



- 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.

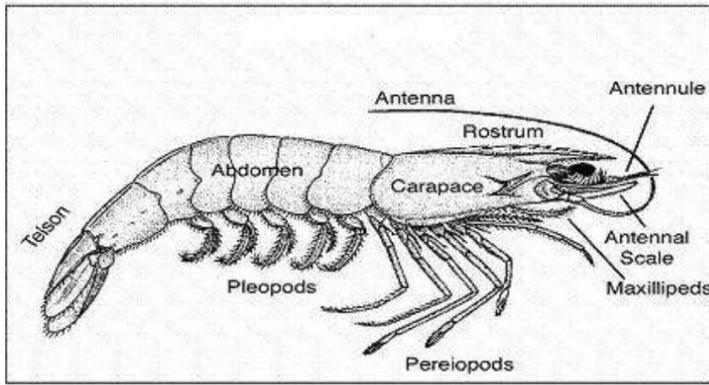
V. **Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:**

**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.

<sup>1</sup> 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.



PROYECTO ACUICOLA : CULTIVO SEMI-INTENSIVO DE CAMARON DENTRO DEL PARQUE ACUICOLA EN BAHIA LOBOS, MPIO DE SAN IGNACIO RIO MUERTO, SONORA

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, MOD- PARTICULAR PROMOVENTE: ACUICOLA SANTA EDITH S.A. DE C.V.

Ubicación: DENTRO DE TERRENOS DE ACUICOLA CASTELO S.P.R. DE R.L., SAN IGNACIO RIO MUERTO, SONORA.

Elaborado por :

VISION AMBIENTALSONORA SC



## **GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. MODALIDAD PARTICULAR**

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

#### **I.1 Proyecto**

1.1.1. Nombre del proyecto.

**“CULTIVO SEMI INTENSIVO DE CAMARON”**

Cuyo Objetivo será:

EL CULTIVO DE CAMARÓN EN TANQUES DE TIERRA

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

DENTRO DE TERRENOS DE ACUICOLA CASTELO S.P.R. DE R.L.,  
MUNICIPIO DE SAN IGNACIO RIO MUERTO, SONORA.

1.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.

SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO: 66-70-00 Has.

SUPERFICIE DEL PROYECTO : 28-00-00 Has.

1.1.4. Duración del proyecto.

10 años

#### **I.2 Promovente**

1.2.1. Nombre o razón social.

**Persona Moral:** ACUICOLA SANTA EDITH S.A. DE C.V.

**VER ACTA CONSTITUTIVA EN ANEXO 1.**

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

ASE150529IJA, **VER CEDULA FISCAL EN ANEXO 1**

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal (anexar copia certificada del poder respectivo, en su caso).

Se le otorga poder general al Sr. Rodrigo Macías Ríos, mediante Escritura pública No. 5,497, Vol. 79, transitorio octavo inciso i) y quien se identifica con la siguiente credencial de Elector:

Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.

1.2.5. Clave única de Registro de Población del representante legal.

1.2.6. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones, calle y número o bien lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal; colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos, fax y correo electrónico.

### **I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental**

1.3.1. Nombre o razón social.

VIASON Visión Ambiental Sonora S.C.

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

VVA090819236

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio, Registro Federal de Contribuyentes,

Clave única de Registro de Población, profesión, Número de Cédula Profesional.

Ing. Alicia Dolores González Lizárraga, céd. Profesional : 3050296

1.3.4. Dirección del responsable del estudio. Calle y número o bien lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos, número de fax y correo electrónico.

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **II.1 Información general del proyecto**

#### **II.1.1 Naturaleza del proyecto**

El proyecto consiste en la instalación de 06 estanques de tierra rectangulares para el cultivo semi-intensivo de camarón, el cual contará con un canal de abastecimiento del mismo parque, y una descarga ubicada al Sur del predio acuícola.

El agua en el predio será proporcionada por el parque acuícola con apoyo del gobierno federal que desde la parte poniente del proyecto del terreno. El proyecto tiene la siguiente forma geométrica:

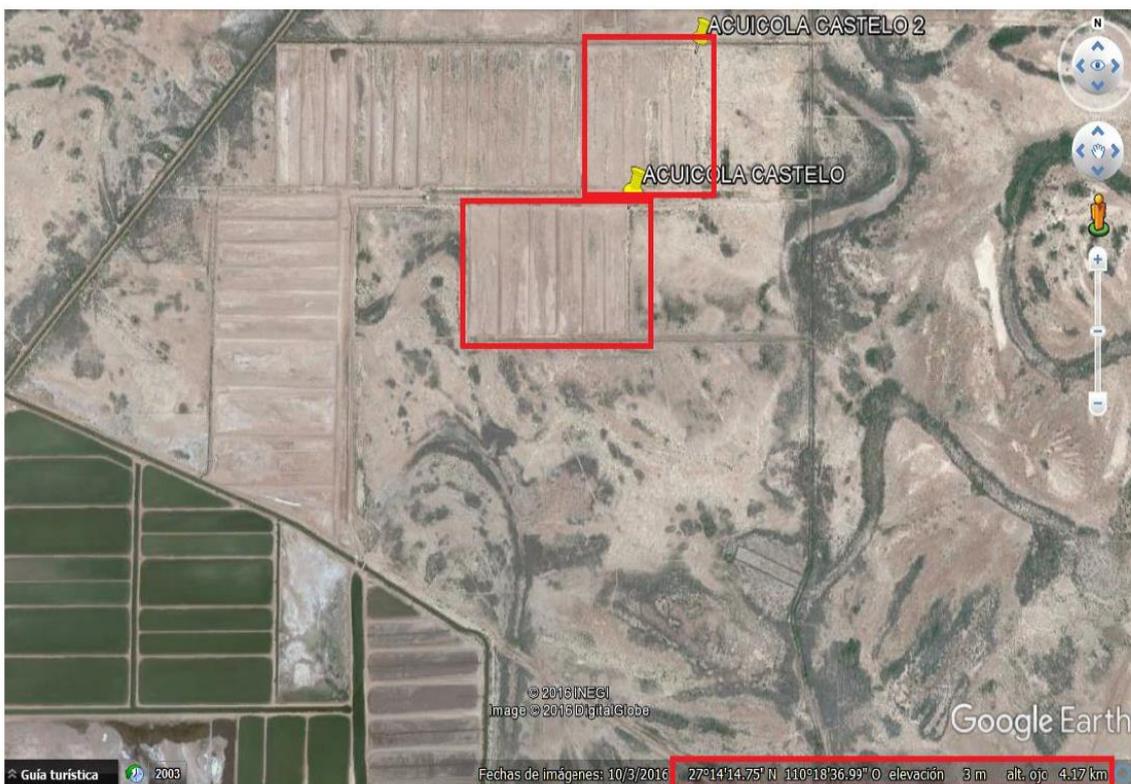


Figura 1. Ubicación del Proyecto en municipio San Ignacio Rio Muerto, Sonora.

La descarga al dren se realizara cada vez que sea nueva cosecha, el dren a utilizar es el mismo que utilizan los productores agrícolas de la zona, el dren se encuentra al sur del Predio del proyecto.

En base al estudio realizado al proyecto productivo de camarón de 28 hectáreas de cultivo para el ciclo 2017, 2018, 2019 y 2020 para la empresa denominada ACUICOLA SANTA EDITH S.A. DE C.V. se concluye que técnica, económica y financieramente, Resulta Viable. La producción estimada en 80,000 toneladas de camarón, derivada de una cosecha anual se considera una valuación de mercado conservadora .

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

A. Incluir un croquis de localización con un recuadro en el que se señalen los aspectos que se enlistan a continuación: los datos de localización (estado, municipio(s) y localidad(es), calle y número o bien rasgo geográfico de referencia del sitio donde se establecerá el proyecto. El croquis debe incluir:

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

MUNICIPIO DE SAN IGNACIO RIO MUERTO, SONORA.



Figura 2. Localización general del Proyecto

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

El sitio del proyecto No se encuentra dentro de ninguna área natural protegida o zonas de importancia para su conservación., este pertenece al Parque Acuícola Álamo Hueco.

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

El sitio propuesto está localizado dentro del polígono de un predio con vocación de uso de suelo acuícola, y que carece de vegetación, anteriormente ya había obtenido su resolutive de impacto ambiental, pero por motivos económicos no se había podido realizar hasta ahora., por lo que Acuícola Castelo decidió rentarla a Acuícola Santa Edith S.A. de C.V.

No. de resolutive anterior SGPA-DGIRA/DG-6430/09. **VER EN ANEXO 5 COPIA DEL RESOLUTIVO.**

d) Vías de comunicación.

San Ignacio Rio Muerto se encuentra Al Poniente de Cd. Obregón, y al Norponiente de Pueblo Yaqui, al igual que ese Valle, la mayoría de las parcelas a medida de que nos alejamos del poniente, estas pertenecen al tipo de parcela agrícola. Caso contrario, a medida de que uno se interna hacia el poniente, las parcelas existentes son del tipo acuícola.

Existen vías carreteras desde Cd. Obregón y todo el valle del yaqui cuenta con caminos de terracería y pavimentados principalmente pero con alto grado de deterioro.

El sitio del proyecto comprende las siguientes colindancias:

al Norte: con canal reservorio

al Este : con terrenos de Rosantina Castelo

Delgadillo y Glenda Zorina Navarrete Castelo

al Sur: con Terrenos de Ejido Gral Ignacio

Pesqueira SPR de RL.

al Oeste : con estación de rebombeo, terrenos de Rosantina Castelo D. y Glenda

Existen vías carreteras que conectan al Proyecto con Cd. Obregón. La ruta más viable es por el Ejido "El 60", o bien se puede llegar por San Ignacio Río Muerto para de aquí bajar al Sur y tomar las calles de terracería que llevan al parque Acuícola Los Melagos y Acuícola Castelo.

e) Principales núcleos de población existente.

De acuerdo a los resultados del Censo de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía de 2010, la población total del municipio de San Ignacio Río Muerto contaba con 14,136 habitantes.

f) Otros proyectos productivos del sector.

La principal actividad productiva del sector de San Ignacio Río Muerto como del Valle del Yaqui es la actividad agrícola aportando la mayor derrama económica y cuenta con una superficie agrícola de 114,400 has de las cuales 35,000 están en producción.

**B.** Incluir un plano topográfico actualizado.

**VER ANEXO 3 DONDE SE PRESENTA EL PLANO DE LOCALIZACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO.**

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

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

El agua que provee el canal de llamada la aporta el Parque Acuícola y será suministrado por medio de una motobomba a ubicarse por la parte oriente del proyecto. El Punto de descarga se encuentra hacia la parte poniente del proyecto, y es un dren compartido por otra sociedad cooperativa. A continuación se ubica tanto la descarga como el suministro de agua.



Figura 3. Ubicación del canal reservorio y dren de descarga.

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

Se presenta en punto 1. Anterior.

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

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

El terreno cuenta con contrato de arrendamiento el cual ampara 28 has de espejo de agua.

**VER EN ANEXO 02 EL CONTRATO DE ARRENDAMIENTO.**

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

Debido a que el predio del proyecto pertenecía a un predio agrícola este no cuenta con cobertura vegetal., además que el proyecto pertenece a terrenos de uso de suelo Acuícola.

VER ANEXO 05 FOTOGRAFICO.



Foto 1. Vista actual del sitio del proyecto

c) Superficie para obras permanentes.

**CUADRO DE DISTRIBUCION DE SUPERFICIES** VER POLIGONO 1 DEL ANEXO  
06

<b>TIPO DE AREA</b>	<b>SUPERFICIE has</b>
<b>Espejo de agua</b>	<b>28</b>
<b>Total</b>	<b>28</b>

II.1.3 Inversión requerida

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

El capital de trabajo proyectado para la cobertura de las necesidades del ciclo productivo 2017 de la empresa ACUICOLA SANTA EDITH S.A. DE C.V. asciende a la cantidad de \$ 10 millones de pesos.

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

**ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO PARA EL PERIODO DEL 01 DE SEPT AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2017.**

INGRESOS DE OPERACIÓN:

Ingresos por Ventas de Camarón \$5´,732,974.00

TOTAL INGRESOS \$5´,732,974.00

EGRESOS DE OPERACIÓN

Costos Variables \$1´,641,988.00

Costos Fijos \$187´,138.00

Costos de inversión refaccionario  
\$897,456.34. para amortizar en 5  
años.

Gastos Financieros (por  
comercialización del producto) \$141,320.00

II.2 Características particulares del proyecto

Se recomienda ofrecer la información sintetizada respecto a la caracterización biotecnológica, los atributos y amenazas de la (s) especie (s) a cultivar, descripción

resumida de las obras principales que integran el proyecto, así como de las obras asociadas y provisionales.

El Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) es una especie de crustáceo decápodo de la familia Penaeidae, nativo del oriente del Océano Pacífico, desde el estado de Sonora, México, hasta el noroeste del Perú.

#### MORFOLOGIA EXTERNA

- Cuerpo subdividido en tres regiones fundamentales: 1.Cefalotórax 2.Abdomen 3.Telson y Urópodos
- Cefalotórax: Fusionado y recubierto por un duro tegumento, con posesión de una serie de apéndices.
- Rostrum:
- Pedúnculos oculares:
- Anténulas:
- Antenas:
- Labrum:.
- Mandíbulas y maxilas
- Maxilípedos:
- Períopodos : En las hembras el último par de patas sufre una modificación característica, el télico cuya función será almacenar el espermatóforo.
- Abdomen: Tiene la función propulsora del camarón, constituido por 5 segmentos, cada uno con un par de apéndices, pleópodos. En los machos el primer par de patas nadadoras se transforman (en su rama interna) en el órgano copulador, el petasma, mediante el cual le transfiere a la hembra los espermatóforos.
- Segmentos abdominales
- Pleópodos:

#### MORFOLOGIA EXTERNA

- Los principales órganos son: 1.Órganos de la visión 2.Aparato digestivo 3.Aparato excretor 4.Aparato reproductor
- 5.Sistema neuro-endocrino

- Órganos de la visión: Muy relacionados a la función neuro-hormonal (glándulas X e Y)
- Aparato digestivo: Consta de una parte mecánica (labro, mandíbulas, maxilas, patas transformadas en apéndices masticadores), y otra digestiva (tubo digestivo y glándulas anexas [hepatopáncreas])
- Boca: En la parte ventral y anterior entre las mandíbulas
- Estómago: Estómago o molino gástrico con dos cavidades, el cardias y el píloro, en la primera se continúa la trituración de los alimentos y en la segunda ocurre la filtración de los mismos
- Hepatopáncrea
- Aparato excretor: Del tipo glandular teniendo la salida al exterior mediante poros excretores, y una porción ventral encima del ganglio esofágico
- Aparato reproductor: Con glándulas pares. En las hembras los ovarios están a lo largo del cuerpo y dorsalmente, mientras que en los machos los testículos se localizan también dorsalmente pero en el primer segmento abdominal.
- Sistema neuro-endocrino: Del tipo anular. Ahí descansan las glándulas X e Y, relacionadas con la muda, crecimiento, reproducción, desove, entre otras funciones.

### **CICLO DE VIDA**

- El ciclo de vida del camarón puede representarse a través de cuatro fases principales que comprenden:
- 1-El desove. Los machos maduran a partir de los 20 g y las hembras a partir de los 28 g en una edad de entre 6 y 7 meses. Cuando P. Vannamei pesa entre 30 y 45 g libera entre 100 000 y 250 000 huevos de aproximadamente 0.22 mm de diámetro. La incubación ocurre
- aproximadamente 16 horas después del desove y la fertilización.
- 2-El desarrollo embrionario y larval, estas últimas pelágicas, que poseen una deriva hacia las zonas costeras y estuarinas
- 3-La cría de post-larvas bentónicas hasta juveniles o pre adultos en estas zonas costeras.

- 4-La emigración de éstos a aguas algo más profundas donde alcanzan su madurez y en la cual encuentran condiciones relativamente más estables para el desove, completando el ciclo vital

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

- a) Especie a cultivar y descripción de sus atributos y/o amenazas potenciales que pudieran derivar de su incorporación al ambiente de la zona donde se desarrollará el proyecto. Esta información deberá derivar de la consulta a fuentes bibliográficas actualizadas (máximo cinco años atrás).
- b) Indicar el origen de los organismos a cultivar y registrar el número de organismos necesarios y las fases de su ciclo de vida (crías, semillas, postlarvas, juveniles, adultos reproductivos) que serán utilizados a todo lo largo del proceso productivo.

#### PROVEEDORES

##### PROGRAMA DE ABASTECIMIENTO DE LARVA

Nuestro proveedor es LABORATORIO LARVAS GENESIS. Con el que se cuenta con un compromiso de un contrato para surtarnos de esta materia prima.

#### ALIMENTO

##### LO OBTENDREMOS DE LA PLATA COMERCIAL MALTA TEXO DE MEXICO

#### CAPITAL DE TRABAJO

Este lo proveerá un socio capitalista de la sociedad. El cual administrara y asesorar el cultivo con los medios más convenientes para ambas partes.

#### **METODO DE CULTIVO**

Se realizara un cultivo del tipo semi-intensivo, los estanques de cultivo de 6 has. empleamos semillas producidas en laboratorios, con densidades de siembra entre 10 y 12 PL/m<sup>2</sup>; El agua se bombeará del reservorio proveniente de la bahía de Lobos con la anuencia de la empresa salinera de lobos, para el llenado y recambio de los estanques. Se tienen una profundidad promedio de los estanques de entre 1.0 y 1.2 m. El camarón en sus primeras etapas se alimenta de productos naturales, propiciando su producción mediante fertilización del estanque, complementado

con alimentación 2 ó 4 veces al día. Los rendimientos de la producción en estanques semi intensivos varían entre 500 y 2,500 kg/ha/cosecha.

#### DISTRIBUCION Y DESCRIPCION DE INFRAESTRUCTURA

Estanque 4. 3.66 Has.

Estanque 5. 3.62 Has.

Estanque 6. 4.86 Has.

Estanque 7. 5.05 Has.

Estanque 8. 5.52 Has.

Estanque 9 5.29 Has.

Estanque 7. 6.0 Has.

Canal de llamada: 933 metros

Dren colector: 677 metro

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

No se pretende la introducción de especies exóticas.

c1 Los mecanismos para evitar la probabilidad de fugas y transfaunación, así como para reducir significativamente los efectos potencialmente negativos que ello pudiera propiciar en las poblaciones silvestres nativas.

#### ACTIVIDADES PRE OPERATIVAS

##### TRABAJO DE SUELOS

Se realiza un secado de estanques mínimo de 90 días, rastreo de los mismos en dos ocasiones y en los estanques que no se puedan rastrear se aplican productos desinfectantes como la cal, o algún otro producto profiláctico.

#### FERTILIZACION

Se aplican solamente 50 litros de humos de lombriz por hectárea, durante las primeras 5 semanas de cultivo.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MOD PARTICULAR  
PROMOVENTE : SCPP EL TECORI SC DE RL  
DENSIDAD DE SIEMBRA

Se sembrará a una densidad de 10 a 12 organismos por metro cuadrado.

#### ACLIMATACION Y SIEMBRA

Consiste en igualar los parámetros de salinidad y temperatura a la razón de 3 partes de sal por hora y 2 grados de temperatura por hora, el PH variará de 0.30 por hora. La densidad de transporte será de 300,000 a 400,000 larvas por tonelada de agua, para la aclimatación se utilizarán oxímetros, refractómetros, pH metros y alimento natural (huevos de artemia) o en su caso artificial, frascos para revisión de la larva y red cuchara.

#### ENGORDA

Durante la engorda se monitorean los parámetros físico-químicos de la siguiente manera:

HORA	PARAMETROS
------	------------

06:00 y 18:00	Temperatura
---------------	-------------

06:00 y 18:00	Oxígeno
---------------	---------

11:00 am	pH
----------	----

11:00 am	Transparencia
----------	---------------

11:00 am	Salinidad
----------	-----------

#### ALIMENTACION

Se alimentará de 4 a 6 veces, durante las 24 horas del día, con alimento balaceado

#### COSECHA

Revisar el estadio de la muda para evaluar la calidad del producto.

Bajar los niveles de los estanques a cosechar.

Preparar el terreno donde se va a cosechar con lonas para evitar el lodo que contamina el

producto final.

Todo el personal llevará botas de hule.

Todo el personal llevará tapabocas para evitar la contaminación por saliva.

Tener el hielo suficiente para matar los organismos por shock térmico.

Utilizar hielo para consumo humano producido con agua potable que cumpla los requisitos de Salubridad.

c2 Derivado de la consulta de fuentes documentales publicadas y recientes (de no más de cinco años atrás), realizar una descripción de las características biológicas de las especies, en particular de aspectos tales como: las probables relaciones que pudieran establecerse con otras poblaciones silvestres, los flujos potenciales de depredación, competencia por alimento y espacio; probable diseminación de enfermedades, parásitos y vectores y en general los posibles efectos perjudiciales para la conservación de la diversidad biológica característica de la zona seleccionada para el establecimiento del proyecto.

## **MEDIDAS SANITARIAS Y TECNICAS DE MANEJO**

### **PREPARACION DE ESTANQUES Y RESERVORIO**

Los estanques se secarán mínimo 90 días, se sacará la basura y los organismos muertos que tenga el fondo del estanque, el rastreo será cuando menos 30 días antes del llenado de los estanques, las áreas que presenten humedad se le aplicará un producto profiláctico. El reservorio tendrá el mismo tratamiento que los estanques.

### **LLENADO DE ESTANQUES**

El agua que se bombee al reservorio será filtrada con una malla de 1000 micras, el agua que se va a meter a los estanques será filtrada con malla de 300 micras.

### **SELECCIÓN DE POSTLARVAS**

La larva que se va a embarcar deberá pasar la prueba de estrés con un mínimo de 90% de sobrevivencia, tener el intestino lleno, no tener los cromatóforos expandidos, tener buena movilidad y que su nado no sea errático.

### **ACLIMATACION**

La larva deberá llegar del laboratorio en condiciones normales, favorables, con las características que nos indiquen que resistieron el proceso de traslado hacia la granja antes de iniciar con el proceso de aclimatación, la variación de los parámetros serán monitoreados cada media hora, antes de sembrar se checará que la larva presente buena sintomatología al momento de ser sembrada, la alimentación será cada media hora. SIEMBRA

Los organismos serán sembrados en una área del estanque protegida con pisos de plástico negro y cercos de mosquitero a una densidad de 1.8 camarones / litro, para protegerlo de patologías y darle el tratamiento necesario para evitar las enfermedades durante los días críticos

de desarrollo hasta hacerlos llegar a una talla aproximada de 1 gr.

#### ENGORDA

En los corrales los parámetros físico químicos se checaran cada 3 horas y que nos indicaran el momento de liberar los organismos al resto del estanque, el alimento que se suministrará será tratado con nutrientes prebióticos y pro bióticos y se aplicara con una frecuencia de cada hora, se dará el alimento necesario para evitar una desnutrición, en caso de bajas de oxígeno se tomarán las medidas necesarias para evitar el estrés. MONITOREOS

Se harán muestreos cada 3 días para ver la salud de los organismos, después de cada revisión se desinfectaran los artes de pesca para evitar la contaminación entre los estanques. MUESTREOS DE PATOLOGIA

Estos monitoreos se harán semanalmente, de ser necesario se harán los muestreos que se ocupen

dentro de la red de laboratorios autorizados por el comité para detectar a tiempo cualquier riesgo de patologías

#### COSECHA

Se utilizará hielo para consumo humano que cumpla las normas de calidad que pide la secretaría de salubridad, el personal de cosechas utilizará tapabocas y botas de hule, el área estará libre de lodo para evitar la contaminación por este material

- c) **No se pretende el cultivo de especies forrajeras como sustento o complemento alimenticio a la (s) especie (s) principal (es),**

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

- a) Número de ciclos de producción al año.

Resulta importante aclarar que independientemente de que el ciclo de siembra, engorda y cosechas se proyecta para desarrollarse en **(23) semanas (161 días)**, la empresa se mantendrá en operaciones durante todos los días del año; situación que impacta en los resultados finales, como consecuencia de los costos fijos que representan los primeros y últimos meses del año en los rubros más importantes como mano de obra directa, gastos de administración y mantenimiento externo.

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

Alimento natural (huevos de artemia) o en su caso artificial, pudiendo alimentarse de 4 a 6 veces, durante las 24 horas del día, con alimento balanceado.

Durante la engorda se monitorean los parámetros físico-químicos de la siguiente manera:

HORA PARAMETROS  
06:00 y 18:00 Temperatura  
06:00 y 18:00 Oxígeno  
11:00 am pH  
11:00 am Transparencia  
11:00 am Salinidad

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

Aunque el proyecto no contempla el uso de abono o fertilizante, el agua que se bombee al reservorio será filtrada con una malla de 1000 micras, el agua que se va a meter a los estanques será filtrada con malla de 300 micras.

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

### **Acondicionamiento y Preparación del estanque**

#### ACTIVIDADES PRE OPERATIVAS

##### TRABAJO DE SUELOS

Se realiza un secado de estanques mínimo de 90 días, rastreo de los mismos en dos ocasiones y en los estanques que no se puedan rastrear se aplican productos desinfectantes como la cal, o algún otro producto profiláctico.

##### FERTILIZACION

Se aplican solamente 50 litros de humos de lombriz por hectárea, durante las primeras 5 semanas de cultivo.

##### DENSIDAD DE SIEMBRA

Se sembrará a una densidad de 10 a 12 organismos por metro cuadrado.

##### ACLIMATACION Y SIEMBRA

Consiste en igualar los parámetros de salinidad y temperatura a la razón de 3 partes de sal por hora y 2 grados de temperatura por hora, el PH variará de 0.30 por hora. La densidad de transporte será de 300,000 a 400,000 larvas por tonelada de agua, para la aclimatación se utilizarán oxímetros, refractómetros, pH metros y alimento natural (huevos de artemia) o en su caso artificial, frascos para revisión de la larva y red cuchara.

##### ENGORDA

Durante la engorda se monitorean los parámetros físico-químicos de la siguiente manera:

HORA PARAMETROS

06:00 y 18:00 Temperatura

06:00 y 18:00 Oxígeno

11:00 am pH

11:00 am Transparencia

11:00 am Salinidad

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

No existirán de momento. En el sitio del proyecto ya se cuenta con abastecimiento de agua, y dren de descarga y el abasto de energía eléctrica será mediante generadores diesel.

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

Mantener en buen estado los caminos y bordos mediante el empleo de tractores. Así como mantener el dren de descarga en buenas condiciones.

### II.3 Programa de Trabajo

PROGRAMA DE TRABAJO GENERAL DE TRABAJO	Meses			
	1 sept 2017	2	3	...hasta el año 2027
Instalación de cárcamo de bombeo y generadores diesel				
Adecuación de estanqueria de siembra y engorda				
Llenado de estanques				
Sembrado de larvas				

Control sanitario				
Alimentación y engorda				

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

Una vez que se tienen los estanques se procede a la adecuación e instalación de los organismos mediante la siembra.

Actividades previas a la siembra: control de estanques.

Acondicionamiento y preparación del fondo del estanque. Las condiciones del fondo del estanque y su preparación son importantes en el éxito de la engorda. El propósito fundamental es proporcionar a los camarones un ambiente adecuado para el buen desarrollo del cultivo.

**a).- cuando existen problemas de PH acido:** en esta situación se recomienda utilizar carbonato de calcio.

(cal agrícola) de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 1ph del suelo	kgs/ ha de cal
7.0	0.0
6.0 - 7.0	500
5.5 - 5.9	1000
5.0 - 5.4	1500
4.5 - 4.9	2000
< 4.5	3000

**b).-cuando se han presentado problemas de tipo patológico.**

Se utilizará el empleo de Yodo. Así como bacterias que actúan como fungicidas.

**PREPARACION DE ESTANQUES Y RESERVORIO**

Los estanques se secarán mínimo 90 días, se sacará la basura y los organismos muertos que tenga el fondo del estanque, el rastreo será cuando menos 30 días antes del llenado de los estanques, las áreas que presenten humedad se le aplicará un producto profiláctico. El reservorio tendrá el mismo tratamiento que los estanques.

**LLENADO DE ESTANQUES**

El agua que se bombee al reservorio será filtrada con una malla de 1000 micras, el agua que se va a meter a los estanques será filtrada con malla de 300 micras.

**SELECCIÓN DE POSTLARVAS**

La larva que se va a embarcar deberá pasar la prueba de estrés con un mínimo de 90% de sobrevivencia, tener el intestino lleno, no tener los cromatóforos expandidos, tener buena movilidad y que su nado no sea errático.

**ACLIMATACION**

La larva deberá llegar del laboratorio en condiciones normales, favorables, con las características que nos indiquen que resistieron el proceso de traslado hacia la granja antes de iniciar con el proceso de aclimatación, la variación de los parámetros serán monitoreados cada media hora, antes de sembrar se checará que la larva presente buena sintomatología al momento de ser sembrada, la alimentación será cada media hora.

**SIEMBRA**

Los organismos serán sembrados en una área del estanque protegida con pisos de plástico negro y cercos de mosquitero a una densidad de 1.8 camarones / litro, para protegerlo de patologías y darle el tratamiento necesario para evitar las enfermedades durante los días críticos de desarrollo hasta hacerlos llegar a una talla aproximada de 1 gr.

**ENGORDA**

En los corrales los parámetros físico químicos se checaran cada 3 horas y que nos indicaran el momento de liberar los organismos al resto del estanque, el alimento que se suministrará será tratado con nutrientes prebióticos y pro bióticos y se aplicara con una frecuencia de cada hora, se dará el alimento necesario para evitar una desnutrición, en caso de bajas de oxígeno se tomarán las medidas necesarias para evitar el estrés.

**MONITOREOS**

Se harán muestreos cada 3 días para ver la salud de los organismos, después de cada revisión se desinfectaran los artes de pesca para evitar la contaminación entre los estanques.

**MUESTREOS DE PATOLOGIA**

Estos monitoreos se harán semanalmente, de ser necesario se harán los muestreos que se ocupen dentro de la red de laboratorios autorizados por el comité para detectar a tiempo cualquier riesgo de patologías.

**COSECHA**

Se utilizará hielo para consumo humano que cumpla las normas de calidad que pide la secretaría de salubridad, el personal de cosechas utilizará tapabocas y botas de hule, el área estará libre de lodo para evitar la contaminación por este material.

### **II.3.2 Etapa de abandono del sitio (ver en estudio técnico)**

Presentar un plan de abandono del sitio en el que se defina el destino que se dará a las obras (provisionales y/o definitivas) una vez concluida la vida útil del proyecto.

Una descripción de las actividades de rehabilitación o restitución.

La vida útil de cualquier obra está directamente relacionada con la calidad de material que se utilice para la misma. La vida útil del proyecto se estima de 12 años; sin embargo, se pretende alargar la vida útil del proyecto manteniendo un programa eficiente de mantenimiento y actualizando las instalaciones de acuerdo al avance tecnológico.

Las construcciones provisionales se dismantelarán y el área utilizada se acondicionará para su aprovechamiento ya que utilizarán un área previamente determinada en el diseño del proyecto.

En términos generales, es posible restablecer las condiciones preexistentes a la realización del proyecto, retirando los materiales instalados.

### **II.3.3 Otros insumos**

Se deberá indicar si durante el proceso de operación en cualquiera de las instalaciones del proyecto se usa alguna sustancia peligrosa.

Enlistar las sustancias no peligrosas, tóxicas, su nombre común y técnico, su estado físico, las cantidades que serán almacenadas y utilizadas, así como su consumo mensual y el total anual.

#### **Maquinaria y equipo:**

2 Pick ups

1 tractor

1 equipo mecánico de alimentación

1 pangas

1 motor marino

2 bombas axiales de 36 pulgadas

2 motores diésel de 260 caballos

2 tanque de diésel de 10,000 litros

La toma de agua será de la Bahía de Lobos a través de una extensión del canal de llamada del parque acuícola álamo hueco y la descarga será del dren perimetral del parque acuícola.

### 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

En el Municipio de San Ignacio Río Muerto existen 33 organizaciones acuícolas, productoras de ostión y camarón, ubicadas en Bahía de Lobos, Médanos y Santo Domingo. Entre las mas importantes podemos mencionar a : Sociedad Cooperativa “Ostioneros”, Los “Tubitos”, “Tierra Modaja”, “Luchando por Progresar”, Ejido “Santo Domingo”, Ejido:Líliba, “Grupo Esperanza II”, “Federación de Granjas Acuícolas”, entre otras.

Por su cercanía al Municipio de Cajeme cabe resaltar que : la actividad acuícola, aunque no es la principal actividad productiva sin embargo ocupa un lugar muy importante que puede ir en aumento año con año. A continuación se presenta una tabla de acuacultura y captura de especies provenientes del mar.

Acuacultura Mes	Especie * Camarón de Cultivo	Captura Especies **Tilapia	**Bagre	**Carpa
Enero	0	10,200	5,100	3,700
Febrero	0	17,700	7,500	5,000
Marzo	0	77,580	36,400	46,600
Abril	0	48,400	16,000	10,700
Mayo	0	21,800	17,200	13,700
Junio	0	13,600	15,200	10,600
Julio	593,040	18,300	6,300	9,200
Agosto	30,000	24,000	12,500	11,500
Septiembre	374,400	41,750	26,000	18,000
Octubre	272,000	28,200	15,500	7,400
Noviembre	350,000	32,200	18,800	15,600
Diciembre	0	12,900	11,000	6,500
<b>Total</b>	<b>1,619,440</b>	<b>346,630</b>	<b>187,500</b>	<b>158,500</b>

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGARPA), Oficina de Pesca Cajeme, 2008.

\* Esta producción corresponde a la presentada por tres uniones acuícolas.

\*\* Esta producción corresponde a las seis sociedades cooperativas autorizadas para la pesca comercial en la Presa Álvaro Obregón (Oviachi).

Una de las actividades consideradas como primarias en nuestro país es la pesca a la par de las actividades agrícolas, ganadera forestal, de forma que se encuentran

reguladas y subsidiadas gubernamentalmente, para efectos de competitividad con otros países, por la Ley de Energía para el campo.

La pesca en ríos, lagos, lagunas, presas y esteros, es mucho menos representativa que la del mar, pero de gran valor y utilidad para regiones interiores por su aportación alimenticia, por lo tanto para incrementar la producción, se siembran peces y otros organismos acuáticos que se producen mediante la acuicultura.

En el Estado de Sonora se cuenta con el siguiente número de granjas, presentado por municipios.

municipio	MUNICIPIO	GRANJAS OPERANDO
BAHIA KINO	Hermosillo	13
CARDONAL	Hermosillo	6
TASTIOTA	Hermosillo	10
GUAYMAS	Guaymas	1
CRUZ DE PIEDRA	Guaymas	6
LOBOS	San Ignacio Río Muerto	6
MELAGOS	San Ignacio Río Muerto	22
ATANASIA	Bacum	26
TOBARI	Cajeme	11
SIARI	Benito Juárez	6
AQUIROPO	Huatabampo	6
RITO	Huatabampo	8
STA BARBARA	Huatabampo	2
AGIABAMPO	Huatabampo	3
		126

Fuente : datos obtenidos de la página de la COSAES : Comité de Sanidad acuícola del Estado de Sonora, A.C. actualizada al 2007.

La COSAES ha dictado medidas a las acuícolas con el fin de llevar buenas prácticas de ingeniería y sanidad, siendo las principales las siguientes :

Medidas obligatorias a seguir:

- 1.- Todos los estanques y los reservorios deberán de permanecer completamente secos durante un periodo mínimo de 60 días antes de cada siembra. En caso de que queden charcos o zonas húmedas que no sean posibles de secar, se deberán tratar ya sea con una solución de cloro 20 ppm de ingrediente activo o bien con 1,000 Kg/Ha (cal quemada) o 1,500 Kg/Ha (cal húmeda), lo que permitirá elevar el pH.
- 2.- Todas las estructuras de alimentación y cosecha (marcos, mallas y tablas) deberán ser limpiadas manualmente removiendo todo resto de organismos o residuo vegetal. Las estructuras deberán ser desinfectadas mediante la aplicación de productos que muestren un notable efecto bactericida como lo es el caso de los derivados de cuaternarios de amonio u otros acorde a lo sugerido por el fabricante.
- 3.- Se podrán realizar siembras en invernaderos (cerrados) 30 días antes de la fecha de siembra estipulada en la Junta Local correspondiente.
- 4.- Todas las granjas deberán realizar sus actividades preoperativas y notificar a los Promotores de Fomento y Regulación cuando las hayan concluido, para que se emita una constancia de verificación.
- 5.- Todas las obras de construcción y mantenimiento que se estén realizando en áreas comunes como escolleras, canales de llamada y canales derivadores, deberán de suspenderse 20 días antes de que se inicie el llenado del reservorio de la primera granja de su zona de influencia.
- 7.- Todas las granjas deberán usar larva verificada de acuerdo a los protocolos de verificación establecidos por los Comités de Sanidad Acuícola y la ANPLAC. Y deberán tener copia, en la granja, de los documentos que así lo acrediten.

8.- Todas las granjas deberán tramitar su Permiso de Siembra previo a la siembra de organismos en su granja.

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021 en su Estrategia de Valor al Campo y al mar pretende el incrementar la competitividad de la economía del campo y del sector acuícola y pesquero para generar procesos de mayor valor del sector primario en Sonora.

Dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 esta un objetivo que tiene como punto principal aprovechar la vocación y el potencial productivo del territorio nacional a través del ordenamiento ecológico por medio de acciones armónicas con el medio ambiente que garanticen el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas con alto potencial de desarrollo turístico, agropecuario, acuícola y pesquero.

### III.2 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos

Rubro	Norma aplicable	Ley, Reglamento que lo rige
Acuícola	Ley General de Pesca Y Acuicultura Sustentables, 2007	Ley de Acuicultura para el Estado de Sonora
Impacto Ambiental	Reglamento de Impacto Ambiental de la LGEEPA, 2000	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
Agua	NOM-001-ECOL-1994	Ley de Aguas Nacionales
Aire	NOM-081-Semarnat-1993 NOM-045- Semarnat -1993 NOM-085- Semarnat -2011 NOM-086- Semarnat -1994 NOM-CCAT-ECOL/1993	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de

		Contaminantes.
Residuos peligrosos	NOM-052- Semarnat -1993 Alta como empresa generadora de residuos peligrosos	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.  Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora
Residuos Sólidos	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) Alta como empresa generadora de residuos sólidos	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.  Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora
Residuos de manejo especial	Alta como empresa generadora de residuos de manejo especial	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora
ANP'S, AICAS, RTP, RHP	La zona del proyecto no se encuentra contenida bajo alguna disposición en Decretos o Programas de Manejo de ANP's. ni como AICA ni RTP ni RHP ni Región Marina Prioritaria.	

### III.3 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto

El sitio del proyecto es un predio rustico de agostadero que actualmente está sin uso por lo que se obtuvo por parte de la Coordinación Municipal de Protección Civil del Municipio de San Ignacio Río Muerto una autorización para la actividad acuícola, oficio que se presenta en el **Ver ANEXO 02 FACTIBILIDADES.**

#### **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**

El municipio de San Ignacio Río Muerto se encuentra en la Cuenca B del Río Yaqui de la Región Hidrológica No. 9 Sonora Sur que tiene como corriente las aguas de este Río, mismas que abastecen a la Presa Álvaro Obregón y que son utilizadas para actividades urbanas y agrícolas.

La fisiografía a la que pertenece el área del proyecto se caracteriza por una fisiografía perteneciente a la Provincia Llanura Costera del Pacífico, específicamente en la Subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa. El sistema de topofomas que presenta el área es Llanura deltaica salina.

##### **PROVINCIA LLANURA COSTERA DEL PACÍFICO**

Se caracteriza por ser una llanura angosta y alargada que está cubierta de aluviones depositados por los ríos que drenan desde la Sierra Madre Occidental. Se inicia en la parte norte con el delta del río Yaqui -que forma la barrera sur de la bahía de Guaymas, este delta y el del río Fuerte son los más grandes de la costa norte, hacia el sur se localiza otro gran delta, el del río Grande de Santiago.

Esta llanura de hecho se extiende por debajo de las aguas del Océano Pacífico, para integrar una amplia plataforma continental -zona del piso oceánico adyacente al continente- que ofrece considerables recursos pesqueros a los pobladores de la zona costera. La isobata de los 200 m -línea imaginaria que une los puntos de esa profundidad en el fondo marino- se encuentra alejada unos 200 km de la costa en casi todo lo largo del litoral, pero frente al delta del río Grande de Santiago dobla esa distancia y prácticamente engloba a las Islas Marías, que forman parte de esta provincia.

Al estado únicamente le corresponde parte de la subprovincia: Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa.

### **Subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa**

Esta subprovincia engloba en forma completa al municipio de Benito Juárez, Etchojoa y San Ignacio Río Muerto, además incluye parte de los de: Huatabampo, Navjoa, Quiriego, Cajeme, BÁCUM y Guaymas, que en conjunto suman 9 191.22 km<sup>2</sup> de territorio sonorenses. La integran en su mayor parte tres grandes deltas, los de los ríos Yaqui, Mayo y Fuerte -parcialmente fusionados los dos primeros-, en los cuales están ubicados extensos distritos de riego. Todo su territorio se encuentra casi a nivel del mar y la mayoría del mismo está cubierto de material aluvial. La línea de costa es sinuosa con un buen número de bahías y esteros.

### **Suelos**

El tipo de suelo presente en el proyecto según la clasificación de Tipos de suelos Serie II WRB2000 abarca tres clasificaciones la primera, que abarca la mayoría del proyecto, corresponde a Arenosol hiposódico hiposálico como suelo primario y Regosol hiposálico arenico como suelo secundario, con textura gruesa: ARsowszw+RGszwar/1; en una parte hacia el norte del terreno se localiza el tipo de suelo Solonchak cálcico sódico como suelo primario y Regosol sódico sálico como suelo secundario con textura media; y por último en una pequeña parte hacia el noroeste y otra pequeña parte hacia el oeste se localiza el tipo de suelo Solonchak gleyico sódico como suelo primario y Calcicol sódico sálico como suelo secundario con textura media.

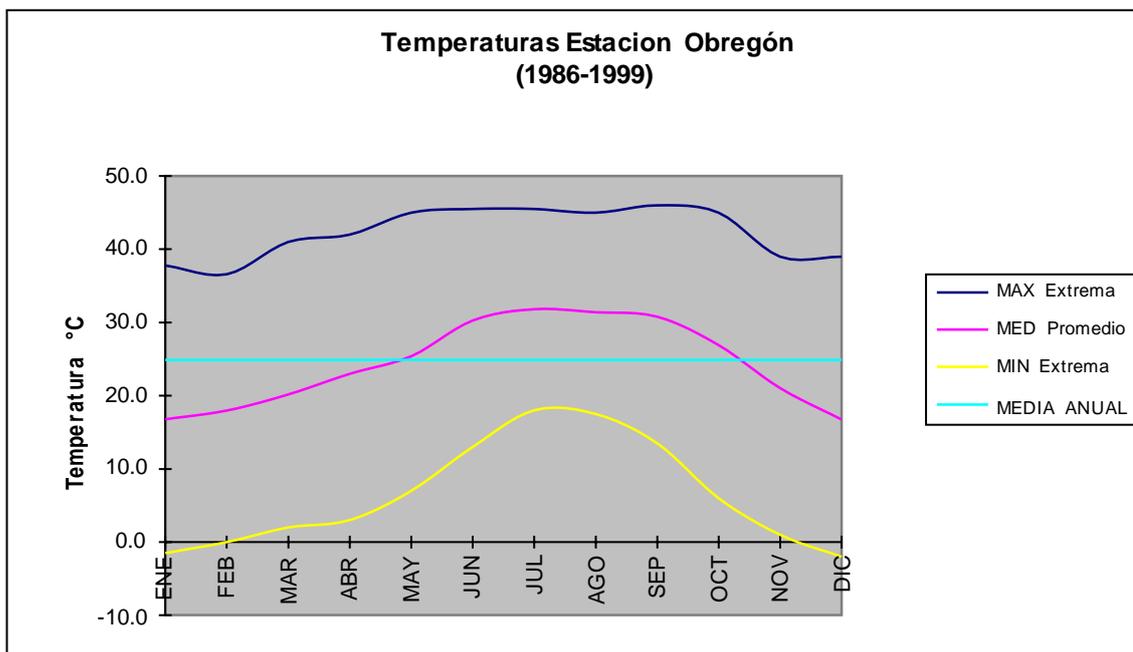
## **IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental**

### **IV.2.1 Aspectos abióticos**

#### **a) Clima**

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1988), mostrado en las cartas de climas de 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 secos, muy cálidos y cálidos, con lluvias de verano y % de precipitación invernal entre 5 y 10.2 cálido.

Se analiza el período 1986 – 1999. La temperatura media anual en el área es de 24.9 °C. En cuanto a los valores extremos, se registran máximos de 46 °C y mínimos de -2 °C. A continuación se muestra los valores de las temperaturas medias, máximas y mínimas, para el período mencionado.



**Gráfica de las temperaturas máximas y mínimas registradas en la zona del proyecto.**

En las gráficas se aprecia que los meses más cálidos son de mayo a septiembre, alcanzando temperaturas máximas extrema de 46 °C, mientras que las temperaturas más bajas se presentan en los meses de diciembre a febrero con extrema de -2.0 °C.

La precipitación media anual en la zona es de 327.1 mm /año siendo la época de lluvias entre los meses de julio a septiembre, con precipitaciones invernales entre octubre y febrero. El periodo de secas es de marzo a junio. Así, el 67.6% de la precipitación ocurre en los tres meses de julio a septiembre y el restante 32.4% ocurre en Octubre – Marzo, siendo casi nulas en los meses de abril y mayo.

**Precipitación media mensual en el área del proyecto (mm)**

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Año
Obregón	10.0	16.3	3.6	0.5	0.2	1.8	77.6	113.4	59.0	8.5	18.6	37.3	<b>346.8</b>

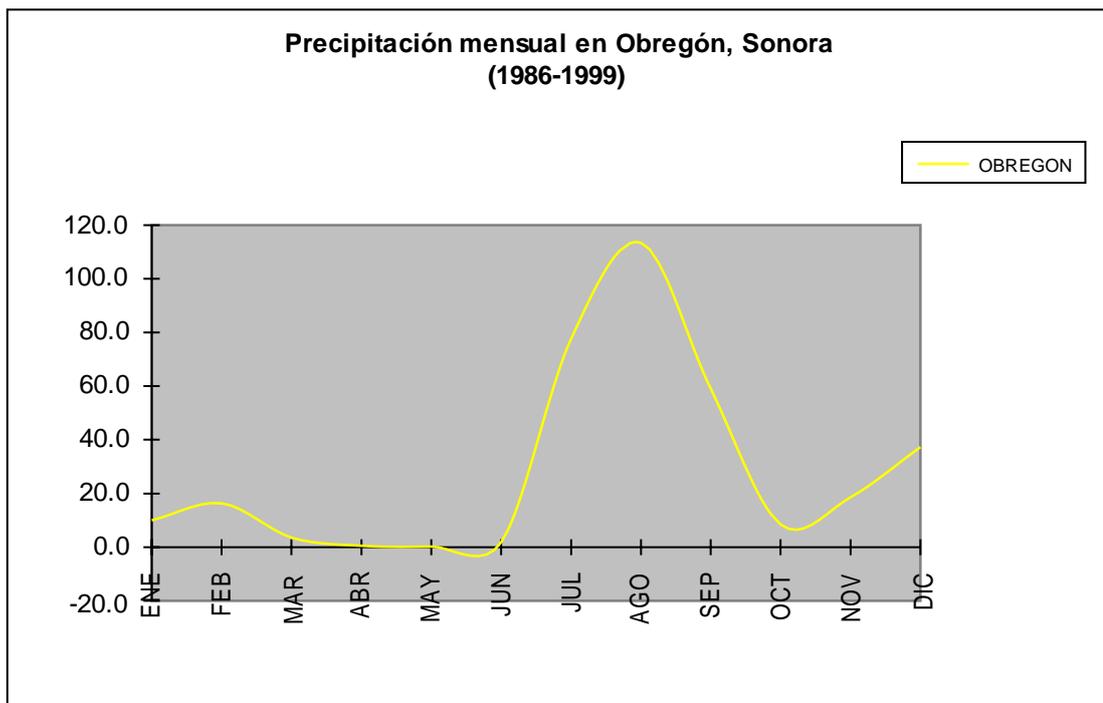


Figura Precipitación mensual

El viento, que es aire en movimiento, es un factor de gran influencia en varios procesos hidrometeorológicos. La humedad y el calor se transmiten con facilidad al aire y desde el aire, el cual tiende a adoptar la condiciones de temperatura y humedad de las superficies con las cuales tiene contacto<sup>1</sup>.

## b) Geología y geomorfología

### **Geomorfología:**

El sitio del Proyecto pertenece a la Planicie Deltaica: Es la unidad geomorfológica donde el área de estudio se encuentra abarcando cerca de un 80%. Se extiende desde Cd. Obregón hasta los límites del Valle de Guaymas, correspondiendo a la planicie deltáica superior del Río Yaqui. Se presenta en forma plana y con desniveles desde 10 a 20 metros. El tipo de sedimento que se observa dentro de esta zona es de grandes extensiones de limos y arcillas, y en menor proporción porcentajes muy reducidos de arenas y gravas, localizado estos últimos en las zonas de canales antiguos de las descargas del Río Yaquí. Hacia la parte izquierda de la planicie deltáica se localiza una zona de meandros.

<sup>1</sup> Linsley, Kohler, Paulus, Hidrología para Ingenieros, II Ed. 1977, pp 32-33

### **Geología:**

El área de estudio se encuentra comprendida fisiográficamente dentro de la provincia de Llanura costera del Pacífico, y a su vez dentro de la subprovincia Llanura costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (INEGI),.

Tiene como límites, al norte la Llanura Sonorense, al este la Sierra Madre Occidental, al sur el Eje Neovolcánico y al oeste el Océano Pacífico. Comprende parte de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit. Se caracteriza por ser una llanura angosta y alargada que está cubierta de aluviones depositados por los ríos que drenan desde la Sierra Madre Occidental. Se inicia en la parte norte con el delta del río Yaqui -que forma la barrera sur de la bahía de Guaymas-, este delta y el del río Fuerte son los más grandes de la costa norte, hacia el sur se localiza otro gran delta, el del río Grande de Santiago.

Esta llanura de hecho se extiende por debajo de las aguas del Océano Pacífico, para integrar una amplia plataforma continental -zona del piso oceánico adyacente al continente- que ofrece considerables recursos pesqueros a los pobladores de la zona costera. La isobata de los 200 m -línea imaginaria que une los puntos de esa profundidad en el fondo marino- se encuentra alejada unos 200 km de la costa en casi todo lo largo del litoral, pero frente al delta del río Grande de Santiago dobla esa distancia y prácticamente engloba a las Islas Marías, que forman parte de esta provincia.

La subprovincia engloba en forma completa al municipio de Benito Juárez, Etchojoa y San Ignacio Río Muerto, además incluye parte de los de: Huatabampo, Navojoa, Quiriego, Cajeme, BÁCUM y Guaymas, que en conjunto suman 9 191.22 km<sup>2</sup> de territorio sonorense. La integran en su mayor parte tres grandes deltas, los de los ríos Yaqui, Mayo y Fuerte -parcialmente fusionados los dos primeros-, en los cuales están ubicados extensos distritos de riego. Todo su territorio se encuentra casi a nivel del mar y la mayoría del mismo está cubierto de material aluvial. La línea de costa es sinuosa con un buen número de bahías y esteros.

El comportamiento estructural que prevalece en el área de estudio, tuvo su origen en el Mioceno Medio, durante el cual se produjo un esfuerzo distensivo ocasionando fallas normales con la consecuente formación de bloques levantados y bloques hundidos que actualmente se encuentran rellenos de material clástico (Dickinson, 1979).

La secuencia Paleozoica aflora en numerosas localidades del estado de Sonora y está compuesta principalmente por calizas y areniscas que se depositaron en un ambiente de plataforma. El mayor porcentaje de estas secuencias se encuentran en la parte central del estado.

Las rocas de edad Mesozoica son muy variadas, y pueden encontrarse sedimentarias, ígneas o metamórficas. Los depósitos sedimentarios se consideran de edad Triásico-Jurásico asociándose a un ambiente deltaico, mientras que las rocas ígneas se relacionan a un arco volcánico desarrollado durante el Jurásico, esto debido a los episodios de subducción ocurridos en el margen pacífico de México.

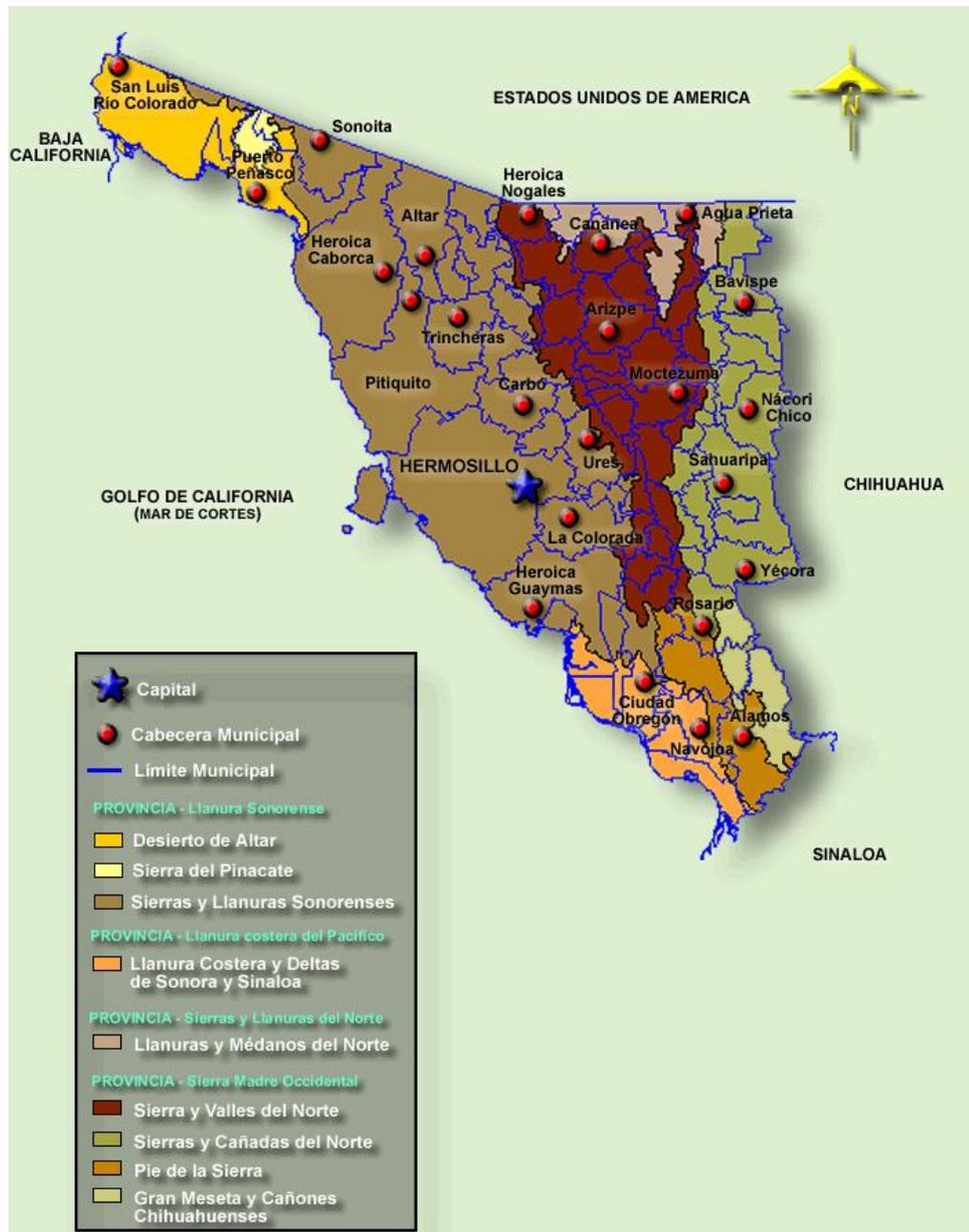
Las rocas ígneas de tipo intrusivo se estiman de edad Cretácico Superior a Terciario Inferior, y se encuentran distribuidas en toda la región. Estos cuerpos ígneos, considerados como batolitos, constituyen uno de los rasgos más característicos de la región. También existen rocas sedimentarias e ígneas extrusivas de edad Cretácico Superior, aunque sus afloramientos en el estado son en áreas muy restringidas. Estas rocas corresponden a calizas, areniscas y andesitas.

El Terciario (Oligoceno-Mioceno Inferior) está representado en la región por rocas ígneas extrusivas. Este episodio de tipo volcánico es considerado por Mc Dowell y Cablaugh, (1979), como "Super Grupo Volcánico Superior", que corresponde a la parte superior de la Sierra Madre Occidental. Se considera que durante el Mioceno Medio se desarrolló una serie de fallamiento que produjo un conjunto de cuencas que posteriormente fueron rellenas por material sedimentario clástico.

A finales del Terciario y principios del Cuaternario tuvo lugar un importante episodio de tipo volcánico (alcalino) que se manifestó como la apertura del Golfo de California y con la formación de algunos volcanes (islas en el Golfo de California y área del Pinacate). Este episodio volcánico se manifestó en la parte continental en forma de

derrames basálticos que se intercalan con, y ocasionalmente cubren a, depósitos sedimentarios clásticos.

Los depósitos de sedimento como aluvión, arenas, limos y arcillas, que se encuentran distribuidas en el Estado de Sonora, son de edad Pleistocénica.



En base a la carta Geológica de INEGI la clasificación a la que pertenece el sitio del proyecto es de la Era del Cenozoico y período Cuaternario la mayor parte del área se ubica sobre suelo eólico; una parte hacia el norte del sitio sobre aluvión del cuaternario y una pequeña parte hacia el noroeste y otra hacia el oeste del sitio sobre suelo lacustre.

La descripción de las unidades es la siguiente:

*Eólico del cuaternario Q(eo):* Constituido por la acumulación de material, que ha sido transportado por la acción del viento. Consistentes en arena fina y tamaño limo, son muy permeables y erosionables; en zonas costeras y desiertos.

*Lacustre del cuaternario Q(la):* Conformado por sedimentos derivados del intemperismo de rocas preexistentes y depositados en ambientes acuosos. Los forman arcillas, limos, arenas y gravas, ricos en materia orgánica.

*Aluvión del cuaternario Q(a).*

Son depósitos aluviales que se originan por el acarreo y relleno de material no consolidados en los cauces de arroyos y abanicos aluviales; consisten de arcillas, limos, arenas y gravas de grano fino a grueso que rellenan las zonas bajas y planas.

### **c) Suelos**

El tipo de suelo presente en el proyecto según la clasificación de Tipos de suelos Serie II WRB2000 abarca tres clasificaciones la primera, que abarca la mayoría del proyecto, corresponde a Arenosol hiposódico hiposálico como suelo primario y Regosol hiposálico arenico como suelo secundario, con textura gruesa: ARsowszw+RGszwar/1; en una parte hacia el norte del terreno se localiza el tipo de suelo Solonchak cálcico sódico como suelo primario y Regosol sódico sálico como suelo secundario con textura media; y por último en una pequeña parte hacia el noroeste y otra pequeña parte hacia

el oeste se localiza el tipo de suelo Solonchak gleyico sódico como suelo primario y Calcicol sódico sálico como suelo secundario con textura media.

### Arenosoles

Los arenosoles comprenden suelos arenosos, incluyendo tanto suelos desarrollados en arenas residuales después de la meteorización *in situ* de sedimentos o rocas ricas en cuarzo, y suelos desarrollados en arenas recién depositadas tales como dunas en desiertos y tierras de playas.

#### Distribución regional de Arenosoles

Los Arenosoles son uno de los GSR más extensos en el mundo; incluyendo arenas en movimiento y dunas activas, cubren alrededor de 1 300 millones ha, o 10 por ciento de la superficie de la tierra. Aunque la mayoría de los Arenosoles ocurren en regiones áridas y semiáridas, son típicos suelos azonales; se encuentran en el más amplio rango posible de climas, desde muy árido a muy húmedo y desde frío hasta cálido. Los Arenosoles están muy extendidos en paisajes eólicos pero también ocurren en arenas marinas, litorales, y lacustres y en los mantos de meteorización en grano grueso de rocas silíceas, principalmente areniscas, cuarcita y granito. No hay límite respecto de la edad o período en el cual tuvo lugar la formación de suelo. Los Arenosoles ocurren en superficies muy antiguas así como en geoformas muy recientes, y pueden estar asociados con casi cualquier tipo de vegetación.

#### Manejo y uso de Arenosoles

Los Arenosoles ocurren en ambientes ampliamente diferentes, y por consiguiente así varían las posibilidades de usarlos para la agricultura. La característica que todos los Arenosoles tienen en común es su textura gruesa, que explica su generalmente alta permeabilidad y baja capacidad de almacenar agua y nutrientes. Por otro lado, los Arenosoles ofrecen facilidad de labranza enraizamiento y cosecha de cultivos de raíz y tubérculos.

Los Arenosoles en **tierras áridas**, donde la lluvia anual es menor de 300 mm, son predominantemente usados para pastoreo extensivo (nómada). Los cultivos de secano son posibles cuando la lluvia anual excede 300 mm. La baja coherencia, baja capacidad de almacenar nutrientes y alta sensibilidad a la erosión son limitaciones serias de los Arenosoles en la zona seca.

*Hiposódico*: que tiene 6 por ciento o más Na más Mg intercambiables en el complejo de intercambio en una capa de 20 cm o más de espesor, dentro de 100 cm de la superficie del suelo.

*Hiposálico*: que tiene una  $CE_e$  de  $4 \text{ dS m}^{-1}$  o más a  $25^\circ\text{C}$  en alguna capa dentro de 100 cm de la superficie del suelo.

### Regosoles

Los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte *mólico* o *úmbrico*, no son muy someros ni muy ricos en gravas (*Leptosoles*), arenosos (*Arenosoles*) o con materiales *flúvicos* (*Fluvisoles*). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos.

### Manejo y uso de Regosoles

Los Regosoles en áreas de desierto tienen mínimo significado agrícola. Los Regosoles con 500–1 000 mm/año de lluvia necesitan riego para una producción satisfactoria de cultivos. La baja capacidad de retención de humedad de estos suelos obliga a aplicaciones frecuentes de agua de riego; el riego por goteo o chorritos resuelve el problema pero raramente es económico. Cuando la lluvia excede 750 mm/año, todo el perfil es llevado a su capacidad de retención de agua al principio de la estación húmeda; la mejora de las prácticas de cultivo de secano puede ser una mejor inversión que la instalación de facilidades de riego costosas.

Muchos Regosoles se usan para pastoreo extensivo. Los Regosoles en regiones montañosas son delicados y es mejor dejarlos bajo bosque.

*Hiposálico*: que tiene una  $CE_e$  de  $4 \text{ dS m}^{-1}$  o más a  $25 \text{ °C}$  en alguna capa dentro de 100 cm de la superficie del suelo.

*Arénico*: que tiene a textura arenoso franco o más gruesa en una capa de 30 cm o más de espesor, dentro de 100 cm de la superficie del suelo.

*Sálico*: que tiene un horizonte *sálico* que comienza dentro de 100 cm de la superficie del suelo.

*Sódico*: que tiene 15 por ciento o más Na más Mg intercambiables en el complejo de intercambio dentro de 50 cm de la superficie del suelo en todo el espesor.

### *Solonchaks*

Los Solonchaks son suelos que tienen alta concentración de sales solubles en algún momento del año. Los Solonchaks están ampliamente confinados a zonas climáticas áridas y semiáridas y regiones costeras en todos los climas. Nombres comunes internacionales son *suelos salinos* y *suelos afectados por sales*.

### Distribución regional de Solonchaks

La extensión total de los Solonchaks en el mundo se estima en unas 260 millones ha. Los Solonchaks están más extendidos en el Hemisferio Norte, notablemente en las partes áridas y semiáridas del norte de Africa, el Cercano Oriente, la antigua Unión Soviética y Asia Central; también están extendidos en Australia y las Américas.

### Manejo y uso de Solonchaks

La acumulación excesiva de sales en suelos afecta el crecimiento de las plantas, los productores en Solonchaks adaptan sus métodos de laboreo. El riego de cultivos en regiones áridas y semiáridas debe estar acompañado de drenaje cuyas facilidades de drenaje deben diseñarse para mantener el nivel de agua freática debajo de la profundidad crítica. El uso de yeso sirve para mantener la conductividad hidráulica mientras las sales están siendo lavadas con el agua de riego.

*Gleyico*: que tiene dentro de 100 cm de la superficie del suelo mineral, una capa de 25 cm o más de espesor que tiene *condiciones reductoras* en algunas partes y un *patrón de color gléyico* en todo el espesor.

*Sódico*: que tiene 15 por ciento o más Na más Mg intercambiables en el complejo de intercambio dentro de 50 cm de la superficie del suelo en todo el espesor.

### *Calcisoles*

Los Calcisoles acomodan suelos en los cuales hay una acumulación secundaria sustancial de calcáreo. Los Calcisoles están muy extendidos en ambientes áridos y semiáridos, con frecuencia asociados con materiales parentales altamente calcáreos. Los nombres de suelos utilizados anteriormente para muchos Calcisoles incluyen *Suelos de desierto (Desert soils)* y *Takyr*s.

### Distribución regional de Calcisoles

Es difícil cuantificar la extensión mundial de los Calcisoles con alguna medida exacta. Muchos Calcisoles ocurren junto con Solonchaks que son en realidad Calcisoles afectados por sales y/o con otros suelos que tienen acumulación secundaria de calcáreo pero no califican como Calcisoles. El área total de Calcisoles puede bien llegar a 1 000 millones ha, casi toda ella en el área subtropical árida y semiárida de ambos hemisferios.

### Manejo y uso de Calcisoles

Vastas áreas de los llamados Calcisoles naturales están bajo arbustos, pastos y hierbas que se usan para pastoreo extensivo. Los cultivos tolerantes a sequía como el girasol pueden hacerse de secano, preferiblemente después de uno o unos pocos años de barbecho, pero los Calcisoles alcanzan su máxima capacidad productiva sólo cuando son cuidadosamente regados.

*Sálico*: que tiene un horizonte *sálico* que comienza dentro de 100 cm de la superficie del suelo.

*Sódico*: que tiene 15 por ciento o más Na más Mg intercambiables en el complejo de intercambio dentro de 50 cm de la superficie del suelo en todo el espesor.

#### **d) Hidrología superficial y subterránea**

Superficial :

El proyecto se encuentra en la Región Hidrológica RH-09 Sonora Sur de la Cuenca Hidrológica "B" R. Yaqui, subcuenca (a) R. Yaqui - Vicam.

La cuenca del río Yaqui, es la de mayor importancia en el estado de Sonora, con un área de 71 mil 452 km<sup>2</sup> y 850 km de longitud, tiene una disponibilidad anual de aguas superficiales del orden de 3 mil 434 millones de m<sup>3</sup>. La extracción media es de 3 mil 96 millones de m<sup>3</sup> para riego principalmente.

Respecto a las aguas subterráneas, se tiene una recarga media de 694 millones de m<sup>3</sup>, contra una extracción de 277 millones de m<sup>3</sup>. Se considera una cuenca en equilibrio en este aspecto, ya que en ocasiones el volumen de agua extraído supera la recarga.

El río Yaqui pertenece al Distrito de Riego 041 río Yaqui, Sonora. La red de distribución del Distrito de Riego 041 tiene una longitud total de 3 mil 333.18 km, que proporciona una densidad de canales de mil 515 km/100 hectáreas, en los que 309.68 km son canales principales y 3mil 23.5, secundarios. Su escurrimiento medio anual es de 3 mil 434 millones de metros cúbicos.

El canal principal tiene una longitud de 120 km y un gasto hidráulico de 120 m<sup>3</sup>/seg, que irriga una superficie de 120 mil hectáreas.

El Distrito cuenta con 337 pozos profundos, que representan una aportación anual de agua de 450 millones de m<sup>3</sup>.

#### **Subterránea**

En el área del proyecto se encuentran materiales del tipo: Material no consolidado con posibilidades bajas para ser acuífero, este tipo de material se localiza en la totalidad del área del proyecto; Está integrada por depósitos de material con granulometría variada y alto porcentaje de arcilla y limo que los hacen casi impermeables.

#### IV.2.2 Aspectos bióticos

##### a) Vegetación

El tipo de vegetación y uso de suelo que se presenta en el área del proyecto corresponde a: Uso Acuicola.

El proyecto pertenece al siguiente sistema ambiental :

Sistema Ambiental	Provincia Llanura Costera del Pacífico Subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa	
Subsistema Ambiental	Llanura de inundación por procesos fluviales	Planicie Deltaica Inferior

Una gran parte del territorio municipal está constituido por selva baja caducifolia, principalmente en la zona norte y estribaciones de la Sierra Madre Occidental; otra gran porción está constituida por matorral sarco-crasicaule tales como el cirio, cardón, copalquin, candelilla y ágave; así también abundan diseminados en toda la extensión municipal, áreas de vegetación entre las que encontramos el mezquite, palo verde, brea, palo fierro y huisache; en las áreas urbanas se encuentran árboles frondosos como el yucateco, tabachín y laureles de la India.

Ni en el sitio del proyecto ni en sus alrededores existen especies de flora que se consideren con características comerciales.

## **b) Fauna**

En lo referente a la zona de estudio ya se han generado cambios en las comunidades faunísticas que lo conforman, debido a que por las extensiones de las zonas urbanas, se han provocado la extinción de los hábitats naturales, generando el desplazamiento de la fauna a zonas alejadas de las áreas urbanas y tan solo se encuentra fauna como roedores, reptiles y algunas aves adaptadas a zonas urbanas.

En el área del proyecto no existen registros de especies de valor comercial o en peligro de extinción.

Escasa fauna remanente como algunas aves, roedores e insectos habituales en zonas urbanas.

### **IV.2.3 Paisaje**

El paisaje en el sitio del proyecto es acuícola, se encuentra con surcos marcados por la acuicultura que se maneja en la zona.

En la carta temática de vegetación se puede apreciar que el uso de suelo es en su mayoría acuícola.

### **IV.2.4 Medio socioeconómico**

#### **a) Demografía**

De acuerdo a los datos del Censo General de Población y Vivienda del 2010 realizado por el INEGI la población total del municipio es de 14,136 habitantes, de los cuales 7,297 son hombres y 6,839 mujeres; el 96 por ciento vive en localidades urbanas y el resto en áreas rurales.

Estructura de edades

<b>Niños</b>	<b>Adolescente</b>	<b>Jóvenes</b>	<b>Adultos</b>	<b>A. Mayores</b>
<b>0-14</b>	<b>15-19</b>	<b>20-29</b>	<b>30-64</b>	<b>65 y más</b>
4,255	1,381	2,114	5,442	944
30.1 %	9.8 %	15 %	38.5 %	6.7 %

San Ignacio Río Muerto ocupa el 9º. Lugar de marginación en el estado de Sonora, dentro de la categoría media con 21 localidades rurales marginadas, (de las 25 que conforman el área rural) representando el 32.3 % de la población. 59.4 % de pobreza multidimensional; 42.1%, moderada y 17.2 % de pobreza extrema.

#### **b) Grupos étnicos**

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2010, en el municipio habitan un total de 1,030 personas que hablan lengua indígena yaqui.

Se asienta parte de la población Yaqui en las comunidades de Bahía de Lobos, Tetabiate, Tápiro y Colonia Militar. Los Yaquis, como pueblos tradicionales, históricamente tienen su organización de usos y costumbres, y existe una fuerte comunicación entre las comunidades.

#### **c) Desarrollo Económico**

Existen 33 organizaciones acuícolas, productoras de ostión y camarón, ubicadas en Bahía de Lobos, Médanos y Santo Domingo. 1846 ejidatarios incorporados a los siguientes 21 núcleos ejidales.

La principal actividad es la agricultura aportando la mayor derrama económica. Los principales cultivos son: Maíz, trigo, garbanzo, cártamo, sorgo, sandía, chile y melón.

Se cuenta con una superficie agrícola de 114,400 hectáreas, de las cuales 35,000 están en producción. Esta superficie es irrigada por 185 kilómetros de canales del Distrito de Desarrollo Rural No. 149, así como por las unidades de riego y 43 pozos profundos.

Fuera del área de riego existe superficie que puede aprovecharse mediante el bombeo de agua de los drenes.

La producción agrícola del municipio es transportada a los centros de recepción de Ciudad Obregón, principalmente los granos. Mientras que los productos de exportación son empacados en el propio municipio para ser enviados a Estados Unidos.

El financiamiento de la actividad agrícola se efectúa mediante la Banca Oficial, Privada y a través de Uniones de Crédito, sito en el municipio de Cajeme.

La ganadería se desarrolla en una superficie aproximada de 79,400 hectáreas que se localizan fuera del Distrito de Riego.

Existen 17 esteros y un litoral de 70 kilómetros desde el estero La Luna al campo La Estancia. En este ecosistema se reproducen y desarrollan una gran cantidad de especies de importancia comercial entre las que sobresalen el camarón, la liza, la mantarraya, el calamar, la jaiba y el caracol.

El desarrollo de la pesca en el Municipio deberá apoyarse en el aprovechamiento intensivo de la acuicultura, al mismo tiempo que se promueve el ordenamiento de explotación de los embalses, cuidando su repoblación y el establecimiento de controles sanitarios.

#### **d) Infraestructura social y urbana**

##### **Educación**

La infraestructura educativa cubre los requerimientos que la población en edad escolar demanda, con la prestación de servicios de 48 planteles que albergan 3884 alumnos, distribuidos en los siguientes niveles escolares:

- 1 CAM No. 56 con 85 alumnos
- 1 Centro de Educación Inicial con 23 alumnos
- 16 Centros de Educación Pre-escolar con 489 alumnos
- 19 Escuelas de Educación Primaria con 1 688 alumnos
- 9 Planteles de Educación Media con 834 alumnos
- 2 Planteles de Educación Media Superior con 665 alumnos.

##### **Vivienda**

El Censo General de Población y Vivienda del 2010 realizado por INEGI, refiere que en el municipio existen 3597 viviendas, construidas, en un 90 %, con ladrillo y/o concreto y

en menor escala, algunas de ellas, con techos de lámina de asbesto. La densidad de habitantes por vivienda es de 6 personas, con un promedio de ocupantes por habitación del 3.93 %. De estas 3597 viviendas, 86 % están habitadas; 9 %, deshabitadas y 5 % son habitadas temporalmente en período vacacionales. El 91 % son hogares familiares y el 9 %, no familiar.

De estas viviendas, 2,816 carecen de algún servicio, En el 2005 el número de viviendas asentadas sobre el suelo urbano eran 75,712 teniendo un promedio de cuatro habitantes en cada una de ellas. En el Año 1995 se tenían estimadas 64,610 viviendas y un promedio por habitantes de 4.3

### **Abasto**

Para cubrir las necesidades de abasto alimentario y de servicios a las familias se cuenta con tiendas de abarrotes, panaderías, farmacias, tortillerías, carnicerías, ferreterías, tiendas de ropa y accesorios, papelerías; herrerías, carpinterías, gasolineras, tiendas de la Cadena Comercial Oxxo y otros servicios, tales como vulcanizadoras, talleres mecánicos, fotografías, estéticas, funeraria; igualmente cuenta con restaurantes, taquerías fijas y ambulantes y cenadurías.

### **e) Comunicaciones**

TELMEX tiene presencia por la oficina rural que han instalado en la Colonia Jacinto López, la cual sólo da atención al público los días lunes, con la presencia de empleadas que vienen de Cd. Obregón, únicamente a realizar los cobros por el servicio que presta la empresa.

Por otra parte, se cuenta con las oficinas de telégrafos y correos, con edificios propios donados por la Administración Municipal por acuerdo del H. Cabildo en 1998. Estos inmuebles están ubicados en la Colonia Centro de San Ignacio.

El servicio de radiotelefonía es por medio de la Base de Policía Estatal Investigadora, adscrita al Municipio y la Comandancia de Policía.

San Ignacio se conecta a la carretera internacional a la altura de VÍcam Estación, (Calle 29) uniéndose a la Calle 600 con ruta directa a Cd. Obregón. Cabe mencionar que las condiciones de esta carretera son pésimas.

**f) Salud**

El Sector Salud está atendido por dos clínicas del Instituto Mexicano del Seguro Social. Una localizada en Colonia Militar, denominada Unidad Médica Familiar No. 18, prestando servicio de primer nivel las 24 horas y la segunda, es la Unidad de Medicina Familiar No. 45 en Bahía de Lobos, Comunidades Yaquis.

En la Cabecera Municipal opera un Centro de Salud con los servicios de cuatro médicos de medicina general, un odontólogo, cinco enfermeras de las cuales una está encargada de los beneficiarios del Programa Oportunidades; una enfermera de base, dos de contrato y dos de Servicio Social.

En Bahía de Lobos operan dos Casas de Salud; una en Bahía de Lobos Yoris y la otra, en Bahía de Lobos Yaquis, ambas atendidas por un médico y un auxiliar de la comunidad. En las comunidades de Bateve, Bachomobampo, Enrique Landa, San Francisco, El Tetabiate, Singapur, Polvorón, Cuchilla, Emiliano Zapata y Colonia Sonora se han instalado Casas de Salud con la participación de auxiliares voluntarios de las mismas comunidades y las visitas rotativas de un médico.

Asimismo, se presta la atención a los derechohabientes adscritos a ISSSTESON en un consultorio y farmacia adjunta, de este Instituto, con la participación de dos médicos cubriendo turnos matutinos y vespertinos.

Está en funciones una Unidad de Rehabilitación Básica (UBR) atendida por un auxiliar de terapia física, una psicóloga y un médico rehabilitador que atiende un día al mes. Se agrega al sector salud, la prestación de servicios, con honorarios, de 3 médicos de medicina general, dos dentistas y un pediatra.

**g) Cultura**

Las fiestas religioso-paganas de la etnia yaqui son una bella contribución al acervo cultural del municipio, dando realce a las tradiciones de cuaresma en la Iglesia de

Colonia Militar, donde hacen remembranza al calvario y crucifixión de Jesús, con la representación del Viacrucis donde participan “chapayecas”, pascolas, danzantes de matachines y las mujeres cubriendo diferentes roles, como Tres Marías, Cantoras, Madrinas. Por supuesto el corolario de estas fiestas étnicas es La Danza del Venado.

También conmemoran el Día de San Juan, sin menoscabo de los rituales donde rinden homenaje a sus seres queridos fallecidos, al año de que estos han partido; aunado a lo anterior, se aprecia su respeto y devoción a los fieles difuntos con los -tradicionales altares- que se construyen el primer día de noviembre de cada año, tanto en los hogares como en las escuelas e iglesias asentadas en comunidades indígenas.

#### **a) Servicios públicos**

##### **Agua potable**

Desde el poblado La Cuchilla a la cabecera municipal, con una derrama de 2,897 M3 por segundo.

Del pozo perforado en el Campo Urbalejo se abastece, por medio de un acueducto de 29 Km a las comunidades indígenas de Tápiro, Tetabiate, Bahía de Lobos Yaquis para concluir con Bahía de Lobos Yoris. (No es posible conocer la derrama del líquido debido a que no hay macro medición en este pozo)

##### **Electrificación**

San Ignacio Río Muerto es abastecido de energía eléctrica con una cobertura del 100 % (en su área de jurisdicción) por la Comisión Federal de Electricidad desde la planta operadora de Cd. Obregón.

##### **Pavimentación**

Con 38,224.60 m<sup>2</sup> se encuentra pavimentado el primer cuadro de la Cabecera Municipal, mencionando a continuación las calles: Independencia, Benito Juárez, General Amarillas, Reforma, Tórim, Esteban Baca Calderón y Av. Zaldívar.

##### **Recolección de basura y basurón municipal**

La limpieza de las calles en los frentes de las viviendas la realizan los ocupantes de éstas. Regularmente se trabaja con cuadrillas de personal eventual del Ayuntamiento para el barrido de las calles pavimentadas, a falta del equipo para cumplir con este servicio.

Se tiene únicamente un vehículo recolector de basura para cubrir la demanda de este servicio comunal. Para concentrar la basura que se recoge existe un basurón municipal.

### **Seguridad Pública**

La Dirección de Seguridad Pública ocupa un inmueble inapropiado para las funciones que realiza; primeramente, porque las instalaciones no cubren las necesidades de este espacio y privacidad; en segundo lugar, está ubicada en la calle principal, al costado del casino social; además, cuenta sólo con 3 patrullas, 4 motocicletas para el casco urbano y las comunidades rurales y 52 elementos policiales.

### **IV.2.5 Diagnóstico ambiental**

Integración e interpretación del inventario ambiental.

El sistema ambiental donde se encuentra el proyecto está constituido por terrenos acuícolas.

Estos ecosistemas ya han sido impactados por las actividades que se desempeñan en las cercanías; la agricultura y la ganadería en menor escala han creado una modificación marcada.

El sitio por sus características, permite que cierto tipo de actividades económicas las cuales para su instrumentación deben considerar algunos mecanismos que permitan su desarrollo compatible, como la acuicultura que se ha fortalecido en esta región.

En términos generales, puede definirse que el sitio del proyecto se encuentra en un estado de conservación de medio a bajo, que ha tolerado los efectos de las actividades

humanas y se estima que su capacidad de regulación, tolera aún un importante crecimiento, que bien planeado y restringido es factible.

#### Síntesis del Sistema Ambiental

Sistema Ambiental	Provincia Llanura Costera del Pacífico
Región Hidrológica	RH09 Sonora Sur
Cuenca	Cuenca B del Río Yaqui , subcuenca (a) R. Yaqui - Vicam.
Tipo de clima	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 secos, muy cálidos y cálidos, con lluvias de verano y % de precipitación invernal entre 5 y 10.2 cálido
Unidades de escurrimiento	Su escurrimiento medio anual es de 3 mil 434 millones de metros cúbicos.
Inundación	Riesgo bajo
Condición de explotación	Explotado
Grado de interacción del proyecto con las aguas subterráneas	Sin interacción física con los acuíferos
Flora	No Aplica
Fauna	No Aplica
Tenencia de la Tierra	El terreno es considerado como zona acuícola
Aspectos culturales	No se considera histórico la zona del proyecto
Étnicos y religiosos	En el área del proyecto no existen grupos étnicos o religiosos. Sin embargo, el municipio tiene una gran población de origen Yaqui y Mayo que participan de las actividades agrícolas de la región.

## V. Identificación y Evaluación de los impactos ambientales

La identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo de los proyectos acuícolas está condicionada por tres situaciones: la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, la carencia de información detallada sobre algunos componentes del proyecto que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental y, por último, el hecho de que, en muchas ocasiones, en la obra se presentan desviaciones respecto al proyecto original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar el estudio de impacto ambiental. Todos ellos contribuyen a que la identificación de los impactos presente cierta dosis de incertidumbre, cuya magnitud resulta difícil de evaluar.

En relación a lo anterior, al elaborar el estudio de impacto ambiental es recomendable que se tomen en cuenta estas situaciones y se identifiquen y apliquen aquellos análisis o previsiones que pudieran derivar de estudios o reportes de investigaciones científicas que se refieran a los ciclos básicos de los ecosistemas de la región donde se pretenda desarrollar la obra o la actividad.

### V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Primeramente se desarrolló un listado de posibles impactos los cuales resultaron ser los siguientes :

<b>Factor</b>		Descripción del componente
<b>Medio físico</b>	<b>Aire</b>	Calidad del aire
		Humos
		Olores
		Ruido
	<b>Agua superficial</b>	Características fisicoquímicas
		Drenaje
		Cauce
		Flujo
		Volumen
	<b>Agua subterránea</b>	Características fisicoquímicas
		Flujo
		Volumen
		Nivel estático
	<b>Suelo</b>	Caract. fisicoquímicas
		Uso actual
		Estructura

		Drenaje
<b>Medio biológico</b>	<b>Veg. y flora</b>	Cubierta vegetal
		Especies protegidas
		Especies de interés especial
	<b>Fauna</b>	Nativa
		Doméstica
		Especies de interés relevante
	<b>Ecosistema / paisaje</b>	Paisaje
		Belleza escénica
		Áreas Naturales Protegidas
<b>Factores Socioeconómicos</b>	<b>Población / servicios</b>	Población
		Mano de Obra
		Vialidad
		Calidad de vida
		Buenas Prácticas de Higiene
	<b>Actividades Productivas</b>	Agricultura
		Ganadería
		Comercio y Servicios
	<b>Actividades en pro del medio ambiente</b>	Investigación
Normatividad		

### V.1.1 Indicadores de impacto

- Efectos a corto plazo
- Efectos a largo plazo
- Efectos directos
- Efectos indirectos
- Efectos Acumulativos

De la misma manera, a las siguientes características se les asigna valores de Unidades de Importancia indicados:

- Reversibilidad
- Completamente reversible : 0.
  - Parcialmente reversible: +1.
  - Irreversible: +2, 3, 4, ó 5 (dependiendo de la importancia del impacto analizado).

- Controlabilidad
- Totalmente controlable: + 1.
  - Parcialmente controlable: +2.
  - Incontrolable: +3, 4, ó 5 (Dependiendo de la importancia del impacto analizado).
- Radio de Acción
- Puntual dentro de la zona de estudio: +1.
  - Regional dentro de la zona de estudio: +2.
  - Dentro y fuera de la zona de estudio: +3, 4, ó 5.
- Implicaciones económicas, sociales y políticas
- Nulas: 0.
  - Ligeras: +1.
  - Medias: +2.
  - Severas: +3, 4, ó 5.

Para cada impacto, se asignará a sus características un valor negativo para diferentes grados de adversidad, o un valor positivo para efectos benéficos.

La asignación de los valores numéricos, de las Unidades de Importancia a cada una de las características, se hizo de acuerdo con los resultados de la identificación particular de cada uno de los impactos registrados inicialmente en la Matriz de Cribado.

Posteriormente se sumaron los valores asignados a cada una de las características que describen a la actividad, siendo el valor obtenido, el Indicador Característico del Impacto analizado de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$IC_i = \sum \text{Unidades de Importancia del Impacto.}$$

Los valores extremos que se pueden obtener del indicador característico son: para el más adverso:  $I_{cad} = -55$  y para el más benéfico  $I_{cben} = +55$ .

## FACTOR DE PESO

Los factores de peso son los valores asignados a la prioridad de los objetivos de planeación en el proyecto; la única condición es que la suma de los factores de pesos

sea igual a la unidad. Para conocer la prioridad de los objetivos del proyecto y determinar el Factor de Peso (FP), se realizó un consenso entre, para tener un criterio más amplio e interdisciplinario en la valorización de cada objetivo, tratando de conciliar los intereses de las partes interesadas en el proyecto por implantarse. Los objetivos considerados fueron los siguientes:

- Aprovechamiento de los recursos naturales.
- Conservación del Medio.
- Salud y Bienestar Comunitario.
- Desarrollo Económico de la Región.

A cada uno de estos componentes se les dio un Factor de Peso menor a la unidad, pero cuya suma total fue la unidad. El resultado arrojó lo siguiente:

<b>Componente ambiental</b>	<b>Valor</b>
Aprovechamiento de los recursos	0.3
Conservación del medio	0.2
Salud y bienestar de la comunidad	0.25
Desarrollo económico de la región	0.25
TOTAL	1

Factor de peso asignado a los componentes ambientales del proyecto acuícola. El factor de peso total fue la suma de los factores de peso aplicables al impacto analizado (del componente ambiental).

$$F_{pi} = \sum FP \text{ aplicables}$$

Por cada factor de peso se entiende a los componentes de la estrategia que pueden ser afectados por el impacto particular analizado.

De tal manera, que llevando el desarrollo de la Metodología de la Técnica MIC, obtenemos lo siguiente para el proyecto acuícola.

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	APROVECHA MIENTO DE RECURSOS NATURALES	CONSE RVACIO N	SALUD Y BIENES TAR EN LA POBLA CION	DESARRO LLO DE LA REGION	SUMAT ORIA DEL FACTO R DE PESO
Preparación del Sitio	0.3	0.2	0.25		0.75
Construcción		0.2	0.25		0.45
Acondicionamiento	0.3	0.2	0.25		0.75
Operación		0.2	0.25	0.25	0.7
Abandono		0.2	0.25	0.25	0.7

Asignación del Factor de Peso a las actividades del proyecto

#### VALOR DEL IMPACTO

El valor de cada impacto ambiental obtenido del factor de peso, fue considerado para evaluar los efectos del proyecto. Esto se obtuvo con la multiplicación del Factor de peso total (de todos los impactos considerados) por el valor del Indicador Característico, o sea:

$$V_{li} = IC_i \times F_{Pi}$$

Los valores extremos serán:  $V_{ladv} = -55 \times F_{Pi}$ , y  $V_{lben} = +55 \times F_{Pi}$ .

Para conocer el valor del impacto ambiental producido por cada actividad y evaluar los efectos del proyecto, se determinó el Valor del Impacto, mediante la multiplicación del Factor de Peso Total por el valor del Indicador Característico. Posteriormente, la Evaluación global de los Impactos Ambientales (VIGIA) se obtuvo con la sumatoria de los Valores de los Impactos Identificados ( $V_{li}$ ). Los valores pueden ser adversos (-) o benéficos (+) dependiendo de la actividad evaluada.

$$\text{VIGIA} = \text{Sumatoria de Vli (-)}$$

$$\text{VIGIA} = \text{Sumatoria de Vli (+)}$$

Para la preparación de la matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales, se consideraron las actividades propuestas para cada una de las etapas dentro del proyecto. De la matriz construida inicialmente por el Método de Cribado, retomamos las áreas generales del sitio y del proyecto para asignar los valores estimados:

RECURSOS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO				
	Preparación del sitio	Construcción	Acondicionamiento	Operación	Abandono
Sumatoria de ICI	-43	-9	54	105	67
Sumatoria de FP	0.75	0.45	0.75	0.7	0.7
Sumatoria total (+)	34	10	54	105	67
Sumatoria total (-)	-77	-19	0	0	0

Valoraci

Valoración del impacto ambiental de las actividades del proyecto

## VALOR GLOBAL DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la evaluación global de impactos ambientales se procedió a obtener cada uno de los valores de los impactos ambientales identificados y seleccionados, y al final se suman todos estos valores, obteniéndose el Valor Integrado Global de los impactos ambientales (VIGIA) el cual resultó de:

$$n$$

$$VIGIA = \sum_{i=1} Vli$$

donde:

Vli= Valor del impacto I

n= número de impactos identificados y seleccionados

De acuerdo con la obtención del VIGIA, los valores extremos, adversos y benéficos que se pueden obtener son:

$$VIGIA = \sum Vli (-)$$

$$VIGIA = \sum Vli (+)$$

Es decir:

$$N \quad N$$

$$VIGIA_{adv} \text{ ó } (-) = \sum_{i=1} IC_{adv} \times FPI \quad VIGIA_{ben} \text{ ó } (+) = \sum_{i=1} IC_{ben} \times FPI$$

donde  $l_{adv} = - 55$

por lo tanto el valor más adverso es:

$$n \quad n$$

$$VIGIA_{adv} \text{ ó } (-) = -55 \sum_{i=1} x Fpi \quad VIGIA_{ben} \text{ ó } (+) = + 55 \sum_{i=1} x Fpi$$

Con estas fórmulas y basados en la tabla anterior construida, resulta lo siguiente:

		<b>VALOR</b>
<b>Sumatoria total (+)</b>	Impactos Positivos según el MIC(VIGIA +)	226

<b>Sumatoria total (-)</b>	Impactos adversos según el MIC (VIGIA -)	-52
<b>Balance entre los Impactos (Adversos vs benéficos)</b>		<b>174</b>

Valor global de impactos ambientales del proyecto acuícola

Esto significa que son mayores los impactos ambientales benéficos que los impactos adversos, de acuerdo al grupo de trabajo.

La matriz de interacción de impactos ambientales presenta un total de 296 interacciones potenciales, entre las condiciones del proyecto y los factores del sitio de interés.

El proyecto, para propósito de este análisis fue dividido en cinco etapas: preparación del sitio, construcción, acondicionamiento, operación y mantenimiento y abandono del sitio. Cuando la explicación del impacto lo amerita, la preparación del sitio, construcción y acondicionamiento se unen.

## V.2 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental de proyectos acuícolas pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de esos proyectos sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

### V.2.1 Criterios

Para la IDENTIFICACIÓN de los impactos ambientales que se generarán durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se utilizó la técnica de interacciones matriciales de Leopold (1971), adecuando la información contenida en ella para hacerla acorde a las condiciones ambientales del sitio y las diferentes acciones que se ejecutarán por el proyecto. La matriz de Leopold se construye identificando cada acción del proyecto y los diferentes componentes ambientales del sitio.

En el método de la matriz de Leopold, la matriz de interacciones se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto. El procedimiento consiste en recorrer la hilera correspondiente a cada acción, con el fin de marcar cada una de las celdas de interacción con los elementos de deterioro del medio que recibirán el impacto de esas acciones.

Es importante considerar que el uso de matrices simples de dos dimensiones, en algunos casos y para algunos factores ambientales, puede ofrecer algunos inconvenientes, que el formato no permite representar las interacciones sinérgicas que ocurren en el medio, ni tomar en cuenta los efectos indirectos o secundarios que se presentan con frecuencia en los proyectos. Es por ello que más adelante los impactos ambientales se evalúan cuantitativamente.

En realidad, ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas de las actividades no evidencian este hecho, razón por lo que los cuadros correspondientes aparecen en blanco.

En una primera etapa, correspondiente a la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como lista, misma que se anexa a continuación las interacciones detectadas. Posteriormente esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, procediendo a diferenciar a los clasificados como significativos, adversos, benéficos agrupándolos en otra matriz conocida como matriz de cribado, en donde se enfatizan tanto las facciones operadoras, como los factores ambientales que serían impactados.

## Identificación de impactos ambientales mediante la matriz de Leopold

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MOD PARTICULAR  
PROMOVENTE : ACUICOLA SANTA EDITH S.A. DE C.V.

## Resumen Global de impactos Ambientales

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser imputables a la realización del proyecto, ya que ello permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia requieren ser evaluados con mayor detalle posteriormente; asimismo, se va determinando la capacidad del medio ante los posibles cambios que se generen con la ejecución del proyecto. A fin de realizar una evaluación uniforme de la valoración de cada impacto, se utilizaron los siguientes Criterios:

<b>Símbolo</b>	<b>Definición</b>
-	No existen efectos adversos.
?	No se sabe si los efectos son significativos.
A	Adverso significativo.
a	adverso no significativo.
B	Benéfico significativo.
b	benéfico no significativo.

Criterios de identificación de impactos ambientales

Para la elaboración de la matriz se consideran las actividades propuestas para cada una de las etapas del proyecto. Los criterios utilizados para la identificación de los impactos incluyen: La magnitud, la durabilidad, los plazos y frecuencias, riesgo, e importancia de cada actividad.

La presentación de impactos ambientales y las medidas de mitigación sigue la siguiente redacción:

Se presenta el impacto sobre el medio natural, en el cual incidieron los impactos adversos, se describe el tipo de impacto.

La primera etapa del procedimiento consiste en elaborar un listado con los componentes o factores ambientales, divididos detalladamente y que potencialmente se verán afectados durante cualquier actividad del proyecto. También se deberá elaborar un listado de las etapas del proyecto involucradas.

La lista de los factores o componentes ambientales se coloca en los renglones de una matriz, mientras que las etapas del proyecto se acomodan a manera de columnas.

Cada una de las etapas del proyecto llevará intrínseca una relación o interacción con los factores o componentes ambientales, por lo que la intersección de columnas y renglones indicará el impacto que provoca en el medio ambiente cada una de las actividades.

La identificación y descripción de impactos se realizó con base en las interacciones del proyecto y el ambiente que lo rodea, considerando las obras o acciones generadas y las áreas receptoras del impacto. Una vez identificados los impactos, se describen para cada etapa de desarrollo del proyecto.

La evaluación se efectúa considerando los atributos del proyecto (técnicos) y del ambiente (naturales y/o socioeconómicos); es decir, los impactos se establecen en función de la magnitud y/o extensión de las obras, de las acciones requeridas para llevarlas a cabo y del efecto que ambas pueden causar al ambiente, de tal manera, que los impactos pueden tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo del proyecto y de los efectos que dichas etapas provoquen sobre el medio ambiente donde se realizan las obras.

En los próximos párrafos se hará un análisis de los impactos, tanto significativos como poco significativos por etapas y áreas del proyecto. La descripción y análisis de los impactos se basa en los resultados de las matrices de identificación y de evaluación elaboradas previamente.

Los impactos ambientales que generarán las acciones del proyecto, sobre los factores del medio ambiente, se muestran en la matriz de Leopold. En ella se señalan las interacciones correspondientes a las etapas de obras preliminares, construcción y operación y mantenimiento hasta el término de su vida útil.

## **Descripción de impactos**

### AIRE

Se predice que se presentarán disturbios localizados durante la etapa de preparación del terreno y construcción de la obra, debido a la generación de polvos por movimientos de suelo, humos, ruidos y olores, por la utilización de maquinaria pesada.

La emisión de gases (CO, NOx, SOx) producto de la combustión incompleta del combustible es inevitable, ya que no existen dispositivos para evitar este tipo de emisión para vehículos diesel, además se debe considerar también en virtud del aislamiento de la zona de áreas pobladas, la emisión de gases contaminantes no se suma a efectos similares provenientes de núcleos urbanos o industriales.

La utilización de maquinaria diesel en la nivelación de los terrenos generará niveles de ruido hasta de 85 decibeles. El tiempo máximo permisible de exposición para un nivel sonoro continuo equivalente a 90 decibeles para una jornada de trabajo de 8 horas (condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genera el ruido, de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social publicadas en el Diario Oficial de la Federación de fecha 2 de junio de 1989). Considerando que no se alcanzan los 90 decibeles y que tampoco se trabajará en un lugar cerrado, no se considera significativo el Impacto.

Alteraciones en la calidad del aire al producirse sólidos en suspensión (polvo) durante la preparación del sitio y la ejecución de las obras de construcción; así mismo, con la generación de humos y gases de combustión al utilizar maquinaria pesada en dichas actividades.

Alteraciones en las ondas sonoras tanto en intensidad y repetición del ruido al utilizar maquinaria y equipo pesado.

La utilización de maquinaria pesada en la preparación del terreno genera levantamiento de polvos por efecto del desmonte y la nivelación del terreno y en general el movimiento de tierras, asimismo los motores de la maquinaria traen consigo la generación de gases. Estos gases tienen que ser descargados a la atmósfera en

forma directa, sin embargo dada la magnitud y lo aislado del proyecto, ésta actividad resulta insignificante.

Durante la etapa de operación del proyecto, se espera un aumento en la circulación de vehículos de ésta zona y principalmente por la operación de los motores diesel de la maquinaria de mantenimiento y los motores diesel de emergencia de las estaciones de bombeo.

## SUELO

Este es el recurso que más impactos adversos tendrá en las etapas de preparación del terreno y construcción.

La configuración de la estanquería requerirá de movimientos de tierra. Estos movimientos alterarán la fisiografía de la zona; no obstante no se disminuirá ni se aumentará la cantidad de tierra a utilizar.

Aún cuando los movimientos de tierra para la construcción de estanquería involucran grandes cantidades de material, éste será movido dentro de la planicie Costera por lo que en general se considera como un préstamo de material.

Durante la operación general del laboratorio se generarán desechos que pueden clasificarse en grupos de desechos orgánicos producto de materias fecales, aguas negras de tipo doméstico y basura orgánica de tipo doméstico.

La operación de la fosa séptica para el tratamiento de las aguas residuales de uso doméstico generará lodos orgánicos los cuales deberán ser dispuestos de acuerdo a la Normatividad vigente.

Alteraciones en la erodabilidad del suelo por los trabajos de desmonte y despalme, así como construcción de la red de canales, drenes y bordes de los estanques, al utilizar maquinaria pesada en dichas actividades.

Erosión y alteraciones en la calidad del suelo, al modificarse su estructura y capacidad de drenaje al ser afectada su capa edáfica primaria.

Efecto benéfico en el uso actual del suelo, al mejorar la calidad de tránsito de la red de caminos existentes al otorgarles rehabilitación; repercutiendo directamente en beneficio del incremento del valor agregado a la actividad del área de influencia.

Efectos positivos en el uso potencial del suelo, al incentivar en el área el desarrollo de la actividad acuícola, no propicia para otra actividad primaria; permitiendo además, evaluar la factibilidad del posible aprovechamiento productivo futuro de los recursos potenciales naturales presentes en el área.

Durante la preparación del sitio y la construcción, se realizan cortes y rellenos para nivelación del terreno y compactaciones. Al desmontar y nivelarse el terreno, el suelo no sufrirá ninguna modificación de importancia en su calidad pero si en sus condiciones naturales.

#### AGUA

El proyecto puede promover alteraciones locales adversas en el padrón de drenaje y configuración del terreno por la construcción de las estanquerías, del Canal Principal alimentador y el Dren Colector de Descarga.

Variación del flujo y pérdidas de volúmenes de agua bombeada del mar, por infiltración en la conducción (canales de tierra sin revestir) y evaporación en los estanques durante las maniobras de llenado y recambio de agua.

Generación de sólidos en suspensión y/o disueltos en las aguas recicladas o residuales en los estanques del módulo de pre-cría y engorda, generados por material orgánicos e inorgánicos que se aplican, el alimento balanceado y a la materia fecal de los propios organismos acuáticos en cultivo; componentes que al entrar en contacto con el agua, se desdoblán en un proceso de descomposición anaeróbica, produciendo dióxido de carbono, amonio, urea y sulfito de hidrógeno, para posteriormente sufrir descomposición aeróbica utilizando parte del oxígeno disuelto; modificando las características físico-químicas de la fuente de suministro. Por lo antes expuesto, es de considerar que los niveles de descarga orgánica del agua de los estanques, es poco significativa y adversa.

Se espera un tratamiento y manejo adecuado de las aguas residuales, pudiéndose implementar sistemas de irrigación de jardines.

Para asegurar el crecimiento óptimo de los organismos, dentro de los estanques deben manejarse niveles de calidad del agua (COSAES 2007).

Para asegurar estos niveles óptimos de calidad de agua se efectuarán recambios diarios del agua en los estanques. Las aguas de recambio no se consideran de baja calidad para el desarrollo de organismos vivos, por lo que el agua de recambio que se vierten, vía dren de Acuícola México y de este al medio, no se considera de baja calidad para el desarrollo de organismos vivos.

## VEGETACIÓN Y FLORA

Eliminación y reducción de la cubierta vegetal en los trabajos de desmonte, despalme y excavación de las áreas que ocuparán las obras del proyecto por medio del uso de maquinaria pesada.

Los impactos identificados para la vegetación fueron considerados como adversos para la totalidad del área a aprovechar, aunque este ya fue impactado y considerado tiempo atrás no se descarta la posibilidad de implementar zonas de reforestación como medida compensatoria. En los alrededores de los terrenos, la vegetación típica de la región es esparcida y no existen especies endémicas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.

Reducción de cubierta vegetal en las maniobras de rehabilitación del camino de acceso, al limpiar el ancho del diseño constructivo requerido de tránsito.

Durante la etapa de preparación del sitio, se hará desmonte en las especies que se encuentran presentes a pesar de que el área se encuentra con cierto grado de alteración en lo que a flora se refiere, en hábitat y comunidades naturales de plantas halófitas y de matorral en los terrenos del sitio.

No se hace ninguna afectación a la flora marina por efecto de la construcción y operación de la obra de toma aunque este se realiza mediante otra empresa, es importante observarse.

## FAUNA

Afectaciones de fauna en su hábitat y comunidades naturales al disminuir la superficie de terreno en condiciones naturales.

No se hace ninguna afectación a la fauna marina por efecto de la construcción y operación de la obra de toma.

Efecto migratorio sobre la fauna silvestre (mamíferos y reptiles) causados por la operación de la maquinaria.

Los impactos a la fauna silvestre, ocurrirán principalmente en la preparación del terreno y construcción de la obra, así como en su etapa de operación.

El principal efecto adverso es la modificación y pérdida de hábitat de la fauna asociada a la planicie, por lo tanto el ahuyentarla afectará a grupos aislados de animales que buscarán otros lugares de abrigo, pero no a la población en su totalidad.

Durante la construcción el ruido afectará a las aves que circundan el terreno pero debido a que estas no constituyen sus áreas naturales de anidación, no se afectará a la población en su totalidad. Asimismo el impacto sobre estos organismos terminará con los trabajos de la maquinaria.

El control de la entrada de predadores de hábitat acuático durante la fase de engorda se efectuará mediante mallas de retención que evitarán el ingreso de peces y crustáceos a los estanques, por lo que no se efectuará daño sobre estas poblaciones; y la depredación por aves será impedida por medio de la técnica de “cañón de aire” para ahuyentarlas de los estanques.

## PAISAJE

Modificación del entorno paisajístico por acciones de desmonte en las áreas en que se ubican las obras.

El paisaje se verá alterado, pero no significativo. Existirán pequeñas modificaciones, pero se conservará la esencia del paisaje desértico de la región.

## FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo más importantes son la posible generación de accidentes de trabajo durante la preparación del sitio y la construcción al utilizarse la maquinaria pesada para el movimiento de tierras y durante la operación a realizar las distintas operaciones de manejo de la Granja y durante la cosecha del camarón.

Efecto sobre el aspecto de salud y seguridad por lo que hay que garantizar el acceso a servicios médicos de mayor cobertura para los trabajadores y sus familias, capacitación sobre riesgos de trabajo y seguridad industrial, otorgamiento de equipos de protección y seguridad contra posibles riesgos de trabajo, etc.

## POBLACIÓN

En general, la población se verá beneficiada con este proyecto de desarrollo, desde el momento de su construcción, ya que se requerirá mano de obra.

En lo referente a la operación del parque, ésta contará con personal en el área de operación y mantenimiento de la estanquería, además del personal administrativo y directo.

Efectos benéficos sobre la calidad de vida de los trabajadores por salarios mejor remunerados, capacitación, etc.; y adversos por la generación de ruido, polvo, y gases por combustión de la maquinaria en el área de trabajo.

Acciones a favor del medio ambiente.

Poner de ejemplo a la empresa para el resto de las acuícolas mediante el cuidado y la conserva del ambiente.

## ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS

Es un propósito del Gobierno del Estado para generar más empleos y elevar la productividad estatal, además de generar nuevas biotecnologías para el aprovechamiento integral de los recursos naturales lo que constituye un factor decisivo para el desarrollo de la economía del Estado, por su capacidad de mejorar empleos y divisas, así como por su contribución al desarrollo regional.

Las posibles consecuencias de la construcción y operación del laboratorio, son consideradas como benéficas, principalmente en todos aquellos aspectos donde la población se vea directamente beneficiada con el mejoramiento de la infraestructura y equipamiento.

Aspectos benéficos regional por la generación de mano de obra para los trabajos con ésta etapa del proyecto.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MOD PARTICULAR  
PROMOVENTE : ACUICOLA SANTA EDITH S.A. DE C.V.

Efectos benéficos en las vías de comunicación al rehabilitar los caminos de acceso al proyecto.

RESUMEN GLOBAL DE IMPACTOS

FACTORES DEL SITIO	CLASIFICACION DEL IMPACTO				TOTAL	%
	a	A	b	B		
MEDIO ABIOTICO						
Aire	27	2	17	4	50	16.89
Agua superficial	15	1	21	6	43	14.53
Agua subterránea	8	0	20	7	35	11.82
Suelo	6	1	27	2	36	12.16
SUBTOTAL:	56	4	85	19	164	55.41
MEDIO BIOTICO						
Vegetación y Flora	4	2	7	0	13	4.39
Fauna	9	1	7	0	17	5.74
Ecosistema y paisaje	1	0	6	1	8	2.70
SUBTOTAL:	14	3	20	1	38	12.84
FACT. SOCIOECONOMICOS						
Población y servicios	0	0	44	5	49	16.55
Actividades productivas	0	0	30	1	31	10.47
SUBTOTAL:	0	0	74	6	80	27.03
Actividades en pro del medio ambiente						
Investigación Ecológica	0	0	3	0	3	1.01
Normatividad Ambiental	0	0	9	2	11	3.72
SUBTOTAL:	0	0	12	2	14	4.73
TOTAL:	70	7	191	28	296	100.00
PORCENTAJE:	23.65	2.36	64.53	9.46		
	26.01		73.99		100.00	

	a	A	b	B		
I. PREPARACION DEL SITIO	37	5	28	5	75	25.34

II. CONSTRUCCION	18	1	28	0	47	15.88
III. ACONDICIONAMIENTO	7	1	51	5	64	21.62
IV. OPERACION	7	0	63	8	78	26.35
V. ABANDONO	1	0	24	7	32	10.81
TOTAL:	70	7	194	25	296	100.00
	23.65	2.36	65.54	8.45		
PORCENTAJE:	26.01		73.99			100.00

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental.

1.- Todos los estanques y los reservorios deberán de permanecer completamente secos durante un periodo mínimo de 60 días antes de cada siembra. En caso de que queden charcos o zonas húmedas que no sean posibles de secar, se deberán tratar ya sea con una solución de cloro 20 ppm de ingrediente activo o bien con 1,000 Kg/Ha (cal quemada) o 1,500 Kg/Ha (cal húmeda), lo que permitirá elevar el pH.

2.- Todas las estructuras de alimentación y cosecha (marcos, mallas y tablas) deberán ser limpiadas manualmente removiendo todo resto de organismos o residuo vegetal. Las estructuras deberán ser desinfectadas mediante la aplicación de productos que muestren un notable efecto bactericida como lo es el caso de los derivados de cuaternarios de amonio u otros acorde a lo sugerido por el fabricante.

3.- En las actividades perativas se notificará a los Promotores de Fomento y Regulación cuando las hayan concluido, para que se emita una constancia de verificación.

4.- La granja deberá usar larva verificada de acuerdo a los protocolos de verificación establecidos por los Comités de Sanidad Acuícola y la ANPLAC. Y deberán tener copia, en la granja, de los documentos que así lo acrediten.

5.- Tramitar Permiso de Siembra previo a la siembra de organismos en su granja.

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

### **VII.1 Pronóstico del escenario**

En lo que respecta al pronóstico del escenario cabe mencionar que el terreno ya pertenece a un uso de suelo que por vocación es acuícola, por lo que las construcciones de estanques rústicos no altera de manera significativa las condiciones del suelo, que en la etapa de abandono del sitio puede llegar a no ser un punto de gran magnitud o escala.

Además, el resto de los terrenos vecinos cuentan con el mismo giro, por lo que la actividad acuícola de la zona es el escenario futuro más próximo que esa porción de terreno le corresponde o es inminente el tipo de desarrollo que va a tener en los próximos 12 años.

### **VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental**

#### **Plan de manejo sanitario**

El siguiente plan tiene el objetivo de disminuir los problemas de enfermedad y mortalidad dentro del Proyecto camaronícola.

Dicho plan estará comprendido por dos componentes esenciales, el primero es la prevención y el segundo la vigilancia.

La prevención se relaciona con acciones y condiciones que propician la salud, para poder evitar que las enfermedades ataquen.

La vigilancia, por su parte nos ayudará a detectar de la forma más rápida y eficiente, los primeros signos clínicos de una enfermedad, lo cual es esencial para poder desarrollar esquemas de manejo para detectar el problema o aplicar terapias tempranas y lograr con esto que:

- Se lleve al mínimo la mortalidad y difusión de enfermedad en el estanque, vía canibalismo.

- Asegurar que la mayoría del camarón, consumirá el tratamiento, antes que se inicie la fase de no consumo de alimento (proceso febril) de la enfermedad.

Las recomendaciones que se hagan por parte del encargado de sanidad de la granja, deberán tomarse como parte de la técnica de cultivo e incluirse en el protocolo de producción.

## PREVENCION

Los aspectos que se deberán contemplar en esta parte son los siguientes:

- Parámetros ambientales óptimos y estables, alta calidad del medio de cultivo, evitando exceso de materia orgánica en la columna de agua y altas temperaturas ( en lo posible), aplicando la alimentación adecuada cuantitativa y cualitativamente evitando la desnutrición, se requiere que los camarones estén sanos, para que funcionen sus sistemas de inmunidad.
- Para aumentar la productividad y calidad del producto, se deberán establecer lotes sanitarios, diferenciando áreas dedicadas a cada paso de cultivo, dividiendo la población en tiempo y espacio, agrupando animales de la misma edad, previniendo la transmisión vertical y horizontal de enfermedades.
- Se llevará bitácora con los parámetros ambientales del medio de cultivo en forma diaria, considerando los rasgos máximo y mínimo. El registro periódico del nivel de los metabolitos posibles ayudan para determinar con la información integrada, factores de riesgo, asociados con la enfermedad o para identificar patrones de brotes de Epizootias, lo que permite que se desarrollen esquemas de manejo preventivo. (se anexan formatos de bitácoras)
- Los procedimientos sanitarios deben ser sencillos, por ejemplo: el equipo, material, vehículos y personal, se lavarán- desinfectarán y secarán(de preferencia al sol para utilizar los rayos UV).
- Llevar un monitoreo bacteriológico de forma rutinaria (semanalmente) al medio de cultivo para determinar biomasa bacteriana presente, lo que ayudará para tener un buen indicador o punto de referencia cuando se presenten Epizootias.(se anexan bitácoras)
- Se deberán conocer los antecedentes de los principales elementos que entren a la granja, que incluyen al camarón, agua y alimento, así como de los agentes patógenos y/o vectores potenciales, para prevenir la introducción de estos microorganismos y parásitos a las instalaciones.
- Se limitará el acceso a la planta incluyendo: personas, equipo, maquinaria, vehículos, que pueda actuar como vector de transmisión de enfermedades, como se hace en avicultura y porcicultura; establecer cuarentena de 24-48 horas después de haber visitado otra granja. Acatar plan de bioseguridad interno.
- Los lotes silvestres son fuentes potenciales de microorganismos indeseables o parásitos en las instalaciones, por lo cual se requiere la introducción periódica de lotes silvestres de reproductores domesticados, SPF(libres de patógenos).
- No se utilizarán especies exóticas, por el peligro de que sean vectores de microorganismos virulentos, evitar aglomeraciones que producen estrés y debilitan los sistemas de defensa.

- Se realizarán monitoreos periódicos (semanales) para inspeccionar la salud del camarón mediante biopsias y necropsias. ( se anexan bitácoras)
- Se aplicarán tratamiento preventivo de acuerdo a los resultados de las inspecciones, las terapias químicas deben evitarse cuando sea posible y sólo utilizarse como herramienta de último recurso.
- El manejo rutinario del fondo de los estanques incluye eliminar el fango acumulado, secado, arado, corrección de pH y si es necesario desinfectarlo.
- Los organismos enfermos no se liberarán en el medio natural aunque sean especies nativas. En el caso de una eventual aparición de enfermedades en las que no exista una seguridad o al menos una buena probabilidad de poder atacar y suprimir el agente causante mediante un determinado tratamiento(como pudiera ser el caso de virus y algunas bacterias), la mejor decisión será no correr riesgos innecesarios y sacrificar a la población afectada.

## VIGILANCIA

Los aspectos que se deberán contemplar en esta parte son los siguientes:

- La vigilancia estará bajo la responsabilidad de personal con la debida capacitación y entrenamiento.
- Esta se inicia antes de la siembra de postlarvas, pidiendo antecedentes al laboratorio que surte la semilla, de preferencia pidiendo copia del reporte de sanidad y origen de progenitores, cumpliendo también con la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-PESC-1999.
- Las postlarvas que arriben a la granja deben aclimatarse, examinarse y observar su desarrollo, esencial es el conteo de postlarva antes de la siembra.
- Se practicarán análisis clínicos rutinarios a partir de la siembra en los estanques, se complementarán colocando cajas flotantes en el estanque con malla y postlarvas para observarlas de cerca las primeras 72 horas(testigos). Organismos muertos dentro de las primeras 24 horas, pueden indicar problemas en la aclimatación. Individuos moribundos, durante el período deben inspeccionarse en la granja o enviarse a laboratorio de diagnóstico para su examen. Vigilar los diferentes lotes de camarón de la granja, para determinar la prevalencia de enfermedades.
- El período de más dificultad para examinar al camarón en las engordas, es durante las primeras etapas de crecimiento(maternal), ya que no pueden ser capturados fácilmente con la red y antes que las charolas utilizadas en alimentación puedan ser empleadas para el monitoreo de consumo. La mortalidad del camarón en esas etapas no atrae a los pájaros, que es un indicador de enfermedad y problemas.

Se deberá realizar una observación estrecha a la población del estanque durante los primeros 30-45 días, ocasionalmente monitorear el fondo del estanque buscando camarón enfermo o muerto. Posteriormente se podrán obtener muestras para determinar biomasa, debiendo colocar al azahar de 3 a 4 diferentes sitios del estanque

- El criterio más general para evaluar en campo un organismo enfermo es buscar por: tracto intestinal vacío, musculatura opaca, aletargamiento, branquias oscuras, cutícula blanda, heridas, anormalidades, enfermedad de la cutícula, de a cuerdo a las enfermedades enzooticas que existan en la región.

- Los exámenes clínicos en cada estanque deberán ser semanales cuando menos, incluyendo en la inspección la observación externa buscando anomalías, preparación de biopsias, fragmentos de tejido con heridas o necrosis, frotis con o sin colorantes, branquias, hepatopáncreas, contenido intestinal, hemolinfa, apéndice y fijación de muestras para el estudio histológico. La presencia de enfermedades enzooticas dictará que exámenes adicionales son necesarios. (se anexan bitácoras)
- Deben realizarse cultivos bacterianos semanales en el agua del estanque, durante los monitoreos para establecer parámetros de referencia. Las placas de agar con TCBS y TCA, son utilizadas normalmente y cualquier crecimiento de colonias amarillas(utilizan sucrosa), colonias verdes(no utilizan sucrosa) y colonias luminiscentes, en estas placas. Altos conteos de colonias verdes y luminiscentes se consideran representantes de *Vibrios spp* Patogénico.
- Las muestras colectadas para histología, durante la engorda son necesarias aun para estudios retrospectivos. Pudiendo ser de un número representativo de estanques; al menos las muestras deben ser obtenidas en la siembra a mitad de la engorda o durante la cosecha. Si las supervivencias son aceptables, las muestras pueden descartarse.

### **Programa preventivo y de vigilancia para evitar fugas de organismos a los drenes y cuerpos de agua naturales**

Este plan tiene como objetivo el disminuir la fuga de organismos cultivados a los drenes y cuerpos de agua receptores.

Dicho plan estará comprendido por dos componentes esenciales, el primero es la prevención y el segundo la vigilancia.

La prevención se relaciona con acciones y condiciones que evitan que los organismos cultivados escapen hacia los canales de drenaje.

La vigilancia, por su parte nos ayudará a detectar de la forma más rápida y eficiente, en caso de que estas fugas se estén presentando.

### **PREVENCION**

Los aspectos que se deberán contemplar en esta parte son los siguientes:

- **Especie a cultivar.**- Es importante tomar en cuenta que aún que se pretenda disminuir en todo lo posible la fuga de organismos cultivados hacia el medio ambiente natural, esta tarea no asegura en un 100% el éxito de la misma por lo que es de suma importancia que los organismos que se cultiven sean endémicos de la región.
- **Sistema de filtración.**- Las estructuras de contención del cultivo (estanques) contarán con sistemas de filtración debidamente instalados, para lo cual las estructuras de drenaje y cosecha contendrán filtros con luz de malla que variara desde 1,000 micras hasta 6 mm. como máximo, dependiendo de la talla de animal que se cultiva, previniendo con este sistema la fuga de organismos durante los recambios de agua diarios que se practican en estos cultivos. Igual mente estas

estructuras de drenaje y cosecha contarán con un diseño de compuerta tal que permitirá al bastidor de filtrado quedar insertado en una ranura de contención, misma que preverá fugas desde los bastidores.

- **Mantenimiento.-** El mantenimiento de las estructuras de filtración deberá llevarse a cabo diariamente durante la limpieza de las mallas filtradoras, y este consistirá en la misma limpieza de las mallas así como la sustitución de los bastidores dañados.

## **VIGILANCIA**

Los aspectos que se deberán contemplar en esta parte son los siguientes:

- La vigilancia estará bajo la responsabilidad de personal con la debida capacitación y entrenamiento.
- Esta se inicia una vez llevada a cabo la siembra de postlarvas y hasta después de cosechar el ultimo estanque del ciclo de cultivo.
- Los monitoreos de vigilancia se llevaran a cabo mensualmente durante todo el cultivo, llevándose a cabo un muestreo a los canales de drenaje y otro al cuerpo receptor de agua.
- Cada muestreo deberá de consistir de al menos 10 lances de atarraya, determinando la existencia o no de organismos propios del cultivo, así como el numero de los mismos en caso de ser positivo al mismo.
- En caso de ser positivo al muestreo deberán redoblarse la inspección individual de cada estructura de filtración para determinar la causa de la fuga.

## **Programa de mantenimiento**

Dentro del personal del laboratorio se contempla una persona que se dedicará específicamente a las labores de mantenimiento, el cual efectuará un reconocimiento diario de los bordos, estructuras de entrada y salida, filtros, mallas, drenes y el sistema de bombeo para detectar posibles deterioros de la infraestructura, procediéndose a corregir a la brevedad posible las fallas detectadas.

En los meses de Diciembre y Enero se procederá a efectuar una campaña intensiva de mantenimiento de cada estanque.

Los vehículos recibirán el mantenimiento preventivo de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Por otro lado las actividades de limpieza general de todas las áreas es indispensable para el buen mantenimiento de la infraestructura por lo que se tiene contemplado tener un control sanitario extremo, ya que esta misma medida repercutirá en los resultados que arroje el desarrollo del cultivo.

### **Programa de emergencias o de contingencias**

Con el fin de reducir al mínimo las lesiones personales y los daños en las instalaciones y/o en la vecindad, se proponen los siguientes planes de acción en caso de presentarse las siguientes situaciones de apremio.

#### **Fuego y explosiones:**

- a). Toda persona que descubra un fuego en las instalaciones de laboratorio o equipo de bombeo o transmisión eléctrica o almacén de combustibles debe dar la voz de alarma o activar la estación manual de alarma más cercana. No intentar apagar el fuego si antes no se ha dado la voz de alarma.
- b). Analizar la posibilidad de evacuar las instalaciones y de solicitar ayuda a el exterior.
- c). La brigada contra incendios debe atender inmediatamente al llamado de emergencia y presentarse en la zona del conflicto con el equipo necesario. Su actuación estará dirigida a salvar vidas, evitar la propagación del fuego y controlar el fuego.
- d). La brigada de primeros auxilios se ubicará con su equipo en el punto pre establecido.
- e). Interrumpir el paso de energía eléctrica y gas a la zona afectada.
- f). Al llegar los miembros de el cuerpo de bomberos, el coordinador de seguridad le informarán sobre lo ocurrido, así como las medidas adoptadas y los riesgos que se pueden presentar.
- g). Hacer investigación del accidente.

En un posible incendio se contará con extinguidores en todas las áreas para que sea controlado antes de su propagación.

#### **Tormentas:**

##### **-Antes de la tormenta:**

- a).- Revisar la existencia de láminas sueltas en el techo, antenas de radio o televisión y asegurarlas adecuadamente.
- b).- Revisar cerraduras y cerrojos de puertas y ventanas.
- c).- Guardar en archivadores y escritorios con llave todos los documentos y papeles importantes.
- d).- Poner cinta adhesiva en forma de "X" en los vidrios de regular o gran tamaño.

- e).- Estudiar la posibilidad de que el personal no se presente a trabajar el o los días que se pronostica que pasará la tormenta.
- f).- Tapar con tela o papel las rendijas en puertas y ventanas.
- g).- Alejar las máquinas, equipo y productos de las puertas, ventanas y puntos vulnerables.

**- Durante la tormenta:**

- a).- Mantener el personal bajo techo y alejado de puertas y ventanas.
- b).- Cortar el paso de energía eléctrica y gas,
- c).- Mantener la calma y escuchar las transmisiones de radio.

**- Después de la tormenta:**

- a).- Verificar la existencia de daños y coordinar las acciones de rescate y de control.
- b).- No mover postes u otros elementos caídos sobre líneas eléctricas y de alta tensión.

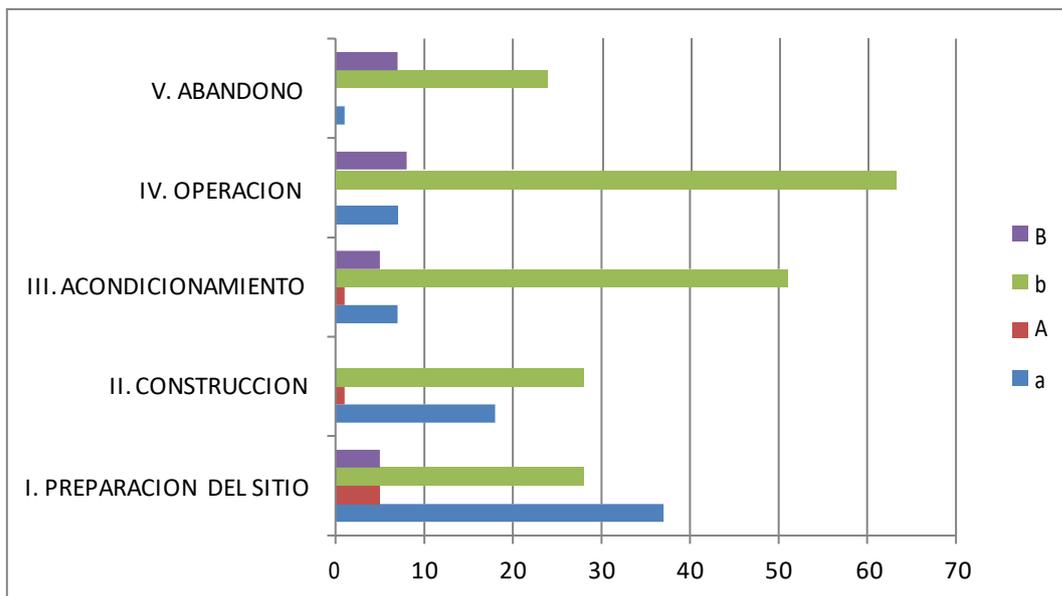
**Lesiones del personal:**

- a).- Dar aviso al coordinador de seguridad y a la brigada de primeros auxilios y rescate.
- b).- No mover a la víctima, a menos que el área sea insegura.
- c).- No permitir el paso a curiosos a la zona donde está la víctima.
- d).- Solicitar ayuda al exterior, ya sea para rescate o para transporte a la persona lesionada.
- e).- El jefe de la brigada de primeros auxilios debe acompañar a la persona lesionada en su traslado al centro médico externo. En el hospital explicará las atenciones que se le brindaron al lesionado.
- f).- Explicar al personal lo sucedido con el empleado lesionado y el estado de salud en que se encuentra.
- g).- Hacer investigación del accidente.

En caso de presentarse un accidente, la o las personas que resulten lesionadas serán transportadas al poblado de Huatabampo para ser atendidos en la Clínica de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

### VII.3 Conclusiones

La siguiente grafica muestra el comportamiento de los aspectos tanto positivos como negativos de impacto ambiental, se observa que los aspectos benéficos predominan en cada etapa del proyecto, excepto por la etapa de preparación del sitio donde los efectos adversos no significativos superan a los benéficos no significativos.



Entre el resto de los aspectos, que son los adversos significativos, estos van a la par con los aspectos benéficos significativos, esto es que van a la par, por lo que se puede concluir que los aspectos adversos no significativos están presentes en todas las etapas del proyecto, los aspectos benéficos no significativos también lo están preferentemente en la etapa de operación. En la etapa de preparación del sitio es donde se presentan mayormente los aspectos adversos significativos. Únicamente en la etapa de abandono de sitio, no se presentan aspectos adversos al medio ambiente.

El proyecto de **“CULTIVO SEMI INTENSIVO DE CAMARON”** promovido por ACUICOLA SANTA EDITH S.A. DE C.V. no se contrapone a las políticas enmarcadas al medio ambiente. Los impactos adversos pueden verse mitigados con las medidas propuestas de mitigación, por lo que se promueve la creación de este proyecto ya que es compatible con el medio ambiente.

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN**

LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

### VIII.1 Formatos de presentación

**Se presentan dos carpetas, un original y una copia para consulta pública, así como 3 copias en electrónico.**

#### VIII.1.1 Planos de localización

Se presentan los siguientes planos temáticos elaborados para el proyecto:

- Plano de Localización y Topográfico
- Plano Geológico
- Plano Hidrológico

Todos los planos son a la misma escala (1:250 000) y su fuente es Cartas del INEGI.

Planos del proyecto :

- Se presenta un plano delimitado del terreno
- Se presenta otro plano Lay-Out del proyecto donde se presenta el espejo de Agua, dren, áreas de servicios, etc.

#### VIII.1.2 Fotografías

**SE PRESENTA 04 FOTOGRÁFICO.**

#### VIII.1.3 Videos

---

## VIII.2 Otros anexos

Presentar las memorias y documentación que se utilizó para la realización del estudio de impacto ambiental:

ANEXO 1. ACTA CONSTITUTIVA, PODER LEGAL DEL REPRESENTANTE,  
CREDENCIAL DE IFE DEL REPRESENTANTE LEGAL Y RFC

ANEXO 2. FACTIBILIDADES CONTRATO DE  
ARRENDAMIENTO

ANEXO 3. COPIA DEL RESOLUTIVO ANTERIOR.

ANEXO 4. CARTAS TEMÁTICAS

ANEXO 5. FOTOS DEL SITIO

ANEXO 6. PLANO DEL PROYECTO

### VIII.3 Glosario de términos

**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.

**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.

**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.

**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.

## **ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

### ***Metodología seleccionada***

#### **• Matrices de interacción causa – efecto**

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

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

Para analizar los impactos secundarios y terciarios derivados de las acciones del proyecto, se puede utilizar una matriz en etapas, también llamadas matrices cruzadas o de acción recíproca. Esta matriz utiliza también la técnica entradas-salidas; se trata de

matrices cuadradas en las cuales los factores ambientales o los riesgos de impacto aparecen dispuestos en filas como primarios y en columnas como secundarios, representando la interacción en los cruces.

Cabe mencionar que la Matriz de Leopold, un ejemplo de este tipo de matrices, no es propiamente un modelo para realizar estudios de impacto ambiental, sino una forma de sintetizar y visualizar los resultados de tales estudios; así, esta matriz sólo tiene sentido si está acompañada de un inventario ambiental y de una explicación sobre los impactos identificados, de su valor, de las medidas para mitigarlos, y de un programa de seguimiento y control.

#### • **Matriz de Cribado**

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

Para las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideran, generalmente, tres etapas:

1. Etapa de preparación del sitio.
2. Etapa de construcción.
3. Etapa de operación.

Para las características del escenario ambiental se consideran, generalmente, tres aspectos:

1. Factores del medio abiótico.
2. Factores del medio biótico.
3. Factores del medio socioeconómico.

Para una descripción más detallada, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se pueden subdividir, Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procede con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos, benéficos o adversos, con posibilidades de mitigación o no. Este grupo de interrelaciones se evalúa posteriormente en una serie de descripciones.

Sobre una lista de acciones y efectos específicos se marcarán las interacciones relevantes, bien por medio de una pequeña escala o por cualquier otro índice sencillo.

La lista típica incluye los siguientes campos:

1. Suelo: recursos minerales, materiales de construcción, suelos, geología, etc.
2. Agua: superficial, costas, mares, calidad.
3. Flora: árboles, arbustos, pastos, cultivos, especies endémicas.
4. Fauna: aves, reptiles, peces.
5. Uso de suelo: espacio abierto, humedales, forestales, etc.
6. Recreación: caza, pesca, nado, campamentos.

Existen varios tipos de listas de chequeo:

- Listas de control simples, consistentes en una lista simple de parámetros ambientales.
- Listas de control descriptivas, que incluyen guías para la medición de parámetros.
- Listas de control de escalas, que incluyen información para la escala (subjetiva) de los parámetros. Con información importante como la duración del impacto, si es reversible o irreversible.
- Listas de control de cuestionarios, que contienen una serie de preguntas relacionadas, que guían al usuario a través del proceso. Las respuestas se presentan como opción múltiple, facilitando el proceso.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano 2015-2018 para el Municipio de San Ignacio Río Muerto, Sonora.
2. Leopold, L. B., E. Clarke, B. B. Hanshaw and J. B. Balsley. 1971. A procedure for Evaluating Environmental Impact.,U.S. Geological Survey Circular 645. Washington, D.C.,13 P.
3. Brown, D.E. 1994. Biotic Communities Southwestern Unites States and
4. Northwestern Mexico. University of Utah Press, Salt Lake City. 342 p.
5. Diario Oficial de la Federación. 16 de Mayo de 1994. Norma Oficial Mexicana
6. NOM 059-ECOL-2001. Secretaría de Desarrollo Social. Tomo CDLXXXVIII No. 10.
7. Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons Inc. 547 p.
8. Paredes, A. R., T. R. Van Devender y R. S. Felger. 2000. Cactáceas de Sonora, México: su Diversidad, Uso y Conservación. Arizona- Sonora Desert Museum Press.Tucson, Az.
9. Rzedowsky, J. 1978. Vegetación de México. Ed. LIMUSA. 432 p.
10. SARH. 1993. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Cuaderno de
11. Datos Básicos del Sector Agropecuario y Forestal. Subdelegación de Política y Concentración. Delegación Estatal Sonora.
12. Volumes. Stanford University Press. Stanford, Calif.
13. I.N.E.G.I. Carta Geológica Escala 1:250,000. Conjunto de datos vectoriales.
- 14.I.N.E.G.I. Carta Hidrología Superficial y Subterránea, Escala 1:250,000. Conjunto de datos vectoriales digital.
15. I.N.E.G.I. Carta Edafológica Escala 1:250,000. Conjunto de datos vectoriales digital.
16. Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021
17. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MOD PARTICULAR  
PROMOVENTE : ACUICOLA SANTA EDITH S.A. DE C.V.

**ANEXO 1. ACTA CONSTITUTIVA, PODER LEGAL DEL REPRESENTANTE,  
CREDENCIAL DE IFE DEL REPRESENTANTE LEGAL Y RFC**

## **ANEXO 2. FACTIBILIDADES Y CONTRATO DE ARRENDAMIENTO**

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MOD PARTICULAR  
PROMOVENTE : ACUICOLA SANTA EDITH S.A. DE C.V.

### **ANEXO 3. PLANO DEL PROYECTO**

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MOD PARTICULAR  
PROMOVENTE : ACUICOLA SANTA EDITH S.A. DE C.V.

#### **ANEXO 4. FOTOS DEL SITIO**