



- I. **Unidad Administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Sonora.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.
- III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:**

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.

"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Manifestación de Impacto Ambiental ACUÍCOLA

Modalidad: particular

PROYECTO

Operación de Granja Camaronícola con Sistema Semi-intensivo y Ampliación en Sistemas Modulados de Alta Tecnología

PROMOVENTE: LA LOMA DE ALBERTO SPR DE RI

REPRESENTANTE LEGAL: C. FRANCISCO LÓPEZ MERCADO

UBICACIÓN

PARQUE ACUÍCOLA LOS MELAGOS, MPIO. DE SAN IGNACIO RIO MUERTO, SONORA.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	04
<i>I.1 Proyecto</i>	<i>04</i>
<i>I.2 Promovente</i>	<i>05</i>
<i>I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental</i>	<i>06</i>
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	07
<i>II.1 Información general del proyecto</i>	<i>07</i>
II.1.1 Naturaleza del proyecto	07
II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización	08
II.1.3 Inversión requerida	09
<i>II.2 Características particulares del proyecto</i>	<i>10</i>
II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar	10
II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto	27
<i>II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto</i>	<i>29</i>
<i>II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto</i>	<i>29</i>
<i>II.3 Programa de Trabajo</i>	<i>29</i>
<i>II.3.1 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto</i>	<i>29</i>
II.3.2 Etapa de abandono del sitio	30
II.3.3 Otros insumos	30
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO	31
<i>III.1 Información sectorial</i>	<i>31</i>
<i>III.2 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos</i>	<i>33</i>
<i>III.3 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto</i>	<i>41</i>
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	42
<i>IV.1 Delimitación del área de estudio</i>	<i>42</i>
<i>IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental</i>	<i>51</i>
IV.2.1 Aspectos abióticos	51
a) Clima	51
b) Geología y geomorfología	53
c) Suelos	54
d) Hidrología superficial y subterránea	54
IV.2.2 Aspectos bióticos	56
a) Vegetación	56
b) Fauna	58
<i>IV.2.3 Paisaje</i>	<i>63</i>
IV.2.4 Medio socioeconómico	63
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	64

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

I.1 Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

Operación de Granja Camaronícola con Sistema Semi-intensivo y Ampliación en Sistemas Modulados de Alta Tecnología

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se desarrolla en el Estado de Sonora, entidad localizada en la zona económica Noroeste de la República Mexicana, sus coordenadas geográficas extremas son: al Norte 32°29'14", al Sur 26°14' de Latitud Norte, al Este 108°26', al Oeste 115°82' de Longitud Oeste. Representa el 9.2% de la superficie total del país.

El proyecto se ubica en terrenos dentro del "Parque Acuícola Los Melagos" en el municipio de San Ignacio Rio Muerto, Sonora. La zona costera del municipio es un área donde la actividad más común es la camaronicultura, rodeada de otras granjas y sin tener acceso a agua dulce del distrito de riego, además de una alta salinidad en el suelo hace que la acuicultura de agua salada o salobre sea la opción más viable para la sociedad.

I.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.

El total del terreno disponible es de 204.14 hectáreas con un espejo de agua de 44 hectáreas resultando en 9 estanques, seis de 4 has, dos de seis has una de 8 has, un estanque sin terminar de 10 has, canal alimentador y estación de rebombeo en canal alimentador, para poder dominar las partes altas del terreno correspondientes a la parte intensiva algunos estanques semi-intensivos y canal de descarga periférico que vierte sus descargas al dren colector no 3 del Valle del Yaqui. Se proyecta en el estanque sin concluir la implementación de un módulo de 2.5 has de espejos de agua bajo en un sistema de alta tecnología o hiper-intensivo en 10 de 20 estanques proyectados.

I.1.4. Duración del proyecto.

La vida útil estimada para la operación de la granja es de 30 años que es la vida útil de linner y los concretos, pudiendo durar más con los servicios de mantenimiento adecuados, que por su naturaleza el proyecto año con año se da servicio a las terracerías que son los estanques y canales, parte central del proyecto por lo que no pierden su valor.

Para este caso se analiza la construcción, operación y abandono, siendo la etapa de operación la que se dirige la mayor parte del estudio y es la que más relevancia e impactos ocasiona por el lapso o periodo mayor de tiempo que conlleva. La operación de las 44 has construidas en sistema semi-intensivo y la construcción y operación del módulo de alta tecnología, tomando en cuenta que esta se proyecta dentro de lo que fuera un estanque del sistema semi-intensivo por lo que no se afectará más área de las ya impactadas.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El resolutivo con el cual inició operaciones la granja, el cual ya ha fenecido, el cual contemplaba estanquería rústica dentro de un parque camaronícola con un sistema semi-intensivo de producción.

Este estudio pretende activar la operación de estos estanques más una ampliación que consiste en el aprovechamiento de uno de estos estanques, para la construcción de un módulo hiper-intensivo de 20 estanques de 2500 m² de espejo de agua cada uno. Estos estanques mantendrán densidades altas de organismos por lo que es necesario su aislamiento en pisos con linner y con estructura de invernadero.

El proyecto se ubica en la franja de costa que se encuentra fuera del distrito de riego, en suelos salinos con vocación para la construcción de estanques de tierra para el cultivo de especies marinas. La operación de la granja implica el bombeo de agua marina hacia el interior de los estanques que son el medio de cultivo para el camarón blanco en este caso. El hecho de compartir canales de descarga y de llamada y alimentación con otras granjas dentro del parque nos obliga a trabajar en acuerdo con una operadora del cárcamo que administra el suministro de agua.

El cultivo de camarón aprovecha los meses cálidos del año y retorna el agua utilizada como medio para el desarrollo de los camarones al océano donde el contenido de materia orgánica producto de la alimentación de los organismos, así como de sus heces es diseminado y regularmente aprovechado por organismos como peces filtradores y por la comunidad de fitoplancton marino.

Existen diferentes formas de cultivos, los hay hiper-intensivos, intensivos, semi-intensivos y extensivos, en nuestro caso el cultivo semi-intensivo de 44 hectáreas se seguirá manejando de acuerdo a las recomendaciones del Cosaes con densidades de 15 a 18 organismos por m², mientras que en el nuevo sistema se puede soportar de 400 a 500 orgs/m².

Proveedora de Larvas, S.A. de C.V. (FITMAR)	Rodolfo Rivera / Pedro Alberto Villa Tiznado	(669) 980 99 88 / 980 89 15	Prados del Sol No. 6826. Real Pacífico. Mazatlán, Sinaloa. C.P. 82124.	fitmar.ventas@hotmail.com fitmar.embarques@hotmail.com
Postlarvas de Camarón Brumar, S. de R.L. de C.V.	Rosenda Berenice Aguilar	(331) 520 46 16 (667) 761 94 32	Ave. México 68 256 Pte. Ampl. Buenos Aires. Culiacán de Rosales Sinaloa. C.P. 80199	larvas_brumar@hotmail.com
Semillas del Mar de Cortez, S.A. de C.V.	Biol. Rigoberto Zazueta	(667) 712 04 84 (667) 712 42 39	Ave. Matias Lazcano 2248. Col. Tierra Blanca. Culiacan, Sinaloa. C.P. 80030	rizaz22@hotmail.com
Acuavid, S.A. de C.V.	Biol. Marcos Alejandro Gallardo Vazquez	(673) 734 09 00	Carretera a Mocorito No. 264 Ote. Local 2-A Col. Benito Juárez Guamuchil, Sinaloa.	acuavid@hotmail.es

Revisión de post-larvas. Los organismos a adquirir en el laboratorio preferentemente deberán promediar una edad de 10 a 12 días (pl-10/pl-12), esto garantiza parcialmente una mayor sobrevivencia durante el transporte, aclimatación y siembra lo que se refleja en mayor sobrevivencia durante todo el ciclo de cultivo, así mismo, es importante efectuar análisis que permitan evaluar el buen estado de las post-larvas como son: análisis del comportamiento, análisis al microscopio y prueba del stress.

Análisis del comportamiento. Se colocan una muestra en un recipiente de vidrio de 1 litro de capacidad aproximadamente 50 organismos. Las post-larvas en buen estado se muestran activas, se distribuyen bien en el agua, presenten un color amarillo cristalino y al hacer agitar el agua en forma circular, las post-larvas en mal estado nadan lentamente en el fondo o en forma irregular en la superficie, además se encuentran a merced de la corriente y presentan un color blanquecino.

Análisis al microscopio. Una post-larva 10-12 deberá presentar un desarrollo branquial bien definido y esto puede ser verificado con observaciones al microscopio de una muestra al azar de 50 organismos por tanque de larvicultura, a esta edad las post-larvas deben presentar un promedio de 4-5 lamelas en cada una de sus branquias y el tubo digestivo debe de estar siempre lleno, sin suciedad a causa de materia orgánica en los apéndices y branquias, verificar que no exista necrosis en ninguna parte del cuerpo y verificar la presencia de parásitos externos como son: zootamiun, lecotryx, epistylis y vortycella entre otros. Si esto llegar a suceder el órgano afectado no deberá de exceder el 20% cubierto.

Prueba de stress. Una vez que los organismos han pasado exitosamente los análisis anteriores, se someten a una prueba de resistencia; se toma una muestra de 100 a 200 post-larvas del lote deseado, se aclimatan lentamente a una temperatura de 23 grados centígrados en el caso de que la

- Transporte en contenedores. Los contenedores que se utilizan son de 1,000 l de capacidad fabricados con fibra de vidrio, cubiertos con poliuretano espolvoreado y de diseño circular. Por lo regular se utilizan dos, que son los que caben en una camioneta doble rodada y además se instalan firmemente equipos de oxigenación. Una vez llenos con agua de mar a la temperatura deseada están listos para recibir a las post-larvas. Cuando los organismos están en los contenedores debidamente oxigenados se les agrega artemia salina como alimento.

Además, en una hielera de plástico se transporta artemia salina congelada para alimentar a los organismos durante el recorrido. Al iniciar el recorrido, aproximadamente a la media hora se hace la primera revisión de los siguientes parámetros: litros de oxígeno consumidos, temperatura, oxígeno disponible, pH, cantidad de artemia y condiciones de los organismos. Todos los datos se registran en una bitácora de transporte.

Proceso de cultivo en la etapa de siembra.

La llegada de las post-larvas a la granja camaronera preferentemente debe ser por la noche ya que las condiciones podrían mostrarse más favorables que durante el día.

Las post-larvas deben de colocarse dentro de las tinas de aclimatación después de un reposo de 30 minutos y una revisión de estas. Si el transporte se realiza en contenedor, éste debe tener una válvula en la que se conecta una manguera de 2" de diámetro para vaciar las post-larvas directamente a las tinas de aclimatación. Si el transporte se realiza en hieleras, éstas se vacían a la tina de aclimatación limpiándolas bien con agua del mismo transporte para evitar que queden organismos adheridos adentro.

Revisión de las post-larvas. Básicamente es un análisis similar al descrito anteriormente que ayuda a conocer el efecto del transporte en los organismos.

Aclimatación. Esta comienza añadiendo agua del estanque a la tina de aclimatación regulando el flujo de agua de manera que los parámetros fluctúen según lo deseado. Debe suministrarse alimento vivo a las post-larvas como es el caso de nauplios de artemia, las cantidades dependerán del consumo de los organismos en cuestión.

El estado de las post-larvas debe de ser verificado tomando muestras con un vaso cristalino, recogiendo también muestras del fondo de la tina. Es importante registrar los parámetros: temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto tanto en la tina como en el estanque y registrarlos en la hoja de aclimatación. La salinidad debe variar en rangos de 3 ppm por hora, la temperatura a razón de 1 grado centígrado por hora, el pH debe ajustarse a razón de 0.3 unidades por hora.

Conteo. Una vez igualadas las condiciones del agua del aclimatador con la del estanque se prepara la toma de muestra, esto se lleva a cabo cubriendo la tina a 400 litros, después se agita vigorosamente el agua a fin de que las post-larvas se distribuyan homogéneamente en el cuerpo de agua al mismo tiempo, se toman 3 muestras con vasos graduados de 250 ml., repartidas de la siguiente manera: por la orilla, por el centro y la tercera entre la orilla y el centro.

Cuando se han obtenido las muestras, se cuentan y se promedian para posteriormente extrapolarlos al volumen de la tina, de esta manera se calcula el número aproximado de organismos.

Recambio nocturno. Una vez cerradas las compuertas de salida por la tarde, la misma persona puede encargarse de regular el flujo necesario y adecuado para cada estanque, la duración del recambio es de 7:00 p.m. a 6:00 a.m., básicamente es el mismo principio que el drenado de salida, pero, aquí se debe tener mucho cuidado de regular adecuadamente el flujo para recuperar las cantidades evacuadas durante el día y así evitar un recambio deficiente.

Manejo de mallas y bastidores. El manejo de la luz de malla está directamente relacionada con el tamaño de los organismos en cultivo y obviamente esta se incrementa de acuerdo a la ganancia en peso del camarón. Deben utilizarse los siguientes tipos de luz de malla, dependiendo de cada estructura de entrada o de salida.

Etapas	Entradas	Salidas
1ra	200 micras	1/16"
2da	1/32"	1/16"
3ra	1/16"	1/8"
4ta	1/8"	¼"
5ta	¼"	½"

El manejo adecuado de este juego de mallas durante el cultivo evita bajos suministros de agua y provocan un recambio eficiente, evitan entrada de depredadores que puedan dañar a la población y fuga de organismos, principalmente. Es muy importante que cada compuerta de entrada cuente con su bolsa mosquitera ya que en caso de algún accidente en algún bastidor este evitara la entrada de depredadores al estanque. Los bastidores se limpian durante las 24 horas, la limpieza de las bolsas es únicamente durante el día, se limpian únicamente por fuera con un cepillo y evacuando lo que puedan tener en su interior, cada tercer día se limpian por dentro desamarrando la boca de la bolsa y volteándola.

Control de parámetros físicos-químicos. Como se mencionó anteriormente la única forma de mantener o remediar irregularidades en los parámetros físico-químicos del agua es mediante los recambios. Si se tiene un deficiente recambio en uno o en varios estanques inmediatamente se reflejara en los parámetros físico-químicos antes mencionados, por lo mismo, se debe mantener una rigurosa revisión y registro de la siguiente manera. El oxígeno se toma mínimamente tres veces diarias durante todos los días que dure el cultivo, de 4-6 a.m., de 3-5 a.m. y de 12-02 p.m.,. Esto se realiza con ayuda de un oxímetro. La temperatura se toma al mismo tiempo que el oxígeno y con ayuda del mismo aparato.

La salinidad se toma también diariamente durante todos los días del cultivo con ayuda de un refractómetro, al mismo tiempo se verifica transparencia con ayuda del disco de Secchi; La hora más adecuada para la toma de estos parámetros es de 12 a.m. a 02 p.m. También se va registrando a la vez que los parámetros: recambio, nivel del estanque, estado de bastidores y alguna observación pertinente por parte del parametrista. Esto se hace las cuatro veces al día que se toman los parámetros. En el caso del cultivo hiper-intensivo el parametrista deberá estar atento y preveer

La charola es una canasta de plástico de 70 cm por 70 cm forrada completamente con tela mosquitero y sujeta con cabos en cada esquina, los cuales se juntan en la parte superior en una boya para señalar donde se encuentra la charola sumergida en el estanque. Se revisan tres veces al día, en todas las raciones. Cuando se termina de alimentar la ración al estanque, se coloca sobre las charolas el alimento correspondiente a un frasco de 100 ml., teniendo cuidado de no tirar el alimento cuando la charola se deposite en el fondo. Una vez transcurrido de 3-4 hr. Después de la alimentación se procede a la revisión la cual consiste en levantar la charola con ayuda de la boya y los cabos. Una vez afuera del agua se determina la cantidad de alimento sin consumir, se registra el dato y la charola se deposita nuevamente previo lavado por el charolero.

Las lecturas de las charolas se interpretan de la siguiente manera:

% de alimento residual por charola	Código destinado
0	0
1-12.5	1
12.5-25	2
> 25	3

Una vez determinada la cantidad de alimento residual y proporcionando el código correspondiente, se toman las siguientes acciones:

- Si durante tres días consecutivos se registra un promedio de valor del código de 0, al cuarto día se debe incrementar en un 10% la dosis a suministrar.
- Si se registra código con valor a 1, la dosis de alimento no sufre ningún cambio.
- Si la charola arroja un código promedio valor igual a 1; programar la ración proyectada.
- Si las charolas arrojan un código promedio igual a 2; reducir en 20% la cantidad suministrada y aplicar al día siguiente.
- Si las charolas arrojan un código promedio igual a 3; reducir en 30% la cantidad suministrada y aplicar al día siguiente.

Muestreos de crecimiento. Estos se realizan cada siete días y el objetivo básicamente es determinar el crecimiento de los organismos, además se revisa estado físico, contenido estomacal, presencia de parásitos, muda y deformaciones entre otras cosas.

Durante las primeras tres semanas los organismos se capturan con una red de patín la cual se fabrica con ayuda de dos soleras de aluminio formando un trineo con dos patines, en este trineo es colocada una bolsa de malla 1/32". Esta red es la que captura a los organismos del fondo del estanque. Se acciona con un cabo de 10 m de longitud que es la misma distancia de arrastre para tomar la muestra.

Tabla No. 6 Cronograma de trabajo

CONCEPTO	M E S E S											
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic
ETATA PREOPERATIVA O DE REHABILITACION												
Afine y recuperación de taludes en bordos de estanquería	X											
Rastreo y secado de fondos		X										
Reparación de muelles de muestreo			X									
Rehabilitación de juntas y azolves en estructuras			X									
CONSTRUCCION DE AREA DE ALTA DENSIDAD									X	X	X	X
OPERACIÓN.												
SIEMBRA PRECRIA		HIPER	SEMI	SEMI			HIPER			HIPER		
ENGORDA		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
COSECHA				HIPER			HIPER		SEMI	HIPER	X	HIPER

II.3.2 Etapa de abandono del sitio

No se tiene contemplado el desarrollo de otras actividades para esta zona de no continuar con el mismo uso acuícola el terreno, aun cuando haya concluido la vida útil del proyecto.

Las acciones principales en al abandono del sitio es el retiro hacia un lugar autorizado de todo material suelto en la construcción; por otra parte el rompimiento de bordos de tal forma que haya comunicación de afluentes hacia el interior y exterior de los estanques.

Estas acciones favorecerán para que los factores ambientales retornen a su estado original en un lapso de 1- 3 años.

El hecho de que la construcción de la bordería con material del mismo terreno así como la instalación de las obras complementarias de tipo desmontables, darán una restitución relativamente rápida del ambiente original tardándose de 1-3 años para el nuevo desarrollo de la flora y fauna nativa en el sitio del proyecto.

II.3.3 Otros insumos

Durante la etapa de preparación y acondicionamiento, la constructora contratada se hará cargo del aprovisionamiento de combustible de la maquinaria que operen, así como de los desechos y embalajes que ellos ocasionen.

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

III.1 Información sectorial

Antecedentes del cultivo de camarón en el noroeste de México.

A mediados de la década de los 70' se establece la primera granja para el cultivo de camarón en ambiente controlado en el ámbito comercial, en las inmediaciones de Puerto Peñasco (Golfo de California), hacia el Noroeste del Estado de Sonora, con aportación de recursos de una empresa norteamericana y apoyo científico del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (CICTUS) y la Universidad de Arizona. El proyecto no prosperó debido en gran parte a las excesivas y estrictas regulaciones de la legislación pesquera y por problemas de tenencia de la tierra.

A principio de la década de los 80', con apoyo del Gobierno del Estado de Sonora, el Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora construyó en el Valle del Yaqui 6 Has. De estanquería rústica para cultivar camarón, el cual fue el inicio de lo que ahora, muchos años después, conocemos como Parque Acuícola "La Atanasia".

En el sur del mismo estado (Región del Mayo), la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera denominada "Totoliboqui" sembró camarón en 02 has. De estanquería rústica obteniendo su primer cosecha en el otoño de 1984. Después de esta experiencia esta Sociedad Cooperativa recibió apoyos para construir una granja acuícola de 70 has, la cual inició operaciones en 1985, con lo que también se incrementó la producción de larvas de los laboratorios del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. En este mismo año, también se inició el cultivo de camarón por la Sociedad Cooperativa de las Comunidades Yaquis con 6 has.

Así las cosas, en el año de 1984 en el Ejido Campo Pesquero La Bocanita, Municipio de Guasave, del Estado de Sinaloa, con el apoyo de; una Empresa constructora privada, la Delegación Federal de Pesca (SEPESCA), la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) de Sinaloa y capital privado, se inició la construcción de la granja acuícola denominada Pesquera Guasave en una superficie de 32.20 has. De espejo de agua ya con fines meramente comerciales, lo que sirvió de base para que en 1985 se programara e iniciara la construcción del primer Parque Acuícola de México para beneficio de 8 sociedades de productores del sector social en una superficie de 210.0 has utilizando obras de uso común, tales como; camino de acceso, canal de llamada, cárcamo de bombeo y dren de descarga, principalmente. A partir de 1985, se sentaron las bases para que se iniciara el desarrollo y crecimiento sostenido del cultivo de camarón en los Estados de Sinaloa y Sonora.

En la actualidad predomina el sistema de cultivo semi-intensivo, similar al del modelo de producción ecuatoriano, con rendimientos entre los 2,000 y 4,000 kilogramos de producto vivo con un factor de conversión alimenticia de 2:1, lo cual se traduce a una producción de 1,000 a 2,000 kilos de colas de camarón comercializables. Al cierre del año 1997, la Dirección General de Acuicultura de la SEMARNAP reporta que en el Estado de Sonora operaban 29 granjas camaronícolas con una superficie cultivada de 3,189 has y una producción de 4,688 toneladas las cuales significaron

Dichas unidades se vaciaron en un sistema de información geográfica con las políticas de de Protección, Conservación y Aprovechamiento por cada unidad cartográfica terrestre y cada unidad ambiental marina; así como una propuesta de ordenamiento regional asignada a las distintas Unidades de Gestión con una política Dominante y una o dos Secundarias.

Para el caso del Proyecto el área terrestre está catalogado como de Conservación, Aprovechamiento y Protección.

El POETSON representa uno de los primeros ordenamientos realizados a nivel nacional, se realizó a escala 1: 250 000, aunque localmente la cartografía base tuvo que ser complementada con cartografía disponible a escalas más pequeñas, las cuales variaron entre 1:500 000 y 1: 1000 000. El contenido del POETSON considera las fases de Organización, Caracterización, Diagnóstico, Pronóstico, y Propuesta, pero no incluye la de Gestión o instrumentación, aún pendiente de realizarse. El proyecto fue innovador al utilizar imágenes de satélite, Sistemas de Información Geográfica (SIG) y modelos matemáticos. Los SIG incluyeron el uso de ERDAS (Earth Resource Data Analysis System) versiones 7.2 y 7.5, ILWIS (Integrated Land and Water Information System) versión 1.3, e IDRISI versión 4.1. La información base fue adquirida en el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), así como en instituciones como la Comisión Nacional del Agua, CNA, dependiente de la Comisión Técnica para el Coeficiente de Agostadero, COTECOCA, de la SAGAR, y el Instituto Nacional de Antropología e Historia, INAH en Hermosillo.

El Ordenamiento Ecológico, propuesto por la Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología (SIUE) ante el Gobierno del Estado, fue realizado por un grupo de investigadores y/o instituciones sonorenses que trabajaron para generar este proyecto para mejorar las condiciones ambientales del Estado de Sonora. El equipo fue tanto multidisciplinario como multiinstitucional, siendo coordinado por el Centro de Investigación y Desarrollo de los Recursos Naturales del Estado de Sonora, CIDESON (actualmente IMADES) con la participación de personal del Centro de Ecología de la UNAM, el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE, el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, CIAD, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guaymas, y de la Universidad de Sonora, UNISON. Todo este equipo estuvo bajo la supervisión de la Dirección General de Normatividad Ecológica de la SIUE, y la Delegación de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) en el estado.

Las Secretarías de Fomento Agrícola SFA, Ganadero SFG, Turismo, SFT, Desarrollo Económico y Productividad, SEDEPRO, y de Infraestructura Urbana y de Ecología, SIUE, del Gobierno del Estado de Sonora, además de apoyar económicamente al proyecto, suministraron información base para cumplir con las metas, y finalmente, la mayor parte del apoyo económico fue brindado por la SEMARNAT.

En nuestro caso se trabajará con estricto apego a los lineamientos de las normas oficiales vigentes, en cuanto a la actividad acuícola. Cabe mencionar que el área de estudio no se encuentra dentro de ningún área protegida, siendo la más cercana la Isla Lobos y la isla Huivulai, y según el POETSONORA (Proyecto del Ordenamiento Ecológico del Territorio de Sonora), este sector forma parte de 0.01 % del territorio ocupado por la acuicultura, que ocasionalmente esta se desarrolla en áreas asignadas con aprovechamiento para la acuicultura y a su vez de protección por su cercanía a zonas de manglar en sistemas lagunarios.

lagunas costeras hacia el norte comprendiendo hasta bahía de Guásimas en los denominados Sitios Ramsar con el nombre de “Complejo Lagunar Bahía Guásimas – Estero Lobos” y que comprende una superficie de 135,198 hectáreas.

Fig. No. 4 Sitio Ramsar “Complejo Lagunar Bahía Guásimas – Estero Lobos”

Como parte de los objetivos de establecer acuerdos de protección a estas zonas, es el de involucrar al sector productivo con actividades sustentables y de conservación, dirigidos principalmente al sector social indígena y al sector privado, por lo que la SEMARNAT a través de la CECOP realiza acciones estratégicas para dar cumplimiento a estos acuerdos.

En este sentido se tiene que existe una vasta superficie relacionada con zonas de marisma, estuarios y manglar propicios de ser aprovechados en el sector productivo, y en este caso utilizando

Normas Internacionales

La OMC (Organización Mundial de Comercio).- es sin duda el organismo internacional mas importante en términos de regulación de flujos comerciales eliminación de barreras y aspectos para promover el desarrollo de los países, esta reconoce que los productos acuáticos derivados de la pesca o la acuicultura, que son utilizados para consumo humano, están sujetos a acuerdos de higiene de los alimentos tomados por el Codex alimentarius y que representan el punto de referencia en el comercio internacional. Específicamente el acuerdo sanitario y fitosanitario (SPS) y el acuerdo de las barreras técnicas del comercio (TBT).

El SPS, recomienda a los países que utilicen métodos sobre la base de estándares, guías, y recomendaciones internacionales desarrolladas por:

La Comisión de Codex

La oficina internacional de Epizootias (OIE)

Comisión Internacional para la Protección de plagas (IPPC)

La comisión de Codex, elabora estándares generales que tienen aplicación a todos los alimentos y que tienen como objetivo la protección del consumidor, estos son:

Ética para el comercio internacional de los alimentos.

Etiquetado de los alimentos.

Aditivos alimentarios.

Contaminantes.

Análisis y métodos de muestreos.

Higiene de los alimentos.

Nutrición de alimentos para uso dietario especial.

Inspección de importación y exportación de los alimentos y sistemas de certificación.

La FDA (Agencia de Alimentos y Medicamentos), es una institución de EE.UU. importante de considerar ya que promueve y protege la salud pública, y dado que México tiene un Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, es importante tomar en cuenta sus regulaciones.

HACCAP, esta norma (del Inglés Hazard análisis and critical control points) está diseñada para prevenir los peligros de contaminación biológica, física y química de los productos. Promueve el control de calidad sistemático a través del monitoreo de los procesos, de las instalaciones, manejo de producto y desechos, educando a las personas que en ellos intervienen. Cada proceso es registrado lo cual permite que, frente a cualquier eventualidad, se puedan determinar las posibles causas de origen.

Además se toman en cuenta los planes de desarrollo municipal, el cual manifiesta los siguientes planteamientos:

Promover en coordinación con las dependencias de Gobierno Federal y Estatal y en permanente contacto con los sectores social y privado, la reactivación y fortalecimiento de las actividades

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

a) Dimensiones del proyecto

Estos terrenos se consideran con gran vocación para la construcción de estanques de tierra, y la influencia de estas obras abarca principalmente desde su ubicación hacia el mar por lo que delimitar el área de estudio lo haremos tomando en cuenta las granjas en el parque que tienen toma y descarga en común

Dimensiones del proyecto

El estudio comprende la operación de 44 hectáreas de espejo de agua en 9 estanques de forma semi-intensiva y 5 hectáreas de espejo de agua en un módulo hiper-intensivo, que en su primera etapa se analiza la viabilidad de 2.5 hectáreas. Se propone como zona de influencia un área de 4,291 has. Así también se propone al capitalizar el grupo la construcción de un campamento con dormitorios, cocina y oficina, letrinas ecológicas, área de resguardo de productos o residuos peligrosos específicamente materiales impregnados de aceite o combustible.

m2 de espejo de agua cada uno proyectando financieramente una primer etapa de 2.5 hectáreas de espejo de agua

Ubicación y características de las obras y actividades asociadas y provisionales

La obra asociada como es el área de campamento, se ubicará al costado poniente del módulo hiperintensivo contando con espacio suficiente para su construcción.

Estas obras pueden ser construidas con materiales duraderos como lo es el block y concreto, sin embargo son prescindibles y pueden sustituirse por unidades móviles, o con materiales removibles como son la madera y lámina negra.

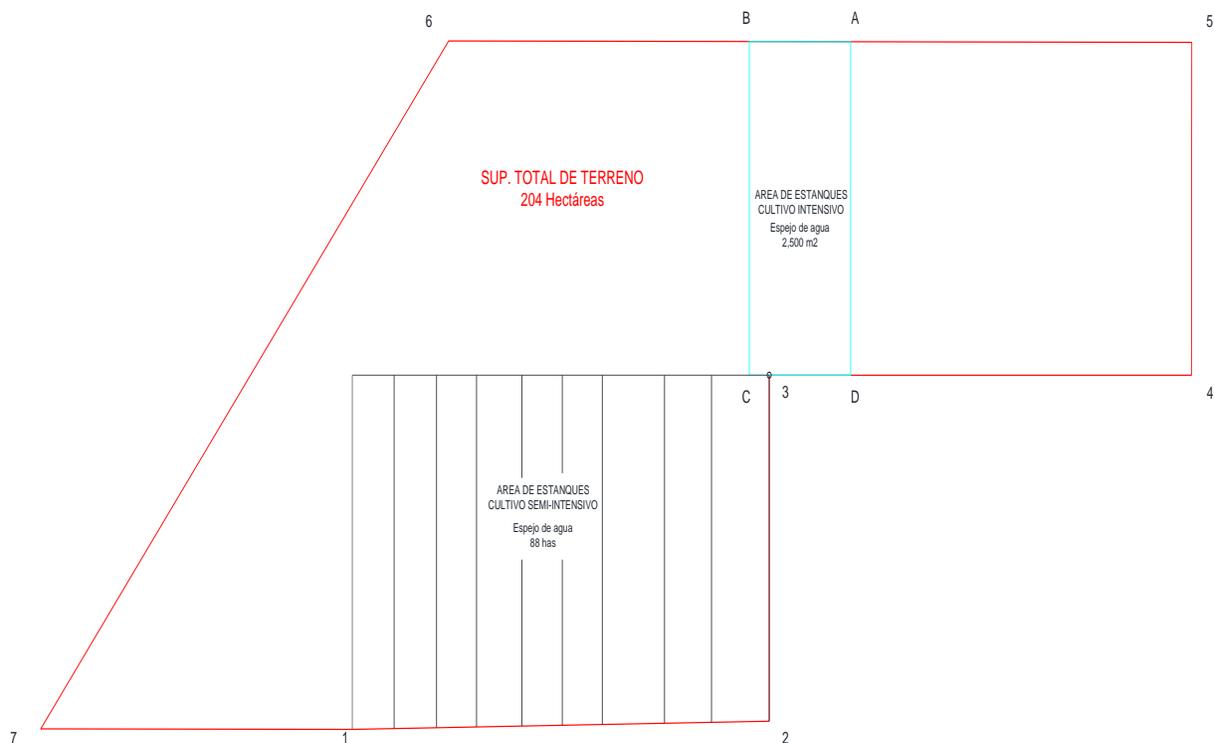


Fig. No. 6 Predio en posesión por la sociedad

del nivel medio del mar a un nivel de operación lo cual ubica a la mayoría entre valores de 0.5 msnm y los 6 msnm, dejando claro que el trabajo en la construcción de canales de llamada y el esfuerzo por elevar el agua es mayor conforme se incrementa la elevación natural del terreno.

Al mismo tiempo la asociación de tipo de suelo y altitud mantiene gran relevancia con el tipo de vegetación existente, siendo más escasa en zonas por debajo de los 1.5 msnm de pendientes ligeras que las zonas de lomerío, pasando de zacates, chamizos y plantas halófitas de poca altura a arbustos, matorrales y árboles característicos de la zona desértica costera como son algunas cactáceas, torote prieto, sangregado y en ocasiones zonas de mezquites.

La relación de zonas colindantes a cuerpos de agua marina y la proliferación de mangle esta estrictamente relacionada con los niveles de intercambio y corrientes del cuerpo de agua, por lo que el asolvamiento de estos cuerpos de agua es el principal agente para la destrucción del manglar, lo que da como solución definitiva el desazolvar los canales y esterillos en los cuerpos de agua marina.

g) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales.

El sitio del proyecto se encuentra codificada UGA-LC-04-01, ligada a la topografía Llanura Costera Salina con Ciénegas artificial (521-4/06) con aptitud para la acuicultura y a su vez su entorno mantiene una política de protección y de restauración de manglar en el estero Melagos, aunque la toma y descarga se hacen de mar abierto es un sistema considerado para rehabilitación donde se realizan actividades de recuperación de hábitats como la obra de recuperación de dunas y vegetación apoyado por la CONAFOR.

Así por consecuencia las tomas de las granjas en escolleras tendrán mejor calidad de agua al ser los embalses cercanos más sanos y equilibrados.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

- Tipo de clima: Según Koppen, modificado por García (1988) mostrado en las cartas de Clima del INEGI, el clima en la zona del proyecto es del tipo BW(h')hw, el cual corresponde a un tipo de climas muy secos (BW), con lluvias en verano, invierno y escasas todo el año; subtipos muy seco, muy cálido y cálidos, con lluvias en verano y % de precipitación invernal entre 5 y 10.2 cálido.

Para Sonora se identifican cuatro grupos de climáticos según Koppen modificada por Enriqueta García pero son dos básicamente los grupos predominantes el BW, seco desértico correspondientes a climas muy secos y muy cálidos y el BS, seco estepario o semiárido. Para las estaciones ubicadas en el área, la clasificación climática fue BW(h')(x') que significa BW clima muy seco o desértico, (h') muy cálido con temperatura media anual mayor a 22°C y la del mes más frío de 18°C, (x') régimen de lluvias intermedio entre el verano e invierno, debido principalmente a la actividad ciclónica, (e) con clima extremo y una oscilación anual de temperatura entre 7°C y 14°C.

El promedio de lluvia en el valle fluctúa de los 200 mm a los 500 mm al año, ya que la zona esta ubicada entre las isoyetas de 200 y 600 mm, dependiendo de la posición respecto al mar, en las

trayectorias de estos fenómenos paradójicamente, los de origen más lejano de la costa, presentan un punto de recurvatura a los 23º de latitud norte, para incidir después de alcanzada esa latitud, casi perpendicularmente sobre las costas de Sinaloa, Sonora, afectando al área del proyecto.

Los destrozos sobre campamentos provisionales y la erosión en la bordería es rehabilitada año con año y se espera que estos fenómenos traigan agua dulce a tierra adentro causando mayor beneficio que perjuicios hablando generalmente.

Otro fenómeno que se siente y pone atención en la zona es la presencia de niño o niña alterando la temperatura del agua cambiando principalmente las concentraciones de zooplancton y fitoplancton en las masas de agua marina.

b) Geología y geomorfología:

- Características del relieve: Si bien el Valle del Yaqui es uno de los más extensos y productivos del país, existe una franja territorial costera que no es utilizada sino por granjas camaronícolas debido a las condiciones salinas del suelo además de presentar grandes áreas de lomerío y tierras ligeramente accidentadas, así como también y para aprovechamiento de la actividad acuícola se cuenta con grandes extensiones de planicies o marismas de escasa o nula vegetación aptos para la construcción de estanquería. Regularmente este tipo de áreas presentan vegetación escasa donde dominan los arbustos de escaso follaje, árboles, cactáceas y pastos espinosos además de mangle en las zonas del estero o lagunas costeras.

El predio en cuestión presenta una pendiente moderada conservando en general una superficie plana, compuesta de arcillas, arena y limos que por estar rodeada de canales y estanquería, presenta una protección natural contra la erosión.

El sitio de proyecto integra una superficie con pendientes suaves y poca o nula vegetación, que se encuentra en su mayor porcentaje modificado por la construcción de la estanquería y canales de llamada y de descarga, dejando las zonas de lomerío con su vegetación natural, principalmente por costos en cambio de uso de suelo y por dominio en los niveles de operación, ya que se encuentra perfectamente relacionada las zonas de lomerío con la vegetación significativa, y la inversa las zonas de grandes planicies se encuentran libres de vegetación, lo que es un ejemplo del poder de la erosión al perder el suelo su vegetación.

- Presencia de fallas y fracturamientos: No se observan dentro del área de estudio.
- Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica: El origen geológico mencionado anteriormente, da a esta región características de bajos índices de sismicidad, actividad volcánica y otras contingencias mayores, aunque como ya se mencionó anteriormente, en algunas zonas aledañas a la costa, la velocidad del viento, la escasa vegetación y la composición del suelo, permiten que este sea desgastado y se formen lomas o dunas en algunas partes con el transcurso del tiempo.

Tabla No. 8 Capacidad total y útil de almacenamiento, área de embalses y volumen anual utilizado (1995)

				VOLUMEN ANUAL UTILIZADO			
				MILLONES M ³			
EMBALSE	CAPACIDAD TOTAL ALMACENADO MILLONES M ³	CAPACIDAD ÚTIL DE ALMACENAMIENTO O MILLONES m ³	ÁREA DE EMBALSE	TOTAL	RIEGO	DOMÉSTICO	OTROS
P. Alvaro Obregón	3,226.7	1,855.4	12,340.2	3,260.2	3,146.3	112.7	1.2
P. Bachoco	13.0	12.8	212.4	0.5	0.5	-	-

Como se aprecia en la tabla anterior, es la presa Alvaro Obregón, la que representa la mayor capacidad de almacenamiento, además de ser la fuente principal de abastecimiento para el consumo doméstico en el municipio de Cajeme.

La presa General Alvaro Obregón, se encuentra ubicada en la planicie costera, un lugar denominado El Oviachic. La cuenca de captación es de 75,000 km², teniendo una precipitación media de 600 mm y un escurrimiento de 2, 800, 000,000 m³.

Su vaso tiene capacidad para 3000 millones de m³ de almacenamiento de los cuales 500 millones de m³ están destinados a azolves.

La presa es una cortina de piedra y roca que cierra la boquilla que forman los cerros, tiene una longitud de 1,457 mts. Con 10 metros de ancho en la corona y 360 metros de anchura máxima en la base, con una altura de 60 metros desde el lecho del río.

El predio en mención se encuentra adyacente del sistema estuarino de la Bahía de Lobos en la ensenada Tosalcahui, por lo que anteriormente en su estado prístino las mareas más altas logran humedecer una pequeña parte del área del proyecto en el verano.

En el lugar no se presentan asentamientos humanos y la actividad se limita al cultivo del camarón, por lo que no existe un drenaje subterráneo. El suelo se considera de una conductividad hidráulica de lenta a semirápida y un manto freático a no más de 1 metro de profundidad.

La Bahía de Lobos es el cuerpo de agua más cercano al proyecto, se encuentra dentro del litoral correspondiente a la zona de Guaymas donde tenemos las puntas, bahías y esteros siguientes: Ensenada chica, San Francisco, Algodones, San Carlos, Baco-chibampo, Cabo Haro y Arce, Punta de las Cruces, Tecolote, Río Muerto, Laguna de San Juan, Bahía de Lobos, Bahía del Tobari y los Esteros Santo Domingo, Bamori de la luna y de las Piedras.

En lo que respecta a la hidrodinámica del área, esta se ve influenciada por los patrones de circulación oceanográfica del Golfo de California y como se mencionó anteriormente las escorrentías por causa de lluvia solo afectan la caída sobre el terreno, pues la construcción de

La tipología climática de la zona favorece la presencia, en ciertas porciones del terreno de bosque espinosos y matorral xerófilo, a menudo esta asociación no está bien delimitada, pues se pasa de un tipo a otro de manera poco evidente, predomina la vegetación halófila la cual es característica de suelos con elevados contenidos de sales, estos tipos de asociaciones y vegetación se extienden a lo largo de la planicie costera hasta la parte media de Sinaloa.

Por lo que se refiere al hábitat, existen tres tipos de asociaciones vegetales, el acuático ubicado en el estero, el de intermareas, donde el efecto de marea actúa al cubrir o dejar al descubierto una amplia zona de sedimentos y la terrestre de naturaleza edáfica en la que se sitúa el área de influencia del proyecto.

Vegetación acuática.

En la zona del estero, limítrofe con los terrenos seleccionados, está representada por las algas microscópicas que las integra las poblaciones de fitoplancton como *Pilysiphonia* sp., *Enteromorpha* sp., *Ulva* sp. Ninguna de estas especies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas, se clasifican como raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y las sujetas a protección especial.

Vegetación intermareas.

Está constituida principalmente por el mangle negro (*Avicennia gerinans*) y Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), junto con estas especies de mangle conviven el botoncillo (*Conocarpus erectus*) y el pasto marino conocido como trigo de mar (*Zostera marina*) (Arreola, 1993).

Vegetación terrestre.

En el área del proyecto y alrededor del mismo podemos encontrar diferentes tipos de asociaciones vegetales, entre las cuales podemos mencionar a las halófitas, vegetación de dunas costeras y matorral desértico.

Del grupo de las halófitas del área solamente se encuentran 4 especies. *Salicornia pacífica*, *Atriplex canescens*, *Cressa truxillensis* y *Mytenus Phyllantoides*.

Dentro de la vegetación de dunas costeras se puede encontrar a especies tales como *Abrosia marítima* (alfombrilla), *Franqueri palmeri*, *Coccoloba uvífera* (uvero), entre otras.

Dentro del matorral desértico se puede enlistar a 23 especies de macrófitas, de las cuales 5 son arbóreas, 12 arbustivas y 6 herbáceas.

<i>Calyptura mamillaris</i>	<i>Photis</i> sp.
<i>Cerithidia mazatlanica</i>	<i>Podocerus fulanus</i>
<i>Cropoidula</i> sp.	<i>Pontogoncia</i> p.
<i>Kilik lanthae</i>	<i>Westwoodilla cornuta</i>
<i>Namoterelispira kelseyi</i>	
<i>Nassaricus</i> ef. <i>lodes</i>	Decapoda
<i>Natica chemnitzii</i>	<i>Alpheus</i> sp.
<i>Niso tomana</i>	<i>Penacus</i> sp.
<i>Olivella dama</i>	<i>Clibabarius</i> sp.
<i>Pyrocythara angulosa</i>	<i>Malacoplax californiensis</i>
<i>Tegula</i> sp.	<i>Pinnixa valerri</i>
<i>Theodokus luteofasciatus</i>	<i>Eurytium affine</i>
<i>Turrielaleucostoma</i>	<i>Ocypode occidentalis</i>
<i>Zonoluspira grandimaclata</i>	<i>Callinectes</i> sp.
Polyplacophora	Pignogodidae
<i>Chilton</i> sp.	<i>Anropallene palpida</i>
Schaphopoda	Sipunculida
<i>Dentalum</i> sp.	<i>Phacolosoma perlucens</i>
	<i>Sipunculus nudus</i>
Crustácea	
Ostrachoda	Echiurida
<i>Conchoesia</i> sp.	<i>Chetostoma edax</i>
Cocopoda	Echinodermata
<i>Euterpe</i> sp.	<i>Ophiothrix spiculata</i>
	<i>Pentamora cherchia</i>
Cumacea	<i>Melita longifissa</i>
<i>Campylaspis</i> sp.	
<i>Iphione</i> sp.	Brachiopoda
<i>Cumella</i> sp.	<i>Glottidia</i> sp.
<i>Cyclapsis</i> sp.	
<i>Oxyurostilus pacifica</i>	Cephalochordata
<i>Dyastilis</i> sp.	<i>Branchiostoma</i> sp.
<i>Leptocuma forstmani</i>	
Tanaidacea	
<i>Leptocheilia dubia</i>	
<i>Apsuedes</i> sp.	

acceso, en el patrocinio de eventos deportivos y culturales. Como es el caso de las costumbres de las etnias yaqui y mayo.

En el área del proyecto no existen sitios arqueológicos ni de interés cultural.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

La construcción de granjas y parques camaronícolas en el sur de Sonora han transformado el medio ambiente en la planicie costera, interrumpiendo corredores naturales de la fauna y desviando escorrentías, pasando de lugares poco transitados a una fuerte afluencia humana y vehicular. Todo eso ha pasado o se ha transformado en cientos de hectáreas conformadas por bordería drenes y canales, con campamentos espaciados. La mayor parte del año (ciclo de cultivo) con una lámina de espejo de agua y cuatro meses para secar y rehabilitar la estanquería.

Esto ha ocurrido desde hace 10 ó 15 años, solapado por la necesidad de dar valor a la tierra y traer dividendos a los municipios con costa. Desde luego que los impactos han sido más significativos conforme más cerca se encuentre de las lagunas costeras y de corredores naturales de fauna con vegetaciones extensas como es el lomerío y algunas mosquiteras. Suele pensarse que en planicies desprovistas de vegetación el impacto es menor pero también existe diversidad de aves migratorias que buscan esta vastedad y desolación para estacionar.

El impacto económico social que en un inicio la camaronicultura representó, dio soporte al sacrificio de estas áreas naturales. Hoy la actividad es muy riesgosa y requiere de fuertes capitales para su operación, sin embargo la actividad aboga por su permanencia dependiendo un gran número de familias de ella, trayendo nuevas expectativas en el desarrollo de tecnologías y métodos de cultivo más amigables y eficientes.

El manejo más eficiente del alimento y el uso de promotores bióticos, aunado a los reglamentos y normativas que rigen la actividad hacen que la actividad sea más compatible con el medio ambiente que lo soporta.

El medio receptor del agua residual en este caso el mar abierto, dispersa los metabolitos productos de las heces y la alimentación del camarón incorporándolos a la cadena alimenticia, fomentando que muchas especies de peces esperen alimentarse en las desembocaduras de estas descargas.

En cuanto a la fauna característica del lugar, especialmente aves mantienen la tendencia a acercarse a la estanquería, especialmente al alimentar el camarón, por otra parte el almacenar alimento atrae también a pequeños mamíferos como roedores.

La vegetación contigua a la granja no se ve afectada por la trasnominación de agua salada de drenes y estanques ya que están acostumbrados a la salinidad alta del suelo y exposición a mareas altas.

Actividad acuícola: Se plantea una alternativa para el desarrollo de este tipo de áreas, un método de tratamiento de las descargas de agua, además de contribuir al incremento de la producción acuícola en el estado.

Educación: En la implementación de normas y reglamentos de trabajo que velen por la protección del entorno natural, además de posibilitar a las familias de los participantes con los ingresos obtenidos de una mejor educación a los hijos.

Vivienda: Posibilidad de los participantes de obtener o mejorar el estado de sus viviendas.

Salud: Como prevención al disponer de actividades de limpieza y toma de parámetros ambientales, además del reglamento de trabajo. Al contribuir con los gastos médicos del personal que labore y aumentar las posibilidades económicas de los participantes de atenderse.

Comercio: Al mejorar los caminos de acceso facilitando el transporte de bienes, insumos y el producto del trabajo, además de que la actividad se considera de altos rendimientos por su comercialización en la región y en el extranjero.

V.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto

En el presente proyecto se analizan los impactos de construir y operar estanques rústicos en un cultivo semi-intensivo de camarón, por lo que la posible relación entre los indicadores de impacto podrá observarse principalmente en los cambios físicos al terreno natural, el drenaje superficial, su uso y aprovechamiento, la calidad de agua, dinámica hidráulica, calidad del aire, ambiente sónico, abundancia, especies con protección especial, hábitat, calidad d paisaje, la mano de obra producida, espacios y calidad de vida, la actividad acuícola, y en la educación, vivienda, salud y comercio.

V.2 Criterios y metodologías de evaluación

V.2.1 Criterios

Su valoración estará definida por criterios de magnitud, duración y dirección que vistos a la par con las características de lo afectado y de su posible reversibilidad, se deduce su significancia, que en nuestro caso hemos establecido nueve tipos de impacto.

V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

En este apartado se valuó el impacto que genera el proyecto en todas sus etapas sobre el medio ambiente, considerando aspectos de vida, de morfología de la zona, de características del sustrato, de calidad de agua, y sobre aspectos socioeconómicos.

Se escogió el método de análisis que ofrece la matriz de Leopold, adaptándola a las características particulares del proyecto y el área donde se trabaja.

Los tipos de impacto que se presentan al desarrollar el proyecto y su magnitud, estarán estrechamente relacionados a las características de lo afectado. Su valoración estará definida por criterios de magnitud, duración y dirección que vistos a la par con las características de lo afectado

	La posible contaminación del suelo por aceites, lubricantes o combustibles por el uso de maquinaria, vehículos y por el almacenamiento de los mismos.	
Cuerpo de agua receptor	Incremento de materia orgánica por conceptos de alimentación, aumento de la productividad del agua y defecación de los organismos aumentando la demanda bioquímica de oxígeno.	Se tendrá especial cuidado en los parámetros que rigen la alimentación, la longitud del canal de descarga hasta mar abierto permitirá en su trayectoria oxidar gran parte de la materia orgánica contenida, además de que al mantener organismos como peces y crustáceos que sin proporcionar alimento adicional disminuirán la carga de materia orgánica del agua.
Paisaje natural	Cambios significativos en el paisaje, principalmente por efectos del tránsito y la maniobra de maquinaria por conceptos de mantenimiento y rehabilitación.	Se tendrán normas de conservación de las áreas aledañas al proyecto, además de las reglas de limpieza y disposición de residuos. Durante la etapa de abandono se contratará a una empresa de construcción para remover algunas secciones de bordos, procurando que la vegetación halófitas pueda volver a tomar posesión de esas áreas.
Aire	Otra perturbación al ambiente durante la construcción y operación es el ruido de los fuertes motores de la maquinaria pesada y el equipo de bombeo, afectando más a las personas que ahí laboran.	Para evitar la alteración de la calidad del aire por el levantamiento de polvo, se aplicarán riegos con agua de mar por medio de una pipa a fin de mitigar el levantamiento de polvo, mientras que para evitar la emisión de gases y humos por la maquinaria, así como por los vehículos que se empleen, éstos serán previamente revisados para que estén en buenas condiciones de funcionamiento y sus emisiones dentro de lo que establecen las normas NOM-041-SEMARNAT- 1993 y NOM-045-SEMARNAT-1993.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

Hasta el momento el límite de crecimiento en los parques camaronícolas está acotado naturalmente por las características de elevación en los terrenos naturales, siendo inagotable la fuente abastecedora de agua y con gran capacidad de diseminar e incorporar los desechos a las cadenas alimenticias naturales.

En realidad no existen en las granjas de camarón tratamiento a las aguas residuales debido a su volumen de miles de metros cúbicos, quedando solo en la prevención cualquier acción para minimizar la carga de materia orgánica en las descargas.

Algunos tratamientos con cepas bacterianas son utilizados en el interior de los estanques, fomentando a su interior la nitrificación de sustancias potencialmente peligrosas como el amoníaco.

Año con año se realizan de forma protocolaria actividades para la rehabilitación de las granjas teniendo apoyo del COSAES en la aplicación de medidas de sanidad e inocuidad en todas las granjas.

El mantener vigentes los permisos necesarios para desarrollar la actividad motiva a los productores en tener ordenadas sus granjas, propiciando un ambiente de orden y limpieza.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Es de gran ayuda para las granjas camaronícolas en Sonora contar con un Comité de Sanidad que mantiene su presencia en todas las granjas y tiene autoridad para llevar a cuentas a infractores. Así también funge como principal asesor, en cuestiones de manejo y conservación del entorno de las granjas camaroneras.

Hacia el interior de la granja se contara con un reglamento interno donde se enlistan las acciones a emprenderse en caso de que algún empleado incumpla con los acuerdos en las prácticas de buen manejo en las instalaciones de la granja. Para esto se proponen una serie de encuentros periódicos con el personal, donde en forma amena y participativa se evalúen las condiciones de trabajo y asignen tareas de prevención y de remediación, tratando de llevar a la cabalidad las medidas de mitigación enunciadas en el capítulo anterior.

El programa de vigilancia ambiental, también tiene funciones de control. Es una fuente de datos, principalmente empíricos, que ayuda a mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, porque puede evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas en el Estudio de Impacto Ambiental son correctas. A partir de esta información, se posible también la detección de alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA)³, que deberán ser corregidas adecuadamente por medio de medidas correctoras. Así, el programa de vigilancia ambiental es una fuente para retroalimentar los resultados del EIA.

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

- Programa de ordenamiento ecológico en Sonora
- Cartografía y publicaciones del INEGI,
- Anuario de Pesca (SEMARNAP),
- Normas Oficiales Mexicanas y Leyes relacionadas a la gestión ambiental,
- Listados de vegetación y fauna silvestre,
- Planes de Gobierno Federal, Estatal y Municipal

BIBLIOGRAFÍA

- INEGI-1998, Cuaderno Estadístico Municipal, Cajeme, Estado de Sonora

Gobierno del Estado de Sonora

- Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental PESQUERO – ACUÍCOLA

Modalidad: particular, SEMARNAT, 1ra Ed, Dic 2002

- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA COSTA DE SONORA, **CEDES, SEMARNAT, Hermosillo, Sonora, Jun. 2008**
- **INEGI-1994**, Anuario Estadístico del Estado de Sonora, Gobierno del Estado de Sonora
- Manlio Flavio Beltrones, Memoria Sexenal, Sonora.
- **INEGI, México 1997**. Estadísticas del Medio Ambiente
- Subdirección de Ecología y Protección al Ambiente

Municipio de Cajeme, Año 1 / No. 1 Verano de 1999

Revista Ecológica Júa-Ánia