto y en zonas aledañas al proyecto.</p>
	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> •Composición de las comunidades de fauna presentes en el predio. <p>Como se ha aclarado el área correspondiente a la zona colindante con la Marisma Laguna grande, es una zona de actividades acuícolas, con desarrollo en cultivo de camarón.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Especies existentes en el predio. <p>El predio que corresponde a propiedad particular adyacente a la Marisma Laguna grande; el sitio cuenta con la construcción de esta granja acuícola que se pretende regularizar ambientalmente, sin embarco mediante observaciones de campo y conversación con lugareños, aledaña al proyecto, se observó poca fauna que solo pasa por el sitio del proyecto, como algunas de las especies que se enlistan: Mamíferos como: Coyote (<i>Canis latrans</i>), Mapache (<i>Procyon lotor</i>), Liebre (<i>Lepus alleni</i>) y Ratón (<i>Reithrodontomys fluvescens</i>).</p> <p>Aves como: Pato pichchin (<i>Dendrocygna autumnalis</i>), Aura común (<i>Cathartes aura</i>), Paloma ala blanca (<i>Zenaida asiático</i>), Tortolita costeña (<i>Columbina talpacoti</i>),</p>	<p>El personal de mantenimiento será responsable de evitar la depredación por mamíferos ahuyentándolos mediante el uso de papel metálico, barreras físicas a base de hilo tratado, resortera, o ayudado por un perro del cual se evitarán las heces fecales en el área del cultivo.</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"
SEPTIEMBRE 2019.**

CAPÍTULO VII

	<p>Chachalaca (<i>Ortalis poliocephala</i>), Codorniz gris (<i>Callipepla douglasii</i>).</p> <p>Reptiles: Iguana verde (<i>Iguana Sp</i>)</p> <p>Peces: Chiro (<i>Elops affinis</i>), Sardina (<i>Lile stolifera</i>), Chihuil prieto (<i>Galeichthys caerulescens</i>), Chihuil blanco (<i>Galeichthys gilberti</i>), Robalo prieto (<i>Centropomus nigrescens</i>), Robalo aleta amarilla (<i>Centropomus robalito</i>), Torito (<i>Caranx hipos</i>), Monda (<i>Oligoplites mundus</i>), Mojarra plateada (<i>Gerres cinereus</i>), Mojarra aleta amarilla (<i>Diapterus peruvianus</i>), Lisa macho (<i>Mugil cephalus</i>), Lenguado (<i>Achirus mazatlanus</i>), Camarón blanco <i>Penaeus(Litopenaeus) vannamei</i>, Camarón azul <i>Penaeus(Litopenaeus stylirostris)</i>, Camarón café <i>Penaeus(Farfantepeneus californiensis)</i>, Cangrejo violinista (<i>Ucides occidentalis</i>) y Jaiba (<i>Gallinectes arcuatus</i>).</p> <p>Dentro de los invertebrados filtradores representativos están las esponjas <i>Zygomycala parishii</i> y <i>Sigmatocia caerulea</i>; la zona de manglares es colonizada en sus raíces por obstino <i>Crassostrea corteziensis</i>, por diversas especies de Gasterópodos predominando el género <i>Uca spp</i> y crustáceos decápodos, así como la incidencia de mejillón de laguna <i>Mytella strigatta</i> que coloniza las raíces de los mangles expuestas a la marea.</p> <p>Especies de interés comercial dentro de la Marisma, son:</p> <table border="1" data-bbox="499 755 1243 938"> <thead> <tr> <th>NOMBRE COMUN</th> <th>ESPECIE</th> <th>GRADO DE EXPLOTACION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ostión de mangle</td> <td><i>Crassostrea corteziensis</i></td> <td>Moderado</td> </tr> <tr> <td>Camarón blanco</td> <td><i>Penaeus vannamei</i></td> <td>Moderado</td> </tr> <tr> <td>Lisa</td> <td><i>Mugil curema</i></td> <td>Moderado</td> </tr> <tr> <td>Lisa macho</td> <td><i>Mugil cephalus</i></td> <td>Moderado</td> </tr> <tr> <td>Mojarras</td> <td><i>Diapterus spp</i></td> <td>Moderado</td> </tr> <tr> <td>Pargos</td> <td><i>Lutjanus spp</i></td> <td>Moderado</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dentro del terreno a utilizar no se tiene presencia de las especies faunísticas reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las enlistadas se pueden referir a especies que inciden en la región, más no al área del proyecto.</p>	NOMBRE COMUN	ESPECIE	GRADO DE EXPLOTACION	Ostión de mangle	<i>Crassostrea corteziensis</i>	Moderado	Camarón blanco	<i>Penaeus vannamei</i>	Moderado	Lisa	<i>Mugil curema</i>	Moderado	Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>	Moderado	Mojarras	<i>Diapterus spp</i>	Moderado	Pargos	<i>Lutjanus spp</i>	Moderado	
NOMBRE COMUN	ESPECIE	GRADO DE EXPLOTACION																					
Ostión de mangle	<i>Crassostrea corteziensis</i>	Moderado																					
Camarón blanco	<i>Penaeus vannamei</i>	Moderado																					
Lisa	<i>Mugil curema</i>	Moderado																					
Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>	Moderado																					
Mojarras	<i>Diapterus spp</i>	Moderado																					
Pargos	<i>Lutjanus spp</i>	Moderado																					
<p style="text-align: center;">Suelo</p>	<p>De acuerdo a información de las Cartas Geológicas (INEGI) 1:250,000, MAZATLAN F13-1, ISLAS MARIAS F13-4-7 y ESCUINAPA F13-5, la Fisiografía de la franja costera pertenece a la Subprovincia llamada Costa de Sinaloa, llanura costera con sistemas de lagunas, barreras y puntas. Los suelos de tipo Feozem, presentan como tipos de unidad principales Feozem aplico y líbico; las unidades asociadas son Feozem háplico y Luvisol órtico, con una textura media y fase lítica.</p> <p>Se presentan también suelos el tipo Regosol eútrico, que sus unidades asociadas son Cambisol eútrico, Litosol, Zolonchak glyco, Feozem háplico y Luvisol órtico, con texturas que van de finas a medias y fases físicas que varían de líticas a pedregosas.</p> <p>Los suelos Litosol se presentan con asociación de Luvisoles órtico, con texturas características de tipo medio.</p> <p>Los suelos del tipo Vertisol pélico, presentan textura gruesa y con características</p>	<p>El suelo obtenido durante los trabajos de nivelación de la laguna de oxidación, será utilizado para la conformación de los bordos de las mismas, esto para evitar afectaciones en otros sitios.</p> <p>Se instalarán y emplearán letrinas móviles, a las cuales se someterá a un mantenimiento adecuado, esto durante las actividades de construcción.</p> <p>Se aplicarán riegos constantes en el camino de acceso, para evitar la contaminación por partículas de polvos furtivos.</p> <p>Solicitar al constructor el uso de motores nuevos o en buen estado, mismos que se sujetarán a un mantenimiento adecuado del equipo, en lo referente a filtros y silenciadores, así como el uso de diésel centrifugado.</p>																					

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"
SEPTIEMBRE 2019.**

CAPÍTULO VII

	<p>ligeramente salino-sódico.</p> <p>En el área del proyecto se identifican también suelos Zolonchak, con texturas principalmente fina, aunque también se presenta de tipo media, y con una fase química característicamente sódica. Los suelos Fluvisoles eútricos, se presentan enlazados con unidades asociadas del tipo Cambisol eútrico y Ferrosol sódico, con texturas media y fase química ligeramente salina.</p> <p>Uso de suelo.</p> <p>La zona del proyecto es una granja acuícola construida, a su alrededor se encuentran campos agrícolas y algunas granjas acuícolas alejadas.</p>	<p>El área de almacenamiento de manejo de combustibles (tambos de 200 litros), está construida de concreto con banquetas exterior y una cuneta de concreto en toda su periferia que permita la recuperación de los combustibles y lubricantes, en caso de presentarse derrames accidentales.</p>
<p style="text-align: center;">Agua</p>	<p>El área pertenece a la Región hidrológica RH11 (SARH), denominada Presidio-San Pedro, que forma parte de la Vertiente Occidental, incluye de Norte a Sur la cuenca de los ríos Presidio y Baluarte en el Estado de Sinaloa, y Acajoneta, Estado de Nayarit; Cuenca de Río Acajoneta, Subcuenca Acajoneta, micro cuenca Papalote-Higueras.</p> <p>La región Pacífico Norte comprende la totalidad del estado de Sinaloa y parte de los estados de Chihuahua, Durango, Zacatecas y Nayarit; políticamente está integrada por 51 municipios. Comprende dos Regiones Hidrológicas: la RH 10, con una extensión de 104 790 km², y la RH 11 con una extensión de 51 837 km², abarcando una extensión total de 156 627 km², que corresponden al 8 % del territorio nacional.</p> <p>El sistema hidrográfico de la Región descarga a la vertiente del Océano Pacífico a través de 13 ríos principales, ocho en la RH 10 y cinco en la RH 11. Además, cuenta con grupos de corrientes que descargan a esteros o al mar. La hidrografía está caracterizada por corrientes que descienden de los flancos de la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico.</p> <p>Sistema Marisma Laguna Grande</p> <p>En el Estado de Sinaloa se cuenta con un litoral que se extiende a lo largo de 656 Km. y 221 lagunas litorales. La zona de proyecto, forma parte de los municipios de Rosario y Escuinapa. El primero Colinda al norte con los municipios de Concordia y Mazatlán, al sur con el municipio de Escuinapa y el estado de Nayarit, al oriente con el estado de Durango y al poniente con el Océano Pacífico. Tiene una extensión de 2 mil 723.28 kilómetros cuadrados, que representa el 4.7% de la superficie del estado. Escuinapa Tiene una extensión territorial de 1,633 kilómetros cuadrados; colinda al norte con el Municipio de El Rosario; al sur, con Nayarit; al oriente, con el Océano Pacífico.</p> <p>Los litorales en ambos municipios abarcan poco más de 80 Km., la zona de estudio comprende los cuerpos de agua denominados, por su ubicación geográfica de norte a sur, Marisma Las Cabras y Marisma Ancha, conformando el Sistema Lagunar objeto de este estudio. Dichos cuerpos de agua tienen la característica de depender del comportamiento de la Desembocadura del Río Baluarte para un buen funcionamiento hidráulico y condiciones ambientales óptimas para el desarrollo de humedales.</p> <p>Este Sistema tiene una gran importancia en el sector pesquero, predominando la especie del camarón y gran parte de la economía regional se sustenta en base a esta actividad,</p>	<p>No afectar la capacidad, ya que el agua se extraerá directamente del canal dragado existente (vena de romero) de la marisma Laguna Grande que inicia desde la marisma las cabras y la marisma Agua Grande, de igual manera el agua utilizada será encausada a la laguna de sedimentación y oxidación que servirán para tratar principalmente las aguas de los estanques y cuyo proceso asegura que los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).</p> <p>Los objetivos de la laguna de sedimentación u oxidación es remover de las aguas residuales la materia orgánica que ocasiona la contaminación, eliminar microorganismos patógenos que representan un grave peligro para la salud.</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"
SEPTIEMBRE 2019.**

CAPÍTULO VII

		<p>que cerca de 22,000 pescadores que, junto con su familia, dependen de ésta actividad.</p> <p>Los niveles de agua de los cuerpos que componen el Sistema Lagunar, están en función del prisma de marea, la evaporación y el régimen pluvial. Actualmente la comunicación del agua proveniente del Océano Pacífico hacia los cuerpos de agua a través de los esteros, se encuentra disminuida debido a la existencia de una barra litoral formada por acumulamiento de material en el fondo de los canales que conlleva a la disminución del tirante de agua debido a una baja velocidad, por ello la distribución de agua proveniente de aguas arriba del Río Baluarte no es adecuada. Estas condiciones deficientes de hidrodinámica generan un aumento en la salinidad al interior de los cuerpos de agua y la reducción de la calidad de sus aguas con la constante pérdida en su producción pesquera.</p> <p>Así mismo el sistema se encuentra separado de las aguas del Océano Pacifico por una larga y angosta barrera arenosa conocida como Palmito de la Virgen, la cual muestra varias series de antiguas líneas de costas (bermas) y remanentes de viejas bocas.</p> <p>Las Marisma no tienen comunicación directa con el mar ni ríos, llevándose a cabo por medio de esteros angostos y tortuosos, con amplias llanuras de inundación, de profundidades muy variables dependiendo de la época del año y del estado de las mareas.</p>	
	Aire	<p>La zona se encuentra perturbada por diferentes actividades permanentes como zona agrícola, con el uso cotidiano de automotores sobre el camino Chametla-Playas. Por otro lado, dentro de la granja Acuícola no existen fuentes contaminantes de aire o donde se manejen sustancias químicas contaminantes.</p>	<p>Esta será temporal y cercana a la fuente donde se desarrolla el trabajo, así como por la maquinaria pesada que se utilizará para su construcción.</p>
	Economía	<p>La actividad acuícola es uno de los sistemas que generan una gran cantidad de empleos directos e indirectos no solamente en la granja, sino también en las empacadoras que se dedican a la compra-venta del producto producen estas granjas acuícolas, llegando a ser un importante fortalecimiento a la economía del estado.</p>	<p>Con la operación de este proyecto se contribuirá al fortalecimiento del empleo y la economía de un importante renglón como es la actividad pesquera y la economía municipal en segundo término. Empleo.- Generado por la actividad pesquera, servicios conexos y proveedores de insumos a la misma.</p>

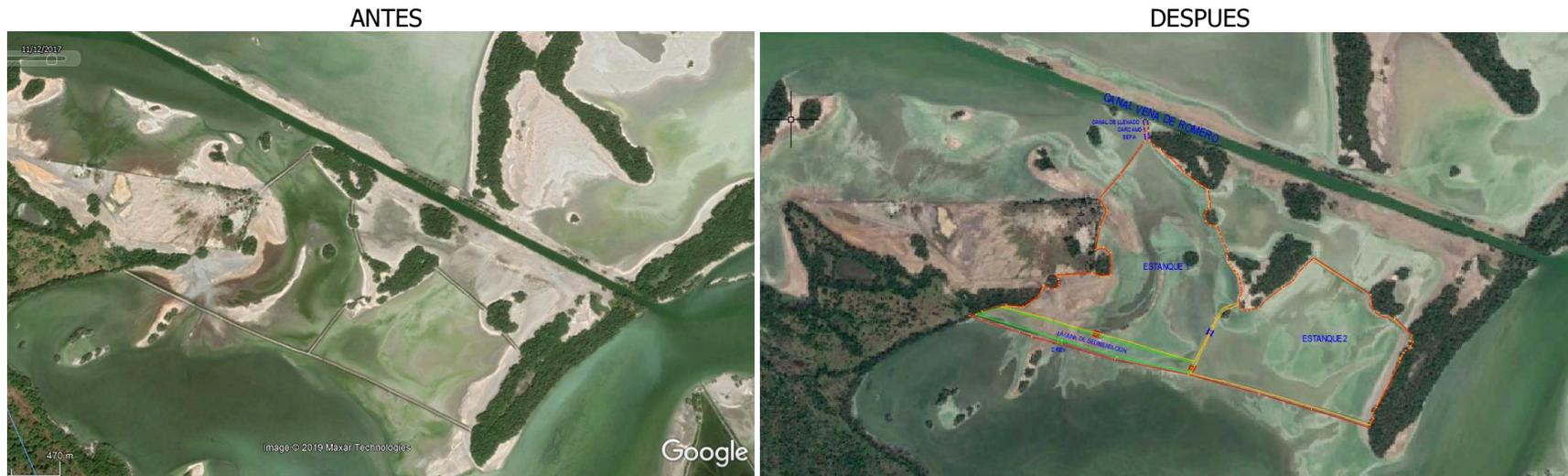
Mediano (3 a 10 años)	Flora	Sin Impacto Aparente	
	Fauna	Sin impacto aparente	
	Suelo	Sin impacto aparente	
	Agua	Sin impacto aparente	<p>Los objetivos de la laguna de sedimentación u oxidación es remover de las aguas residuales la materia orgánica que ocasiona la contaminación, eliminar microorganismos patógenos que representan un grave peligro para la salud.</p> <p>Para control de la introducción de organismos provenientes del sistema lagunar, como son larvas y/o juveniles de peces y crustáceos, se controlara por medio de mallas en el bombeo, no es un sistema de captura y/o retención de organismos de la fauna depredadora y/o competidora, se refiere a un sistema de mallas y/o sistema excluidor de estos organismos, para que dé motu</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"
SEPTIEMBRE 2019.**

CAPÍTULO VII

			propio se regresen del sitio de este excluidor, sin ser capturados por la atracción del émbolo de bombas del sistema de bombeo hasta una zona segura, sin daño a su integridad. Aclarando que en ningún caso se trata de un sistema de retención y/o captura, el cual es denominado Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA2).
	Aire	El impacto es mínimo ya que es un área abierta y con gran movimiento de aire.	Es el impacto puntual de una vía de comunicación rural.
Largo (10 a 20 años)	Flora	Sin Impacto Aparente	
	Fauna	Sin impacto aparente	
	Suelo	Sin impacto aparente	
	Agua	Sin impacto aparente	Los objetivos de la laguna de sedimentación u oxidación es remover de las aguas residuales la materia orgánica que ocasiona la contaminación, eliminar microorganismos patógenos que representan un grave peligro para la salud. Para control de la introducción de organismos provenientes del sistema lagunar, como son larvas y/o juveniles de peces y crustáceos, se controlara por medio de mallas en el bombeo, no es un sistema de captura y/o retención de organismos de la fauna depredadora y/o competidora, se refiere a un sistema de mallas y/o sistema excluidor de estos organismos, para que dé motu propio se regresen del sitio de este excluidor, sin ser capturados por la atracción del émbolo de bombas del sistema de bombeo hasta una zona segura, sin daño a su integridad. Aclarando que en ningún caso se trata de un sistema de retención y/o captura, el cual es denominado Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA2).
	Aire	El impacto es mínimo ya que es un área abierta y con gran movimiento de aire.	Es el impacto puntual de una vía de comunicación rural.

Figura 42. Escenario ambiental, antes y después del proyecto.



VII.2.- Programa de vigilancia ambiental:

Las labores de monitoreo que se implementarán en la granja camaronesa "Modificación, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola de Camarón, Isla del Bosque, Municipio de Escuinapa, Sinaloa", a fin de evitar impactos ambientales no deseados y evitables, se enfocarán principalmente a los siguientes objetivos:

a) Dar seguimiento y verificar el cumplimiento de las variables físicas, químicas, biológicas, sociales y económicas que nos puedan indicar cambios de comportamiento en el entorno ambiental del proyecto como resultado de la interacción de este con el medio ambiente circundante. Los seguimientos, verificación y cumplimientos de los parámetros serán con base a:

Normas Oficiales Mexicanas se cumplirán:

1. NOM-059-SEMARNAT-2010, Que determina las especies, subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.
2. NOM-EM-001-SEMARNAT-1999, que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca white spot baculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head virus (YHV).
3. NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales de aguas y bienes nacionales.

Esta última, especifica las concentraciones de contaminantes básicos para las descargas de aguas, no debiendo exceder del valor indicado, para lo cual, se llevará al cabo la toma de datos sobre el aspecto fisicoquímico de la actividad hidráulica, tanto de la fuente de agua salina como de las descargas, para conocer el comportamiento de los parámetros como: Sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), nitrógeno total y fósforo total. El cumplimiento de esta será de acuerdo a los plazos estipulados por la Comisión Nacional del Agua y lo que será manifestado en la solicitud de permiso de descarga una vez que se encuentre en operación el presente proyecto.

Las labores de monitoreo que se implementarán a fin de evitar impactos ambientales no deseados y evitables, se enfocarán principalmente a los conceptos siguientes:

- ✓ Análisis permanente de las aguas para poder determinar, si sus parámetros fisicoquímicos se conservan dentro de los adecuados. Prever una posible contaminación no deseada a los sistemas circundantes.
- ✓ Vigilancia exhaustiva para la detección de enfermedades propias de los camarones, a fin de evitar o controlar daños.

Calendario de muestreo.

El calendario de muestreo se ajustará a los programas de investigación, aunque se estima que esta actividad deberá ser permanente en sus diferentes modalidades para cada uno de los sustratos que se estén monitoreando agua y alimento.

Responsables de muestreo.

Los responsables de muestreo serán los técnicos del Laboratorio y las instituciones de investigación que se contraten a través de los investigadores especialistas en cada una de las áreas.

Costos aproximados.

Los costos de los trabajos de monitoreo pueden ser muy variables, dependiendo de los períodos de realización, las técnicas de determinación de resultados y la infraestructura disponibles para este efecto, sin embargo se estima que un programa permanente podrá realizar estos trabajos en cuando menos las dos áreas señaladas, asignando cuando menos un investigador de tiempo completo para cada uno de las unidades ambientales con un presupuesto medio mensual de \$ 10,000.00 por honorarios y \$ 10,000.00 para gastos operativos, lo que representaría una erogación media mensual de \$ 20.000 que deberá ser cubierta por nuestra empresa.

Valores permisibles o umbrales

Los resultados de los trabajos de muestreo y monitoreo, serán referidos a las especificaciones de Normas Oficiales Mexicanas, cuando existan éstas o a especificaciones internacionales que se establecen para cada uno de los sectores, en el área sanitaria la Organización Mundial de la Salud y en lo relativo a la calidad del agua marina, el Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación Producida por Embarcaciones.

Procedimientos de acción cuando se rebasan los valores permisibles.

Los organismos u organismo técnico responsables de los trabajos de monitoreo, darán aviso a las autoridades ambientales, a fin de que se apliquen medidas correctivas sobre las empresas que estén ejerciendo acciones contaminantes.

Se presentarán programas de emergencia para corregir tendencias regionales cuando los valores de contaminantes o impactos ambientales sean asociados a fenómenos naturales.

Procedimiento de control de calidad.

Se podrá conformar un comité técnico consultivo, compuesto por representación de la empresa, los investigadores contratados en representación de las autoridades ambientales, a fin de que los resultados de los monitoreos se conozcan por todos los sectores involucrados y se establezcan medidas de control de calidad para todo el sistema.

VII.3.- CONCLUSIONES:

- A)** El terreno ubicado en el predio del Ejido Isla del bosque, en el sitio conocido como Marisma Laguna grande, Municipio de Escuinapa, Estado de Sinaloa. Asegura su uso potencial en actividades acuícolas de cultivo de camarón debido a las características siguientes:
- 1) Ubicación cercana a una fuente de agua salina (Marisma Laguna grande), que presenta gran compatibilidad en sus parámetros fisicoquímicos para ser utilizada en el desarrollo de camarón, de una especie nativa de interés comercial como es el camarón blanco *Litopenaeus vannamei*.
 - 2) La zona de ubicación del terreno ya se encuentra en proceso de uso potencial en actividades de acuicultura, con la existencia de Granjas camaroneras en producción. Sin conocimiento de efectos ambientales que ponga de manifiesto algún cambio generado por las mismas.
- B)** La operación de la granja de camarón, se desarrollará mediante tecnología semi intensiva con estanquería rústica, con requerimientos de 15 larvas de camarón por metro cubico, los cuales provendrán de laboratorios comerciales regionales, nacionales.

- C)** Las afectaciones ambientales evaluadas (estimadas), por algunas acciones de construcción y operación del cultivo de camarón, se compensan con el aprovechamiento adecuado del suelo y agua.
- D)** En cuanto a la afectación a la vegetación del predio se respetará y se dejará como reserva forestal.
- E)** La operación del cultivo de camarón, no se considera una actividad riesgosa, ya que no usa en sus procesos de cultivo sustancias u organismos que pueden ser dañinos a las poblaciones humanas o al medio ambiente. Tampoco degrada la hidrología, ni contamina irreversiblemente al sistema lagunar presente en las aguas oceánicas.
- F)** La operación de la granja se realizará en terreno del ejido, es aledaño a la Marisma Laguna grande y en zonas de suelo tipo Litosol y solonchak. El uso del suelo y agua salina es compatible con la actividad de cultivo de camarón; por lo que la tecnología que se desarrolla en particular en este proyecto, asegura un uso adecuado de la hidrología y flujo del agua marina, de la productividad natural.
- G)** La actividad planteada en este proyecto coadyuva con el desarrollo regional y da sustento a la actividad de la camaronicultura, ayudando a diversificar actividades productivas, incorporando áreas susceptibles y compatibles a su actividad, contribuyendo al desarrollo de industrias conexas como las plantas elaboradoras de alimento para camarón, fabricación de bombas, equipo científico y de laboratorio, y servicios en general, y de esta forma a reactivar la economía de mercado existente en la región.
- H)** Los empleos generados directamente por la operación del proyecto mejorarán el nivel de vida de los habitantes de los poblados circunvecinos e indirectamente mantendrán y reactivarán los empleos de las industrias conexas a la pesca y comercio en general.
- I)** Las aguas residuales provenientes del manejo productivo del cultivo de camarón (Impacto más significativo detectado), estas serán derivadas de un dren hacia la laguna de oxidación y de ahí hasta la Marisma Laguna grande, sin afectar el subsuelo; además que serán tratadas durante el proceso de producción con sistema biológico para degradación de la materia orgánica generada, permitiendo la depuración de las aguas vertidas y un proceso dentro de la laguna de oxidación y sedimentación.
- J)** Los desechos sólidos que genera no son residuos peligrosos, siendo cartones, latas vacías, envases de vidrio y plástico, papel y desperdicios orgánicos de alimentos. Estos pueden ser seleccionados y entregados para su reciclamiento, el resto puede ser enviado al lugar de depósito que indique la autoridad municipal.

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

VIII.1.- Formatos de presentación:

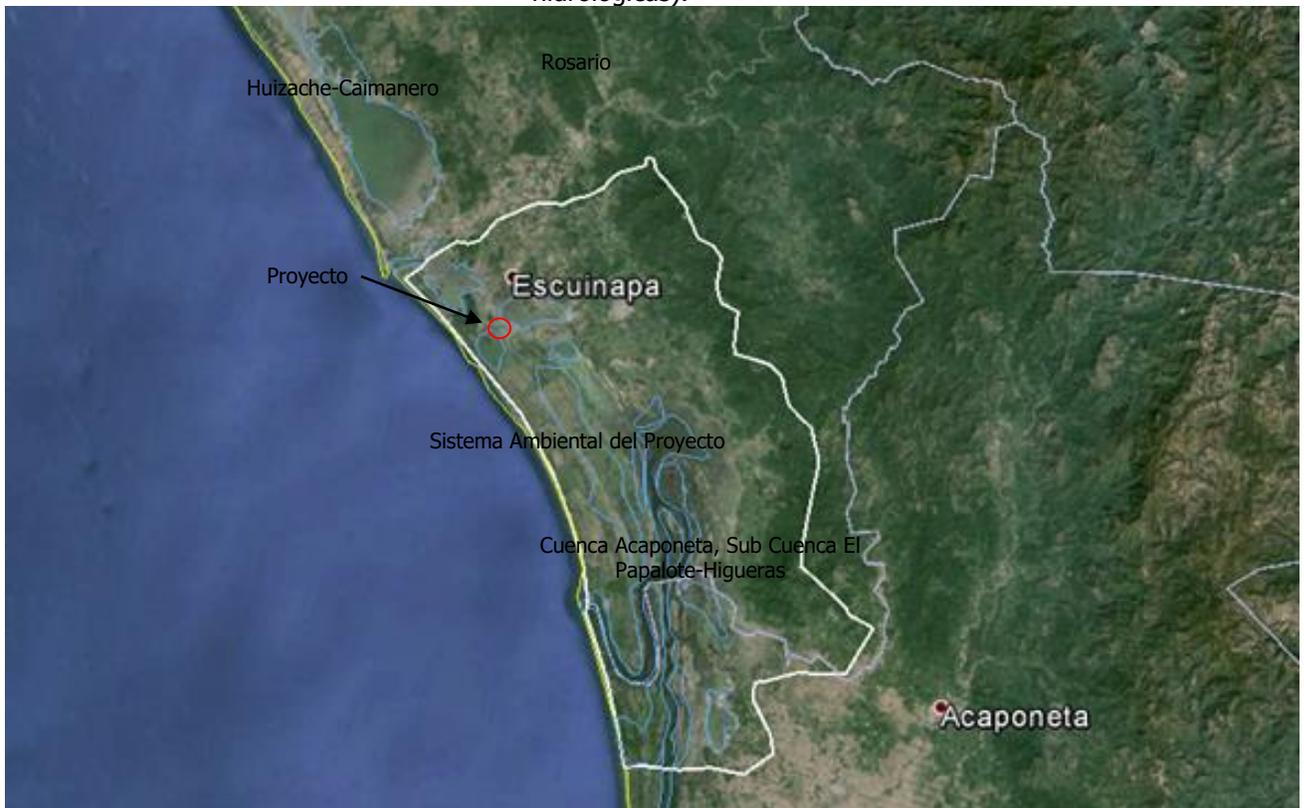
Obtención de información

Una vez analizado el contexto regional, se considera el establecimiento del Sistema Ambiental (SA), con el objetivo de que se nos facilite la construcción de un modelo de análisis, delimitándolo geográficamente, que relacionara el conjunto de dinámicas ambientales identificadas, en las secciones anteriores.

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

Tomando en cuenta los criterios ya mencionados, la ubicación geográfica del sitio y la información topográfica, hidrológica, geológica y vegetación, se delimitó el SA considerando que el aspecto hidrológico y el urbano son los factores más importantes en las características ecológicas del lugar. Los límites de dicho SA se presentan en la figura 32 son los siguientes:

Figura 32. Sistema Ambiental en la carta de Hidrología Superficial INEGI, Iris. 4, (Cuencas hidrológicas).



Instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información:

Componente Ambiental	Descripción Metodológica o Línea Base de Sustento
Suelo	<p>Primeramente, a solicitud de la promovente, se realizó un recorrido por el predio seleccionado en primera instancia para ver las posibilidades de ser utilizado en las obras requeridas para construcción de la laguna de oxidación, y canal de llamada. En esta visita de campo participaron además de la promovente, un Ingeniero Civil con especialidad en trabajos de topografía y un Biólogo para determinar en el colectivo las posibilidades del predio en la adecuación de las obras para mejorar el estado actual y productivo del proyecto acuícola. Responsables:</p> <p>PROYECTO CIVIL: BIOL. FRANCISCO IBARRA RAMÓS ASPECTOS AMBIENTALES EN CAMPO: BIOL. FRANCISCO IBARRA RAMÓS BIOL. ANTONIO PARÉS SEVILLA DIRECTOR DE LA EMPRESA SERVICIOS PROFESIONALES NAUTILUS, S.C. COMO RESPONSABLE AMBIENTAL DE LA ELABORACIÓN DE ESTE ESTUDIO.</p> <p>Determinada la factibilidad para los fines requeridos, se procedió al siguiente paso, que consistió en la realización del levantamiento topográfico del polígono del predio seleccionado, así como el diseño de obras y/o actividades que comprende el proyecto.</p> <p>Edafológicamente el tipo de suelo se clasifica según FAO/UNESCO modificado por DGGTÉNAL, en su mayor parte como tipo Feozem y Regosol (suelo que se caracteriza por encontrarse en las playas o áreas de humedales, en este caso en el sitio aledaño a la Marisma laguna grande. Se caracteriza por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a las rocas que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, son de susceptibilidad variable a la erosión. Su vegetación cuando la hay, es de mangle. Su textura es de media a fina limos, arenas y arcillosa.</p> <p>De acuerdo a información de las Cartas Geológicas (INEGI) 1:250,000, MAZATLAN F13-1, ISLAS MARIAS F13-4-7 y ESCUINAPA F13-5, la Fisiografía de la franja costera pertenece a la Subprovincia llamada Costa de Sinaloa, llanura costera con sistemas de lagunas, barreras y puntas. Los suelos de tipo Feozem, presentan como tipos de unidad principales Feozem aplico y líbico; las unidades asociadas son Feozem háplico y Luvisol órtico, con una textura media y fase lítica.</p> <p>Se presentan también suelos el tipo Regosol eútrico, que sus unidades asociadas son Cambisol eútrico, Litosol, Zolonchak gleyco, Feozem háplico y Luvisol órtico, con texturas que van de finas a medias y fases físicas que varían de líticas a pedregosas.</p> <p>Los suelos Litosol se presentan con asociación de Luvisoles órtico, con texturas características de tipo medio.</p> <p>Los suelos del tipo Vertisol pélico, presentan textura gruesa y con características ligeramente salino-sódico.</p> <p>En el área del proyecto se identifican también suelos Zolonchak, con texturas principalmente fina, aunque también se presenta de tipo media, y con una fase química característicamente sódica. Los suelos Fluvisoles eútricos, se presentan enlazados con unidades asociadas del tipo Cambisol eútrico y Ferrosol sódico, con texturas media y fase química ligeramente salina.</p> <p>El uso potencial del suelo del predio, es susceptible para usos acuícolas. El relieve del terreno, presenta condiciones topográficas susceptibles para la construcción y operación del cultivo de camarón (fisiografía plana con pendiente de 0.5 a 1%; y de acuerdo con FAO-UNESCO).</p> <p>Realizados los trabajos de campo y de gabinete señalados, se procedió al procesamiento de datos de campo y a su inclusión en un documento general que tiene como producto final la MIA-P que mediante este acto se presenta a la Delegación Estatal en Sinaloa de la SEMARNAT.</p> <p>Desde el punto de vista de impacto ambiental, metodológicamente en los Capítulos V, VI y VII en la MIA-P se aborda sistemáticamente la relación de los impactos ambientales identificados, las medidas de mitigación y/o compensación en su caso que le</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

CAPÍTULO VIII

SEPTIEMBRE 2019.

	<p>corresponde a cada uno de los componentes ambientales, así como el análisis del sistema ambiental presente y el de los cambios del mismo con la operación del proyecto.</p> <p>El predio es una granja acuícola con obras de Estanquería y demás obras complementarias, área por consiguiente donde no se afectará la vegetación existente, con suelo de textura de fina y arcilla, la construcción consistirá en estructuras como: laguna de oxidación, y canal de llamada.</p>
Agua	<p>El área pertenece a la Región hidrológica RH11 (SARH), denominada Presidio-San Pedro, que forma parte de la Vertiente Occidental, incluye de Norte a Sur la cuenca de los ríos Presidio y Baluarte en el Estado de Sinaloa, y Acajoneta, Estado de Nayarit; Cuenca de Río Acajoneta, Subcuenca Acajoneta, micro cuenca Papalote-Higuera.</p> <p>La región Pacífico Norte comprende la totalidad del estado de Sinaloa y parte de los estados de Chihuahua, Durango, Zacatecas y Nayarit; políticamente está integrada por 51 municipios. Comprende dos Regiones Hidrológicas: la RH 10, con una extensión de 104 790 km², y la RH 11 con una extensión de 51 837 km², abarcando una extensión total de 156 627 km², que corresponden al 8 % del territorio nacional.</p> <p>El sistema hidrográfico de la Región descarga a la vertiente del Océano Pacífico a través de 13 ríos principales, ocho en la RH 10 y cinco en la RH 11. Además, cuenta con grupos de corrientes que descargan a esteros o al mar. La hidrografía está caracterizada por corrientes que descienden de los flancos de la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico.</p> <p>Sistema Marisma Laguna Grande</p> <p>En el Estado de Sinaloa se cuenta con un litoral que se extiende a lo largo de 656 Km. y 221 lagunas litorales. La zona de proyecto, forma parte de los municipios de Rosario y Escuinapa. El primero Colinda al norte con los municipios de Concordia y Mazatlán, al sur con el municipio de Escuinapa y el estado de Nayarit, al oriente con el estado de Durango y al poniente con el Océano Pacífico. Tiene una extensión de 2 mil 723.28 kilómetros cuadrados, que representa el 4.7% de la superficie del estado. Escuinapa Tiene una extensión territorial de 1,633 kilómetros cuadrados; colinda al norte con el Municipio de El Rosario; al sur, con Nayarit; al oriente, con el Océano Pacífico.</p> <p>Los litorales en ambos municipios abarcan poco más de 80 Km., la zona de estudio comprende los cuerpos de agua denominados, por su ubicación geográfica de norte a sur, Marisma Las Cabras y Marisma Ancha, conformando el Sistema Lagunar objeto de este estudio. Dichos cuerpos de agua tienen la característica de depender del comportamiento de la Desembocadura del Río Baluarte para un buen funcionamiento hidráulico y condiciones ambientales óptimas para el desarrollo de humedales.</p> <p>Este Sistema tiene una gran importancia en el sector pesquero, predominando la especie del camarón y gran parte de la economía regional se sustenta en base a esta actividad, que cerca de 22,000 pescadores que, junto con su familia, dependen de esta actividad.</p> <p>Los niveles de agua de los cuerpos que componen el Sistema Lagunar, están en función del prisma de marea, la evaporación y el régimen pluvial. Actualmente la comunicación del agua proveniente del Océano Pacífico hacia los cuerpos de agua a través de los esteros, se encuentra disminuida debido a la existencia de una barra litoral formada por acumulación de material en el fondo de los canales que conlleva a la disminución del tirante de agua debido a una baja velocidad, por ello la distribución de agua proveniente de aguas arriba del Río Baluarte no es adecuada. Estas condiciones deficientes de hidrodinámica generan un aumento en la salinidad al interior de los cuerpos de agua y la reducción de la calidad de sus aguas con la constante pérdida en su producción pesquera.</p> <p>Así mismo el sistema se encuentra separado de las aguas del Océano Pacífico por una larga y angosta barrera arenosa conocida como Palmito de la Virgen, la cual muestra varias series de antiguas líneas de costas (bermas) y remanentes de viejas bocas.</p> <p>Las Marisma no tienen comunicación directa con el mar ni ríos, llevándose a cabo por medio de esteros angostos y tortuosos, con amplias llanuras de inundación, de profundidades muy variables dependiendo de la época del año y del estado de las mareas. Los procesos alimentación-recambio de agua de la granja se realizarán directamente de una toma dentro del canal dragado de la Marisma Las cabras y agua grande, que parte desde la boca del río Baluarte con el océano pacífico y de la boca de Teacapán.</p>
Flora	<p>Dentro del proyecto se encontró 2 especies de mangle (botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>))</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA LA HACIENDA, S.C. DE R.L.
"MODIFICACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

CAPÍTULO VIII

SEPTIEMBRE 2019.

	<p>y negro (<i>Avicennia germinans</i>), especie de vegetación terrestre que no será afectada por los trabajos de construcción y operación de la granja.</p> <p>Fuera del área del polígono del proyecto, en la misma Marisma Laguna grande, se presentan comunidades de manglar compuesta por 3 especies que son; mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>), mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>) y mangle negro (<i>Avicennia germinans</i>), hacia la parte continental manchones de mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>).</p> <p>Referido a la Flora Acuática que pudiera localizarse, en bibliografías encontramos 169 especies fitoplanctónicas estuarino-lagunarias y marinas, predominando Diatomeas y Dinoflagelados (Priego, 1985), así como Macroalgas Bentónicas predominando <i>Rhizoclonicem sp.</i>, <i>Hydrocoleum sp.</i>, y <i>Chaetomorpha sp.</i> (Álvarez-León, 1980), así como Fitoflagelados, <i>Nitzchia</i>, <i>Rhizosolenia</i>, <i>Chaetoceros</i>, <i>Coscinodiscus</i>; Cianofitas filamentosas, <i>Skeletonema</i>, <i>Prorocentrum</i>, <i>Navicula</i>, <i>Gyrosigma</i>, <i>Lauderia</i>, <i>Rophatodia</i>, <i>Thalassiosira</i> (Pasten, 1983).</p> <p>De acuerdo con el listado de flora y fauna de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, en el sistema ambiental considerado se tienen la presencia de 4 especies de flora.</p>
Fauna	<p>Dentro del terreno no se observa fauna, sin embargo, por evidencias de excretas, huellas y avistamientos por pobladores aledaños al proyecto, se identificó que algunas especies de fauna pasan por el predio, principalmente pequeños roedores.</p> <p>La zona costera y de dunas, tierras intermareales con presencia de vegetación halófila, cuenta con una fauna característica de los sistemas lagunares y estuarios de la costa del pacífico mexicano. Por conversación con lugareños, así como observaciones de campo, se mencionan las especies siguientes:</p> <p>Mamíferos: Coyote (<i>Canis latrans</i>), Coatí (<i>Nasua narica</i>), armadillo (<i>Dasypos novemcinctus</i>), mapache (<i>Procyon lotor</i>), liebre, conejo mexicano (<i>Sylvilagus cunicularis</i>), ardillas, ratones y murciélagos. Las especies que fueron observadas por sus rastros y madrigueras como más abundantes son: liebres, mapache y roedores en la zona S-SE-SW con madrigueras hacia la zona agrícola y de manglar; con abundancia de mapache; también se observó que la zona con mayor desplazamiento de mamíferos terrestres corresponde a la zona Este del predio entre los terrenos aledaños y La Marisma Laguna grande.</p> <p>Aves: Pato pichihuila (<i>Dendrocygma autumnalis</i>), pato buzo (cormorán), (<i>Phalacrocorax penicillatus</i> y <i>P. olivaceus</i>), garza flaca (<i>Egretta tricolor</i>), garcita blanca o nivea (<i>Egretta thula</i>), gavilán gris (<i>Buteo nitidus</i>), Quebranta huesos (<i>Poliobonus Plancus</i>), cernícalo (<i>Falco sparverius</i>), chachalaca (<i>Ortalis poliocephala</i>), zopilote aura (<i>Cathartes aura</i>) codorniz gris (<i>Callipepla douglasii</i>), tortolita costeña (<i>Columbia talpacoti</i>), paloma alas blancas (<i>Zenaida asiática</i>).</p> <p>Reptiles: Guicos, cachorones, lagartijas, víbora de cascabel, sorcuata, llama, coralillo, iguanas, entre otras especies que se enlistan en la tabla 32 (SARH, 1994).</p> <p>Se hizo una revisión exhaustiva en la lista que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuáticas, en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección, que presenta la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; con el objeto de precisar si en esta área se localizan especies que pudieran encontrarse en cualquiera de las categorías citadas por la norma, dando por resultado que la influencia del área de impacto en construcción del proyecto, no se encontró ninguna especie dentro de esta norma.</p> <p>Entre los organismos marinos que componen el zooplancton de manera general, tanto en la Marisma Laguna grande, encontramos los grupos de: <i>Cnidaria</i>, <i>Siphonophora</i>, <i>Ctenophora</i>, <i>Gastropoda</i>, <i>Pteropoda</i>, <i>Cladocera</i>, <i>Copepoda</i>, <i>Cirripedia</i>, <i>Stomatopoda</i>, <i>Mysidacea</i>, <i>Polychaeta</i>, <i>Isopoda</i>, Amphipoda, zoeas de: <i>Brachiura</i>, <i>Porcelanidae</i>; <i>megalopas</i> de: <i>Brachiura</i>; <i>Penaeidae</i>, <i>Chaetognata</i>, <i>Larvacea</i>, <i>Thaliacea</i>; larvas de crustáceos; huevos y larvas de peces.</p> <p>Dentro de los invertebrados filtradores representativos están las esponjas <i>Zygomycala parishii</i> y <i>Sigmatocia caerulea</i>; la zona de manglares es colonizada en sus raíces por obstino <i>Crassostrea corteziensis</i>, por diversas especies de Gasterópodos predominando el género <i>Uca</i> spp y crustáceos decápodos, así como la incidencia de mejillón de laguna <i>Mytella strigatta</i> que coloniza las raíces de las mangles expuestas a la marea.</p>

	<p>En la zona aledaña al sitio del proyecto (Marisma Laguna grande, marisma las cabras, Marisma agua grande y océano), de manera general se encuentran las especies y que tienen interés comercial son:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>NOMBRE COMUN</th> <th>ESPECIE</th> <th>GRADO DE EXPLOTACION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ostión de mangle</td> <td><i>Crassostrea corteziensis</i></td> <td>Moderado</td> </tr> <tr> <td>Camarón blanco</td> <td><i>Penaeus vannamei</i></td> <td>Moderado</td> </tr> <tr> <td>Camarón azul</td> <td><i>Penaeus stylirostris</i></td> <td>Moderado</td> </tr> <tr> <td>Lisa</td> <td><i>Mugil curema</i></td> <td>Moderado</td> </tr> <tr> <td>Lisa macho</td> <td><i>Mugil cephalus</i></td> <td>Moderado</td> </tr> <tr> <td>Mojarras</td> <td><i>Diapterus spp</i></td> <td>Moderado</td> </tr> <tr> <td>Pargos</td> <td><i>Lutjanus spp</i></td> <td>Moderado</td> </tr> </tbody> </table> <p>Las especies enlistadas se pueden referir a especies que inciden en la región, más no al área del proyecto.</p>	NOMBRE COMUN	ESPECIE	GRADO DE EXPLOTACION	Ostión de mangle	<i>Crassostrea corteziensis</i>	Moderado	Camarón blanco	<i>Penaeus vannamei</i>	Moderado	Camarón azul	<i>Penaeus stylirostris</i>	Moderado	Lisa	<i>Mugil curema</i>	Moderado	Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>	Moderado	Mojarras	<i>Diapterus spp</i>	Moderado	Pargos	<i>Lutjanus spp</i>	Moderado
NOMBRE COMUN	ESPECIE	GRADO DE EXPLOTACION																							
Ostión de mangle	<i>Crassostrea corteziensis</i>	Moderado																							
Camarón blanco	<i>Penaeus vannamei</i>	Moderado																							
Camarón azul	<i>Penaeus stylirostris</i>	Moderado																							
Lisa	<i>Mugil curema</i>	Moderado																							
Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>	Moderado																							
Mojarras	<i>Diapterus spp</i>	Moderado																							
Pargos	<i>Lutjanus spp</i>	Moderado																							
Paisaje	No existen elementos del paisaje que pudieran ser alterados al realizar las obras de construcción, modificación y operación de la Granja Acuícola. El área actualmente se compone por un proyecto acuícola construido.																								
Comunidad (Localidades Existentes)	Se encuentra ubicado en la localidad de Isla del bosque, que prácticamente es un pueblo de Escuinapa.																								
Economía (Aspectos Socio-Económicos)	La actividad acuícola es uno de los sistemas que generan una gran cantidad de empleos directos e indirectos no solamente en la granja, sino también en las empacadoras que se dedican a la compra-venta del producto producen estas granjas acuícolas, llegando a ser un importante fortalecimiento a la economía del estado.																								

VIII.1.1 Planos de localización

Se elaboraron mediante revisiones topográficas con estación total integrada a sistema de GPS diferencial. Se comprobaron los puntos de coordenadas tanto con Cartas Topográficas del INEGI y el sistema GOOGLE EARTH, GOOGLE, INEGI, (USA Dept of State Geographer, 2015 y 2016 Europa Technologies, DATA ISO, OAA, US. NAVY, NG, GEOBCO, IRIS).

Plano 1. LOCALIZACIÓN PROYECTO.

Plano 2. GRANJA ACTUAL

Plano 2Bis. PROYECTO ARQUITECTONICO

VIII.1.2.- Figuras

Se incluyen 42 figuras para escenificar aspectos de ubicación, localización, SAR, SA, sistemas y regiones Prioritarias, RAMSAR, escenario ambiental, obras y detalles de las mismas.

VIII.1.3 Fotografías

Se anexan dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental, con lo que se respalda gráficamente lo expresado en el documento principal, y pretende acercar al personal que realice la evaluación del mismo a las condiciones reales que existen en el sitio seleccionado para realizar el proyecto.

VIII.2 Otros anexos

Anexo 1.- Contrato de sociedad mercantil y RFC de la Empresa.

Anexo 2.- IFE, CURP, Poder del Administrador Único y RFC. Administrador Único.

Anexo 3.- Acta Inspección PROFEPA No. IA/069/16

Anexo 4.- Resolutivo PROFEPA No. PFFA/31.3/2C.27.5/00061-16-363.

Anexo 5.- Pago multa PROFEPA.

Anexo 6.- Constancia del predio.

Anexo 7.- Licencia uso de suelo.

Anexo 8.- Informe catastral.

Anexo 9.- Oficio registro público de la propiedad.

VIII.3 Glosario de términos

VIII.3.1 Tipos de Impacto

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

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

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

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

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

VIII.3.2.- Características de los impactos.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

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

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

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

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

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

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

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

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

VIII.3.3.- Medidas de prevención y de mitigación.

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

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

VIII.3.4.- Sistema ambiental.

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

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

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

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

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

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

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

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

VIII.4.- Bibliografía:

Aldana T.P. 1994. Evaluación de Impacto Ambiental. Rev. Higiene y Seguridad A.M.H.S.A.C.(Ed.).México.Vol XXXV, No.10, Octubre 1994: 8-18.

Buenfil L.L.A. 1993. Impacto ambiental en desarrollos marítimo-portuarios. Oceanología. U.E.C.T.M., SEP/SEIT. Vol Y(1): 49-75.

Bojorquez T.L.A. y A. Ortega R. 1988. Las evaluaciones de impacto ambiental: conceptos y metodología. C.I.B., B.C.S., A.C. La Paz, B.C.S. Publ. 2. 59 pp.

Boyd C.E. 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University. Birmingham Publishing Co.(Ed.). Alabama. 482 pp.

Carranza-Edwards, A., Gutiérrez Estrada M. y Rodríguez T. R. 1975. Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas. An. Cent. Cienc. Del Mar y Limnol. UNAM, 2(1):81-88.

Contreras, F., Zabalegui, L. M. 1988. Aprovechamiento del Litoral Mexicano. Centro de Ecodesarrollo. Secretaría de Pesca. México, 128 pp.

Contreras, F. 1988. Las Lagunas Costeras Mexicanas. Centro de Ecodesarrollo. Secretaria de Pesca. México. 263 pp.

Contreras E. F. 1993. Ecosistemas Costeros Mexicanos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. U.A.M., Unidad Iztapalapa. México. 415 pp.

Comisión Nacional del Agua. 1994. Boletín Hidrológico regiones 11, 12, 13 y 14. Dirección Estaciones Meteorológicas. CNA, México.

Curry F., Emmel J., y Crampton P.J. 1969. Lagunas costeras un Simposio. Mem. Simp. Inter. Lagunas costeras. UNAM-UNESCO.

Delegación Federal de SEMARNAP en Sinaloa, Mayo-Agosto 2000. VISION SUSTENTABLE (Órgano de Divulgación). Culiacán, Sinaloa, Mexico. 13 pp.

De La Lanza, G. C. Cáceres M. 1994. Lagunas Costeras y el Litoral Mexicano. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México.

Galindo R.J.G., M.A. Guerrero I., C. Villagrana L., L.G. Quezada U., y S. Angulo E. 1990. Estudio de la contaminación por plaguicidas en agua, sedimentos, camarón y almeja de dos ecosistemas costeros de Sinaloa, México. VIII Congreso Nacional de Oceanografía 1990.

Hopkins, J. Stephen, R.D. Hamilton, P.A. Sandifer, C.L.Browdy & A.D.Stokes. 1993. Effect of water exchange rate on production, water quality, effluent characteristic and nitrogen budgets of intensive shrimp ponds. Journal of the World Aquaculture Society. 24 (3).

Hughes D.G. 1991. Manejo de la calidad del agua en estanques, con énfasis en la camaronicultura. Taller sobre cultivo de camarón, Del 17 al 19 de julio de 1991, en Mazatlán, Sinaloa. Instituto Agroindustrial Purina. 31 pp.

- Lankford, R.R., 1977. Coastal Lagoons of México. Their origin and classification, In: Estuarine Processes. Academic Press., N.Y., Vol. II : 183-215 PP.
- Leopold, Luna B., Clarke F.E., Hanshaw B.B., and Balsley j.r. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. Geological Survey Circular 645. Washington. 13 p.
- Maldonado, S.E., A. Ortiz, J.A. Ramírez, J.L. Mastichi y J.M. Ponce. 1980. Medición de algunos parámetros físico-químicos y biológicos del canal de navegación y áreas adyacentes a Mazatlán, Sinaloa, México. Tesis Profesional. Esc. Ciencias del Mar, Univ. Auton. de Sinaloa. 82 p.
- Mantle G.J. 1982. Biological and chemical changes associated with the discharge of fish farm effluent. In: Report of the EIFAC Workshop on Fish Farm Effluents (De by J.S. Alabaster. EIFAC Tech. Pap. 41, 103-112.
- Mejía-Sarmiento y Michel E. Hendrickx. 1994. Evaluación de la diversidad e impacto potencial de la fauna avícola en los estanques de cultivo de camarón. En: Efecto de la calidad del agua y composición biológica sobre la producción en granjas camaroneras. Proyecto CONACYT 0625-N9110. Informe Final. Inst. Cien. Del Mar y Limn., UNAM, Estación Mazatlán: 437-445 p.
- Nieves S.M. 1984. Estimación de algunos parámetros poblacionales de camarón blanco (*Penaeus vannamei* Boone, 1931) en el sistema lagunar Chametla-Teacapán en la temporada de pesca 1979-1980. E.C.M, U.A.S. Mazatlán, Sinaloa. 123 pp.
- Osuna-López, J.I., F. Páez-Osuna y P. Ortega-Romero. 1986. Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb y Zn en los sedimentos del Puerto y Antepuerto de Mazatlán. Ciencias Marinas 12 (2) : 35-45.
- Osuna-López J.I., F. Páez-Osuna, C. Marmolejo-Rivas y P. Ortega-Romero. 1989. Metales disueltos y particulados en el Puerto de Mazatlán. (Mimeógrafo) 22 pp.
- Osuna-López, J.I. y F.J. Núñez López. 1994. Calidad del agua en una granja camaronícola semi-intensiva del Sur de Sinaloa. Informe técnico. Academia de la investigación Científica, CONACYT, Escuela de Ciencias del Mar, U.A.S.
- Páez-Osuna F., Izaguirre-Fierro G., Godoy-Meza R.I., González-Farías F. Y Osuna-López J.I. 1988. Metales pesados en cuatro especies de organismos filtradores, de la Región Costera de Mazatlán: técnicas de extracción y niveles de concentración. Contam. Ambiental. 4:33-41.
- Pasten-Miranda, M.A., 1983. Composición, abundancia y variación del fitoplancton del Estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa, México. (1980-1981), Tesis de Licenciatura, Univ. Autón. del Estado de MORELOS. 70 pp.
- Pillay, T.V.R. 1992. Aquaculture and the environment. Fishing New Books. England. 189 pp.
- Phleguer, F.B., 1969. Some general feature of coastal lagoons, In: Ayala Castañares, A. y F.B. Phleguer (Eds) Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO, nov. 28-30, 1967. México 5-26. 1:50,000. México.
- Pritchard, D.W., 1967. "What is an estuary: Physical viewpoint". Estuaries. Assoc. Adv. Of. Sci., Pub. No. 83, Washington, D.C.,: 3-5.

Robles, E.G., 1985. Productividad primaria del fitoplancton y distribución temporo-espacial de pigmentos fotosintéticos (clorofila "a" y feopigmentos) en el estero de Urías, durante un ciclo anual (septiembre 1982-agosto 1983) Esc. Biología, Univ. Auton. de Guadalajara.

Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 1994. Inventario Forestal Nacional Periódico (10 años). Subsecretaria Forestal, SARH, México.

Maskew Fair, Gordon. Charles Geyer, Jhon Okun, D. A. 1996. Purificación de aguas y tratamiento y remoción de aguas residuales. Vol. 2. Ingeniería sanitaria y de aguas residuales. Duodécima reimpresión. Editorial Limusa, S.A de C.V. Grupo Noriega editores. México, D.F. pp 11-97.

Quintal Franco, C.A. 1992. Propuesta para el diseño, construcción y mantenimiento de sistemas de tanques sépticos de Yucatán. Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán. No 21. pp 35-44.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1996. Manual ambiental. Programa de Servicios Agrícolas Provinciales. (www.medioambiente.gov.ar/aplicacion)

Secretaria de Gobernación. 1988. Los Municipios del Estado de SINALOA enciclopedia de los Municipios de México. Centros Estatales de Estudio Municipales, Centro Nacional de Estudios Municipales, Secretaria de Gobernación. México, 104 pp.

Secretaria de Programación y Presupuesto. 1981. Carta hidrológica aguas superficiales. ANGOSTURA. Escala 1:250,000. México. SPP.

Secretaría de Programación y presupuesto. 1981. Síntesis Geográfica de Sinaloa.

Valenzuela V. Vicente A. ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA BAHÍA DE SANTA MARÍA LA REFORMA, 2004, Facultad de Ciencias del Mar, UAS. 37 pp.

Vázquez González Alba B. y César Valdez Enrique. 1994. Impacto Ambiental. Eds. UNAM, Fac. De Ing.& IMTA. Méx. 258 pp.

Yáñez-Arencibia A. 1986. Ecología de la zona costera. AGT Editor, S.A. México, D.F. 189 pp.

Ziemman, Walsh, Saphore and Fulton. 1992. A survey of water quality of effluent from Hawaiian aquaculture facilities. Journal of The World Aquaculture Society. Vol. 23 (3).

Wheaton F. W. 1982. Acuicultura, Diseño y construcción de sistemas. A.G.T. Editor, S. A. México. 704 pp.