

Presentación de la Manifestación
de Impacto Ambiental
PESQUERO – ACUÍCOLA
Modalidad: particular



**GRANJA ACUÍCOLA CAES - PESQUERA
GABRIEL CASTAÑEDA ESTRADA
BACAJUSALI, AHOME, SINALOA**
(Cultivo de Tilapia)



CONTENIDO

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

I.1 Proyecto

- 1.1.1. Nombre del proyecto.**
- 1.1.2. Ubicación del proyecto**
- 1.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.**
- 1.1.4. Duración del proyecto.**

I.2 Promovente

- 1.2.1. Nombre o razón social.**
- 1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.**
- 1.2.3. Nombre y cargo del representante legal**
- 1.2.4. 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,**

I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

- I.3.1 Nombre ó Razón Social**
- I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes**
- 1.3.3 Nombre del responsable de la elaboración del Estudio de Riesgo Ambiental.**

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

- II.1.1 Naturaleza del proyecto**
- II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización**
- II.1.3 Inversión requerida**

II.2 Características particulares del proyecto

- II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar**
- II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto**
- II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto**
- II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto**

II.3 Programa de Trabajo

- II.3.1 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto**
- II.3.2 Etapa de abandono del sitio**
- II.3.3 Otros insumos**

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

III.2 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos

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

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

- a) Clima
- b) Geología y geomorfología
- c) Suelos
- d) Hidrología superficial y subterránea

IV.2.2 Aspectos bióticos

- a) Vegetación
- b) Fauna

IV.2.3 Paisaje

IV.2.4 Medio socioeconómico

- a) Demografía
- b) Factores socioculturales

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

V.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto

V.2 Criterios y metodologías de evaluación

V.2.1 Criterios

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

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

VI.2 Impactos residuales

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

VII.1 Pronóstico del escenario

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

VII.3 Conclusiones

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

RELACIÓN DE ANEXO

ANEXO FOTOGRÁFICO

Anexo I

Copia de inscripción en el RFC

Escrituras del terreno

Cédula del responsable de elaboración del estudio de impacto ambiental

Anexo II

Planos de micro y macro localización

Plano del proyecto

Anexo III

Permiso de uso de suelo

Estudios realizados por la CNA, distrito de riego 75.

CONTENIDO EN TABLAS

- Tabla 1. Características de los estanques**
- Tabla 2. Inversión requerida**
- Tabla 3. Consumo de alimento en relación a la biomasa**
- Tabla 4. Enfermedades comunes en la tilapia**
- Tabla 5. Programa de trabajo**
- Tabla 6. Relación General de indicadores de impacto**
- Tabla 7. Criterios de valoración de impactos**
- Tabla 8. Matriz de interacción de impactos ambientales**

IMÁGNES

- Figura 1. Plano de localización**
- Figura 2. Diagrama de trabajo**
- Figura 3. Mapa de clima en el Estado de Sinaloa**
- Figura 4. Mapa de geología del Estado de Sinaloa**
- Figura 5. Mapa de hidrología del Estado de Sinaloa**

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

I.1 Proyecto

1.1.1. Nombre del proyecto.

GRANJA ACUÍCOLA CAES PESQUERA

1.1.2. Ubicación del proyecto

Bacajusali, Ahome, Sinaloa, Distrito de Riego # 75 Río Fuerte (ver anexo I)

1.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.

- Total 23-07-83.72 has
- Proyecto 02-07-00.432 has

1.1.4. Duración del proyecto.

- Total, se considera una vida útil de carácter indefinida
- Parcial, 3 meses para la preparación del sitio, construcción e inicio de Operaciones

I.2 Promovente

1.2.1. Nombre o razón social.

(ver anexo I)

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

(ver copia en anexo 1)

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

1.2.4. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.

(ver copia en anexo 1)

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

1.2.6. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones,

I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre ó Razón Social

Centro de Investigaciones de Calidad Ambiental de la Universidad de Occidente, CICA-UDEO

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

1.3.3 Nombre del responsable de la elaboración del Estudio de Riesgo Ambiental.

1.3.4 Registro Federal de Contribuyentes, Cédula Única de Registro de Población, y número de cédula profesional del responsable de la elaboración de la manifestación de impacto.

1.3.5 Dirección del responsable de la elaboración del Estudio de Riesgo Ambiental

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto CAES Acuícola, contempla la construcción y operación de 5 estanques piscícolas, para el cultivo de Tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*), con pretendida ubicación en un predio de Bacajusali, Ahome, Sinaloa, perteneciente a la segunda unidad del Distrito de Riego No. 75-Río Fuerte.

La razón por la cual se ha seleccionado la tilapia nilótica se debe a que en estudio realizados ha presentado los mejores resultados en las etapas de reproducción y crianza; en tanto que en engorda y utilidad económica.

Para este proyecto se cuenta con 23- 07-83.72 has de terreno, de las cuales se pretenden utilizar 02-07-00.432 has para la instalación, las características particulares del terreno a utilizar muestran vocación natural para la actividad que se pretende desarrollar, se ubica dentro de terrenos empleados en actividades agrícolas, razón por la cual no existe vegetación primaria, en la porción del terreno a utilizarla la topografía es accidentada, donde la pendiente va de los extremos al centro, se encuentran medianamente afectados por la salinidad, clasificado como salino sódico. Con pH desde ligeramente alcalino hasta muy alcalino, no es posible ser utilizado para prácticas agrícolas.

Como ya se ha mencionado son actividades agrícolas las que se desarrollan en la zona donde se ubicará el proyecto, se cuenta con un sistema de riego y caminos establecidos, por lo que no será necesario construir canales de llamadas para la toma de agua, si no bien se aprovecharán los ya existentes, reduciendo así la posibilidad de impactos adversos.

Se emplearán 5 estanques rústicos de distintas capacidades, se consideran un periodo aproximado de seis meses para alcanzar pesos de 500 gramos (dos cosechas por año).

Características de los estanques

| Tanque | Dimensión m ² |
|--------|--------------------------|
| 1 | 4589.46 |
| 2 | 3624.77 |
| 3 | 2169.81 |
| 4 | 1827.22 |
| 5 | 2736.91 |

Tabla 1. Características de los estanques

Los cultivos serán en estanques rústicos, excavados en tierra y poseerán estructuras especiales para el llenado y vaciado de agua. Tanto la alimentación en el agua, como el drenaje se efectuarán por gravedad para minimizar los costos por concepto de energía y simplificar en lo posible la operación del sistema.

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El presente proyecto se ubica en predio de Bacajusali, Ahome Sinaloa, propiedad los hermanos Castañeda Estrada (ver los detalles en el croquis de localización anexo 1)

La actividad principal que se desarrollan las zonas aledañas, son prácticas agrícolas.

El poblado más próximo se encuentra a aproximadamente 7 km de distancia, Bachoco, Guasave, Sinaloa.

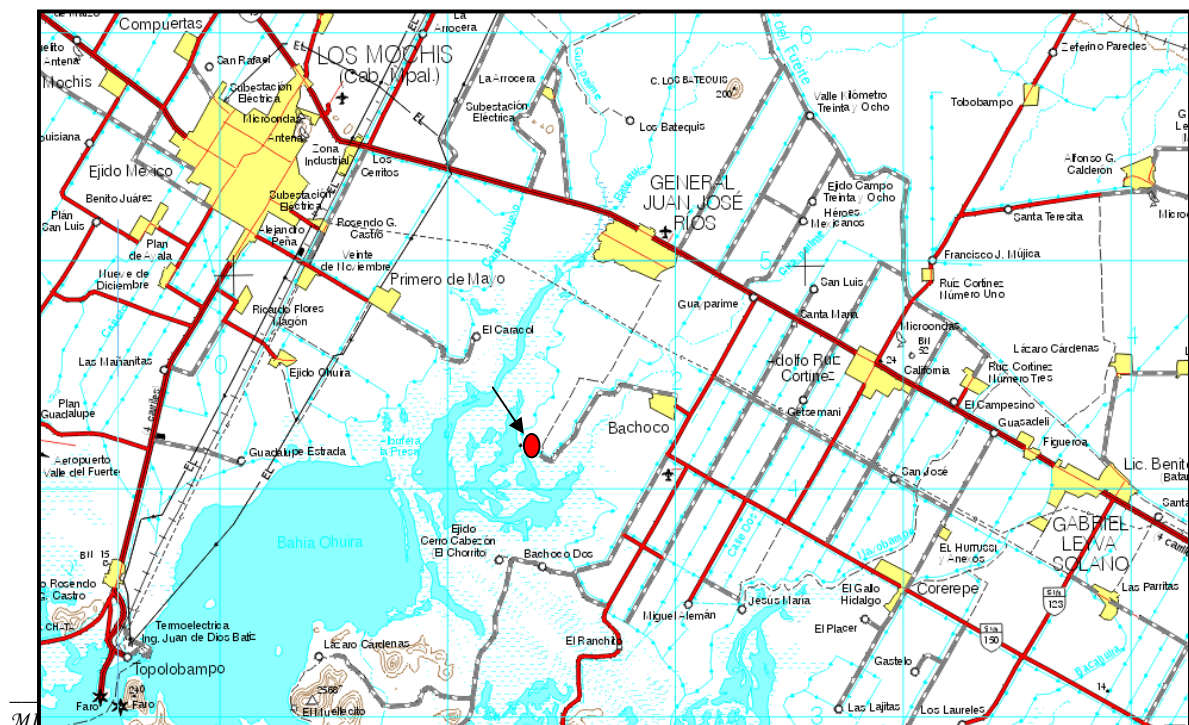


Figura 1. Plano de localización

Al norte colinda con Leonel Estrada y Dren Juan José Ríos
Al Sur Colinda con la Bahía de Ohuira y Cornelio Estrada Huijón
Al Oriente colinda con Teódulo Estrada Acevedo
Al Poniente colinda de con José Heredia Estrada

II.1.3 Inversión requerida

La acuicultura es una de las actividades que a nivel productivo, ha tenido un mayor crecimiento económico a nivel nacional, en el ámbito agropecuario; además, de ser una alternativa de producción que brinda resultados a mediano plazo (6 meses), garantiza la inversión de los productores.

Las crías pueden ser adquiridas en esta fase que aproximadamente le dan una edad al pez de 30 días. El precio del mercado actual es de \$0.5 a \$1.0/ pez según la empresa y variedad.

Una condición primordial para el crecimiento de los peces, es la densidad por m², se propone 5 peces por m² en un peso promedio de 10 g para alcanzar un peso de 500 g en un periodo de 6 meses, por lo que es muy importante asegurar la talla inicial y el sexo.

| Concepto | Inversión Pesos | Inversión Dólares (11.57, BANAMEX, 19-06-2006) |
|---|-----------------|--|
| Peces (para siembra) | 35 000 | 3025.06 |
| Alimento balanceado | 10 000 | 864.30 |
| Ingeniería y mano de obra | 10 000 | 864.30 |
| Excavación para estanques | 30 000 | 2593.00 |
| Compuertas | 20 000 | 1728.60 |
| Tubería | 3 000 | 260.00 |
| Materiales de construcción | 10 000 | 864.30 |
| Báscula /alimento | 500 | 43.21 |
| Equipo de medición parámetros físico-químicos | 2 000 | 172.86 |
| Equipo de bombeo de agua a base de | 20 000 | 1728.60 |

| | | |
|-------------------|----------------|------------------|
| combustible | | |
| Equipo de pesca | 5 000 | 432.15 |
| Combustibles | 5 000 | 432.15 |
| Tela Criba | 4 000 | 345.72 |
| Control sanitario | 5 000 | 432.15 |
| | | |
| TOTAL | 159 500 | 14 152.60 |

Tabla 2. Inversión requerida

ASPECTOS ECONÓMICOS

Densidad siembra: 5 peces/m²
 Total de alevines a sembrar: 74 740.85
 Área de siembra: 14 948.17 m²
 Supervivencia de 90 %
 Peso inicial: 10 g
 Conversión alimento: 1.7
 Peso final por individuo: 500 gr
 Pescado por cosecha: 33 633 kg
 Precio venta: \$ 25.00 kg

PRODUCCIÓN TOTAL ANUAL (considerando dos cosechas al año)

Cantidad (kg): 33 633 kg
 Precio \$: 25
 Primer cosecha al año: \$ 840 834

Considerando la inversión estimada y los costos variables de algunos requerimientos, así como el contar con un terreno propio y equipo, se garantiza la inversión en 6 meses.

COSTOS VARIABLES / AÑO

CONCEPTO CANTIDAD VALOR (\$)

Semilla
 Alimento
 Sanidad
 Transporte
 Mano de obra
 Vigilancia
 Herramientas Varios

COSTOS FIJOS/AÑO

Terreno
Construcción
Equipo (5 años)

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

Clasificación de la especie

Clase: PERCIFORMES

Suborden: PERCOIDES

Familia: CICHLIDAE

Genero: TILAPIA

N. científico: *Oreochromis niloticus*

N. Común: Tilapia Nilótica y blanca (*Rockymountain*)

Las tilapias, como se les conoce a un grupo de peces africanos, han contribuido a lo largo de la historia moderna del hombre en brindarle alimento proteico de gran valor biológico, se sabe que estos peces son maravillosos como animales de crianza, crecen rápido, desperdician poca comida, son vitales, no requieren mucha atención, tienen gran aceptación a nivel mundial. Estos son aspectos positivos a considerar de esta industria.

Por otra parte dada su gran capacidad de adaptarse, resistir, y aprovechar lo que encuentran a mano para alimentarse, resultan tan peligrosas para el equilibrio de ecosistemas naturales. Aún cuando se cultiven en estanques, la fuga de esos organismos a los medios naturales podrían ocasionar el desplazamiento de especies nativas. Razón por la cual se tendrá especial atención y cuidado en esta sentido, con la finalidad de evitar dicha fuga de organismos, se implementarán medidas de seguridad tales como mallas de crinas y pendientes (1 m) tanto en la toma como en la descarga de aguas. Es importante resaltar que el sistema de recirculación de agua (el agua de recambio se utilizará para riego de cultivo de pastos para ganado, en los terrenos agrícolas propiedad del promotor, el resto que no sea empleado en cultivos, se conducirá a una laguna ubicada en el mismo predio) que plantea el proyecto en cuestión contribuirá en gran medida para evitar la fuga de organismos a ecosistemas naturales

Reproducción

La Tilapia generalmente alcanza la madurez e inicia la reproducción a un tamaño de 12 cm (32 g), aunque en altas poblaciones se ha observado hembras de 9 cm incubando huevos. Con el incremento de peso también se incrementa el número de huevos producidos.

Los huevos son incubados en la boca de la hembra durante 48 - 72 horas hasta que eclosionan, posteriormente las crías son protegidas durante 7-12 días por los padres que alejan a otros peces depredadores.

Crecimiento

Posee un crecimiento rápido en comparación con otros peces, alcanzando un peso de 3 peces/libra durante 150 días a densidad de 3 – 5 peces/ m².

Cultivo

El manejo del cultivo, va desde la siembra de los peces hasta la cosecha, es decir, todo el ciclo de engorda. Es importante destacar la aplicación en todo el ciclo las Buenas Prácticas de Producción en Acuicultura, mismas que establecen recomendaciones en términos de calidad en el proceso productivo.

Es importante conocer el manejo de las diferentes etapas de una especie en cultivo. Esto implica saber como desarrollar el cultivo, determinar el tiempo y esfuerzo a invertir, que cuidados requieren los peces y cuál es el tiempo de respuesta en cualquier eventualidad de los puntos críticos de cultivo.

El cultivo de tilapia implica diferentes fases según su estadio fisiológico y requerimientos, estos son: Reproducción, Crianza, Preengorda, Engorda, Cosecha, Poscosecha y Comercialización.

La crianza de la tilapia ofrece oportunidades de producción por la adaptabilidad de estos peces al manejo del hombre aceptando el suministro de alimentos elaborados, ya sean estos industrializados o bien procesados y producidos en la propia granja, además de considerar sus hábitos plantófagos, aprovechando así la productividad primaria del estanque y mostrando un temperamento apacible en su confinamiento en los estanques, por lo que estos deben reunir las condiciones apropiadas para el manejo y desarrollo de los peces.

La producción de la tilapia en estanques ofrece ventajas económicas si se establecen estrategias de planeación, análisis y control del proceso en la unidad de producción.

Parámetros físico químicos de cultivo

Para ser cultivadas, se destacan las siguientes variables:

- temperatura
- salinidad
- oxígeno disuelto
- pH
- alcalinidad y dureza

- turbidez
- sustancias tóxicas

Temperatura:

Prefieren temperaturas elevadas. Por ello su distribución se restringe a áreas cuyas isotermas de invierno sean superiores a los 20 °C. El rango natural oscila entre 20° y 30°C, pudiendo soportar temperaturas menores.

Salinidad:

Las Tilapias son peces de agua dulce que evolucionaron a partir de un antecesor marino, por lo tanto conservan en mayor o menor grado la capacidad de adaptarse a vivir en aguas saladas (eurihalinas).

Oxígeno Disuelto:

La Tilapia puede vivir en condiciones ambientales adversas debido precisamente a que soporta bajas concentraciones de oxígeno disuelto. Ello se debe a la capacidad de su sangre a saturarse de oxígeno aún cuando la presión parcial de este último sea baja. Asimismo, la Tilapia tiene la facultad de reducir su consumo de oxígeno cuando la concentración en el medio es baja (inferior a 3 mg/l). Finalmente, cuando esta concentración disminuye aún más, su metabolismo se vuelve anaeróbico.

pH:

Los valores del pH del agua que se recomienda prevalezcan en un cultivo no se refieren tanto a su efecto directo sobre la Tilapia, sino más bien a que se favorezca la productividad natural del estanque.

Así, el rango conveniente del pH del agua para piscicultura oscila entre 7 y 8. Por otra parte, mientras más estable permanezca el pH, mejores condiciones se propiciarán para la productividad natural misma que constituye una fuente importante de alimento para la Tilapia cuando el cultivo se desarrolla en estanques.

Alcalinidad y Dureza:

Los efectos de la alcalinidad y de la dureza del agua no son directos sobre los peces, sino más bien sobre la productividad del estanque. Una alcalinidad superior a 175 mg CaCO₃/l (carbonato de calcio por litro) resulta perjudicial, debido a las formaciones calcáreas que se producen y que afectan tanto a la productividad del estanque como a los peces al dañar sus branquias. Una alcalinidad de aproximadamente 75 mg CaCO₃/l se considera adecuada y propicia para enriquecer la productividad del estanque. Si la dureza con la que cuentan las

aguas es de 200 mg/l, esta dureza es muy alta, Pero siendo la tilapia un organismo que aguanta condiciones extremas es posible que pueda estar sin ningún problema. Debido a que la dureza depende de los carbonatos presentes en el agua, el único método para poder eliminarla, sería calentando el agua, pero esto es económicamente imposible.

Turbidez:

La turbidez del agua tiene dos tipos de efectos: uno sobre el medio y se debe a la dispersión de la luz y el otro actúa de manera mecánica directamente sobre los peces. Al impedir la libre penetración de los rayos solares, la turbidez limita la productividad natural del estanque, lo que a su vez reduce la disponibilidad de alimento para la Tilapia. Es por ello que se recomienda que el agua de los estanques no sea turbia para que el fitoplancton se pueda desarrollar adecuadamente.

Por otra parte, la materia coloidal en suspensión puede dañar físicamente las branquias de los peces provocando lesiones e infecciones. En caso de que las aguas sean demasiado turbias (>100 ppm) conviene propiciar su sedimentación previamente a su introducción a los estanques de cultivo, bien sea por medios físicos y/o químicos.

Etapas del manejo del cultivo

- Obtención de la cría
- Siembra
- Engorda
- Cosecha

Alimentación

La parte importante para el desarrollo de todo ser vivo es la alimentación, la Tilapia se alimenta primariamente de fitoplancton, en sistemas tecnológicos semi intensivos e intensivos la alimentación es a base de alimento suplementado, el cual varía para las diferentes etapas de crecimiento.

La alimentación adecuada de los peces será determinante en el éxito de la crianza en términos de beneficio / costo siendo el alimento balanceado en este caso el insumo más costoso y cuyo suministro a los peces no puede ser carente ni excesivo recomendando un promedio del 3% del peso total diario, considerando la dieta de plancton de la tilapia que en los estanques estará presente, compensando el consumo de alimento balanceado. Por lo tanto, la alimentación de los peces será manual y observando su demanda de alimento, tomando en cuenta el tamaño del bocado, debiendo considerar las distintas medidas del pellet (alimento balanceado) adecuadas al tamaño de la boca de los peces.

Tipo de alimento según la etapa

(Inmunopotenciado): Alimento completo peletizado con 40 % de proteína y 8.5 % de grasa para alevines y crías de Tilapia, hasta un peso de 12 gramos. Para sistemas de cultivo intensivo en estanques

Alimento completo con 35% de proteína, ofrecido en pellet 3/32", 5/32" para la engorda. Desde los 12 g hasta talla mercado. Para sistemas de cultivo intensivo en estanques.

Almacenamiento

Se adquirirán 10 toneladas de alimento balanceado para tilapia (**purina**), considerando dos cosechas al año, dicho alimento se almacenará en una bodega existente, construida a base de concreto en el domicilio particular del promovente, de tal manera que se transportará a la granja de cultivo, la cantidad según se requiera para cada día.

Alimento en relación a la biomasa

Los siguientes cálculos, están basados en la información disponible para el inicio de producción, tales datos: densidad de siembra, área a sembrar, sexo, tamaños y peso promedio de los peces de acuerdo a la literatura relacionada con el cultivo de tilapia, así como información recabada en investigaciones recientes realizada en el CIIDIR-SINALOA (Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, del Instituto Politécnico Nacional).

No es posible detallar en cálculos precisos (solo estimaciones basadas en datos obtenidos de proyectos similares) para la determinación de biomasa dado a que nos es posible la realización de muestreos que nos proporcionen mayor información, debido a que es un proyecto, es decir no se cuenta aún con producción.

Tomando en cuenta que los peces para el cultivo serán adquiridos de granjas que se dedican a esta actividad (productores de crías), serán utilizados solo machos (cultivo monosexado).

Los 5 estanques serán sembrados al mismo tiempo (no se utilizarán estanques para reproductores, cría, pre-engorda, engorda, etc.) dichos peces se desarrollarán de manera uniforme, dado que el objetivo es garantizar dos grandes cosechas por año, para poder exportar a los Estados Unidos.

Se consideran una densidad de 5 peces por m², una superficie total de siembra de 13984, sumada de los 5 estanques, con un peso promedio por individuo de 10 gr, a los 30 días.

Se considera también una sobrevivencia final del 90 %, dada las características de la especie en cultivo, (su gran capacidad de adaptabilidad, hábitos alimenticios, resistencia a predadores, por mencionar algunos)

| Días Contados a partir de la siembra | Número de individuos | % sobrevivencia | Peso (gr) | Biomasa (gr) | % alimento | cantidad (gr) | biomasa ganada (gr) |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------|--------------|------------|---------------|---------------------|
| 1 | 74 740 | 100 | 10 | 747 400 | 4 | 29 896 | ----- |
| 15 | 73 993 | 99 | 50 | 3 699 650 | 4 | 147 994 | 2 952 450 |
| 30 | 73 245 | 98 | 70 | 5 127 150 | 4 | 205 086 | 1 427 500 |
| 45 | 72 498 | 97 | 150 | 10 874 700 | 4 | 434 988 | 5 747 550 |
| 60 | 71 750 | 96 | 200 | 14 350 000 | 3 | 430 500 | 3 475 300 |
| 75 | 71 003 | 95 | 275 | 19 525 825 | 3 | 585 775 | 5 175 825 |
| 90 | 70 256 | 94 | 300 | 21 076 800 | 2 | 421 536 | 1 550 975 |
| 105 | 69 508 | 93 | 350 | 24 327 800 | 2 | 486 556 | 3 251 000 |
| 120 | 68 761 | 92 | 400 | 27 504 400 | 2 | 550 088 | 3 176 600 |
| 135 | 68 013 | 91 | 450 | 30 605 850 | 1 | 306 059 | 3 101 000 |
| 150 | 67 266 | 90 | 500 | 33 633 000 | 1 | 336 330 | 3 027 150 |

Tabla 3. Consumo de alimento balanceado sugerido para tilapia con base en su biomasa.

Sanidad

Existen enfermedades causadas por hongos, parásitos, virus y bacterias patógenas en acuicultura, estas últimas son un número muy reducido, y la mayoría de ellas son gram negativas, aunque existen algunos gérmenes gram positivos importantes, además muchas bacterias son oportunistas, pues forman parte de la biota normal del agua o del pez como por ejemplo: *Aeromonas hydrophila*, *Mixobacterias*, etc. En cultivos semi-intensivos e intensivos las Tilapias adquieren enfermedades de dos tipos. Por agentes patógenos como ya se mencionó con anterioridad y por carencias nutricionales. Se enferman más fácilmente por agente patógenos, esto es debido por la sobre densidad de peces por metro cúbico, así como a la degradación del estanque (descomposición del agua dentro del estanque).

Sin embargo una vez establecida la enfermedad es preciso eliminarla a pesar de las numerosas dificultades que esto representa.

Debido a lo antes expuesto es necesario dar a conocer algunos tipos más comunes de enfermedades, los agentes que las causan, la sintomatología que presentan y el tratamiento más adecuado para su curación.

| Enfermedad | Causa | Sintomatología | Tratamiento |
|------------|---------------------------------------|--|--|
| Argulosis | Varias especies de <i>Argulus</i> spp | El pez se aísla del cardume. Piojo de aspecto blanquecino de 3 a 4 mm de diámetro (disco) se fija en el cuerpo del pez principalmente en la cabeza donde chupa la sangre | Dipterex o Masoten (Polvo) dosis de 0.5 mg por litro de agua en el estanque por semana, hasta su erradicación. |
| Lerneasis | Varios estadios de <i>Lerneae</i> : | Parásitos visibles sobre el cuerpo del pez escamas levantadas | Dipterex o Masoten (Polvo) dosis de 0.5 mg por litro de agua en el estanque por |

| | | | |
|--------------------|-----------------------------------|---|---|
| | adulta y nuaplio | | semana, hasta su erradicación. |
| Ergasilosis | Varias especies de Ergasilus | Los peces se aíslan, dejande comer, los parásitos se alojan en las branquias, miden de 1 a 3 mm. | Dipterex o Masoten (Polvo) dosis de 0.5 mg por litro de agua en el estanque por semana, hasta su erradicación. |
| Hirudiniasis | Diversas especies de sanguijuelas | Enrojecimiento en el sitio donde se encuentra el ectoparásito (aletas y boca) | Cloruro de sodio ó sal común, solución de 300 gr de sal por litro de agua en baño por 30 minutos o menos si el animal presenta nerviosismo, normalmente basta un solo tratamiento |
| Ascitis infecciosa | Bacterias Aeromonas Pseudomonas | Abultamiento del vientre, aislamiento. Forma crónica, lesiones ulcerosas en la piel y músculos, deshilachamiento de aletas. Forma aguda: líquido sanguinolento en el vientre, ojos hundidos, inflamación de órganos interiores. | Oxitetraciclina (Polvo) terramicina mezclar de 3 a 8 en un kg de alimento en proporción al 3% del peso total del pez durante 7 días. |
| Tricodiniasis | Parásito Protozoario o Trichodina | Exceso de mucosidad encuerpo de branquias. Desprendimiento de escamas y enrojecimiento en zonas afectadas. | Dipterex o Masoten (Polvo) dosis de 0.5 mg por litro de agua en el estanque por semana, hasta su erradicación. |
| Exoftalmia | Cáncer en los peces | Ojos saltones, aislamiento, no comen, nado lento y superficial hasta la muerte. | No existe tratamiento. Sacar los peces, cuando presentan los síntomas antes descritos y quemar y enterrar. |

Tabla 4. Enfermedades comunes en tilapia y sintomatología

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto

Se ha mencionado que dicho proyecto contempla la construcción de 5 estanques rústicos con distintas capacidades (ver detalles en el plano, anexo II), así como bordos de 3 m de ancho que los delimiten y un metro de alto con respecto al espejo de agua.

Se construirá también una baño ecológico, (se usará aserrín para tratar los desechos) para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores y visitantes.

Es un proyecto ha desarrollarse en tierra firme, por lo que no se afectará ningún cuerpo de agua para la instalación del mismo.

Para el abastecimiento de agua a los estanques, se contratará los servicios del módulo de riego Batequis, para esto se aprovecharan los sistemas de canales para riego existentes en la zona, no se construirán ningún canal adicional minimizando así los posibles impactos adversos por el funcionamiento de el proyecto en cuestión.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

No existen obras asociadas al proyecto

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

No existen obras adicionales al proyecto

II.3 Programa de Trabajo

Una vez que el proyecto obtenga la aprobación de la SEMARNAT, se solicitara un crédito en CONAPESCA o la SAGARPA.

A partir de entonces se procederá a construir el estanque numero uno con su respectivo bordo que lo delimite, para lo cual se empleara una draga tipo retroexcavadora con un alcance de mango de 19 metros. Este estanque tendrá una profundidad de 1.5 metros con una caída de agua de un metro, la entrada de agua tendrá mallas tipo criba para prevenir la contaminación de especies de peces, el estanque tendrá también una compuerta de descarga había el estanque numero dos, y del estanque numero dos al tres, y así sucesivamente hasta la compuerta de descarga.

Se instalaran molinos de vientos en la estación de bombeo para la recirculación del agua para evitar gastos de combustibles, la recirculación del agua va a ser aproximadamente de 2 a 4 pulgadas constantemente para la oxigenación de la misma.

Se instalaran también molinos para la agitación del agua para la generación de oxígeno.

Se construirá un edificio (cosechador) y un baño ecológico en un punto donde no interfieran con los estanques

Diagrama de las distintas etapas que constituyen la construcción de los estanques piscícolas.

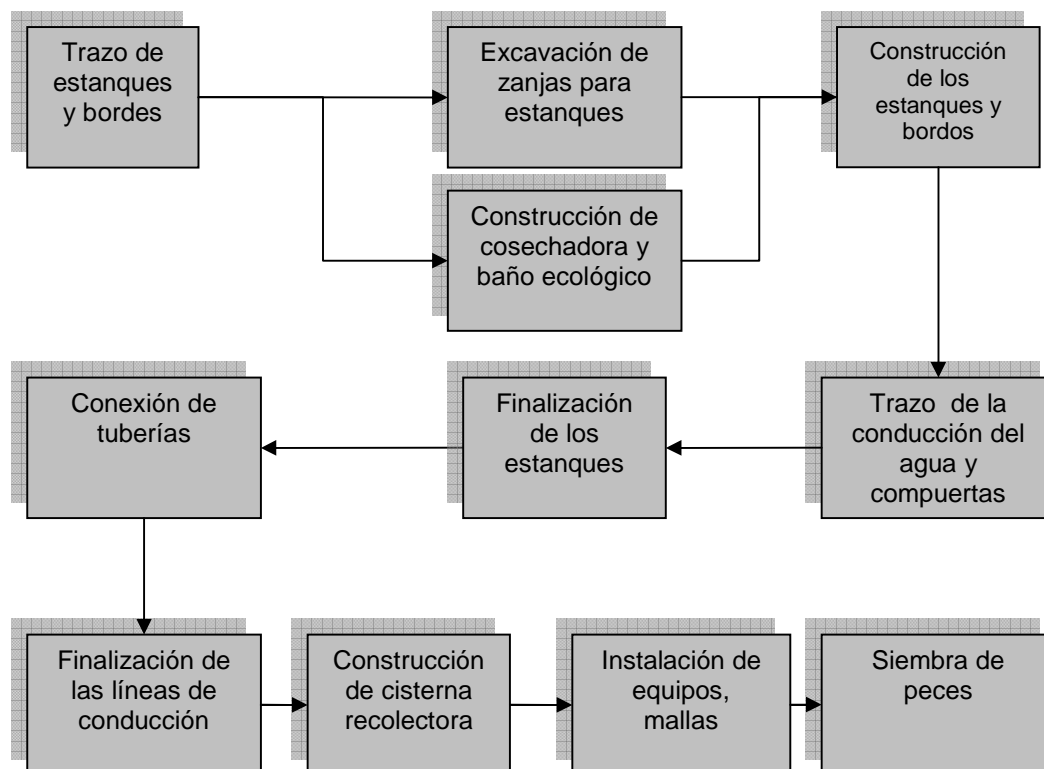


Figura 2. Diagrama de trabajo

Calendarización

| Etapas de la obra | Meses y semanas | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|
| | Mes 1 | | | | Mes 2 | | | | Mes 3 | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Trazo de estanques y bordes | x | | | | | | | | | | | |
| Excavación de zanjas para estanques | | x | x | x | x | x | | | | | | |
| Construcción de cosechadora y baño ecológico | | | | x | x | x | | | | | | |
| Construcción de los estanques y bordos | | | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| Trazo de la conducción del agua y compuertas | | | | | | | x | x | | | | |
| Finalización de los estanques | | | | | | | | | x | x | | |
| Conexión de tuberías | | | | | | | | | x | | | |
| Finalización de las líneas de conducción | | | | | | | | | | x | | |
| Construcción de cisterna recolectora | | | | | | | | | | | x | |
| Instalación de equipos, mallas | | | | | | | | | | | x | x |

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se contemplan dos cultivos por año, para lo cual será necesario emplear permanentemente a 3 personas para la realización de las actividades propias del proyecto (1 encargado y 2 técnicos), se contempla también el empleo eventual según se requiera para los periodos de cosecha.

Etapas del manejo del cultivo

- Obtención de la cría
- Siembra
- Engorda
- Cosecha
- Comercialización

Obtención de la cría

Estás se obtendrán de granjas de producción de crías en donde se incluye el manejo y mantenimiento de crías.

Siembra

Se siembra los organismos, a los que se le proporciona de alimento Una condición primordial para el crecimiento de los peces, es la densidad por m^3 , se propone 5 peces por m^2 en un peso de 10 g para alcanzar un peso de 500 g en un periodo de 6 meses en promedio, por lo que es muy importante asegurar la talla inicial y el sexo (machos).

Engorda

El cultivo de la tilapia para su mejor manejo se clasifica en preengorda y Engorda. Para la etapa de pre-engorda los peces se encuentran en la etapa de juveniles a partir de los 10 hasta los 100 grs de peso, en esta etapa se debe administrar alimento con 40 y 30% de proteína cruda

Para la etapa de Engorda, el peso es de los 100 grs en adelante hasta su cosecha. La cantidad de proteína cruda contenida en el alimento para esta etapa es de 35 hasta 25% .

Cosecha

Consiste básicamente en el tipo y técnicas que se utilizan para la captura de la tilapia en el estanque, se utilizaran redes de hilo alquitranado, calibre No. 9 de 1 pulgada de diámetro el cuadro de la malla. Se evitará la utilización de redes elaboradas con material de nylon, ya que esta hiera la mojarra provocándole heridas siendo propensas a hongos y bacterias.

Las actividades de pesca se realizarán por la tarde por la tarde o en la madrugada evitando, las altas temperaturas.

Se usaran copos para la captura del producto, con una pluma y un tractor, luego el producto se vaciara en unos contenedores con agua dentro de la cosechadora, para mantenerlos vivos hasta su transportación.

Una vez que los estanques estén secos se utilizara cal para limpiarlos posteriormente agua y se empezara el nuevo ciclo de siembra.

Poscosecha

La venta en vivo es actualmente una de las mejores opciones para comercializar producto de excelente calidad. Este mercado puede ser a pie de granja o bien en centros de acopio especializados, para el proyecto en cuestión, el producto obtenido se comercializará en Estados Unidos.

Alimentación

En relación a la biomasa y estado del pez será el tipo y la cantidad de alimento a utilizar, este será suministrado a diario en dos raciones (una por la mañana y otra por la tarde)

Para alimentación se utilizara una camioneta chica y un remolque mediano para transportar el alimento.

Medición de parámetros físico-químicos

Se realizarán a diario para obtener información con respecto al cultivo

II.3.2 Etapa de abandono del sitio

No se contempla el abandono de las instalaciones, ya que el planteamiento general del proyecto, se enfoca a establecer actividades productivas que permitan mejorar la capacidad económica de los pobladores de la zona dentro de un marco de aprovechamiento, conservación y uso sustentable de los recursos.

II.3.3 Otros insumos

No se contempla el manejo de sustancias peligrosas para la construcción y operación del proyecto, excepto gasolina pero esta no será almacenada en las instalaciones, y las cantidades a utilizar serán mínimas (muy por debajo de lo límites permisibles), este se adquirirá en el comercio local según se requiera para la operación de equipos para tanques.

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

La acuicultura participa con varias funciones en el desarrollo económico:

- Al procurar el abastecimiento de alimentos y productos de origen marino y acuático,
- Generar excedentes comercializables en el mercado local, nacional e internacional,
- Transferir ahorros que permitan acumular capital en el resto de la economía y, fortalecer la capacidad adquisitiva del personal participante en las labores de la pesca, de manera que conformen un mercado para los productos de otros sectores económicos.

La acuicultura es una de las actividades que a nivel productivo, ha tenido un mayor crecimiento económico a nivel nacional, en el ámbito agropecuario; además, de ser una alternativa de producción que brinda resultados a mediano plazo (6 meses) y que garantiza la inversión de los productores.

Representa también, una oportunidad que permite integrar a los jóvenes emprendedores rurales de México a la actividad productiva.

El cultivo de tilapia, Pese a los enormes beneficios socioeconómicos que ha brindado, sobre todo a poblaciones rurales, su presencia ha causado efectos adversos sobre las comunidades de peces nativos que se han visto desplazados, al competir por espacios de crianza y alimento, modificando la estructura trófica de los embalses donde ha sido introducida. El daño tuvo impacto socioeconómico pues especies de mayor valor económico, como el bagre y la carpa, fueron desplazadas por la tilapia, y dejaron de constituir una pesquería importante. Por lo que se de suma importancia prestar atención en los mecanismos que eviten la fuga de organismos a los ecosistemas naturales

III.2 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos

Para este proyecto aplica la siguiente legislación

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental

(última reforma aplicada el 13-06-2003)

Sección quinta

Evaluación del impacto Ambiental

Artículo 28

La evaluación del impacto ambiental es el procediendo a través del cual la Secretaría establece las condiciones a la que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrios ecológico. Para ello en los casos que determina el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar acabo las siguientes obras:

XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o los ecosistemas.

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental (DOF 30-05-200)

Artículo 5.

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

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

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

III. Siembra de especies exóticas, híbridos y variedades transgénicas en ecosistemas acuáticos, en unidades de producción instaladas en cuerpos de agua, o en infraestructura acuícola situada en tierra.

Normas SEMARNAT

| Norma | Relativa a: | Etapas de proyecto | Medida |
|-----------------------|---|--|--|
| NOM-001-SEMARNAT-1996 | Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales | La granja descargará continuamente de 2 a 4" de aguas residuales. | Dicha agua será depositada en una cisterna para bombearse al predio aledaño y ser utilizada e cultivo agrícola. |
| NOM-045-SEMARNAT-1996 | Establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezcla que incluyan diesel como combustible | En la etapa de construcción y operación se estarán empleando vehículos automotores de manera irregular para transporte de materiales, construcción, así como transporte de producto. | Los vehículos a utilizar deberán someterse a verificación vehicular para evitar que se rebasen los límites máximos de contaminantes establecidos por las normas. |
| NOM-047-SEMARNAT-1999 | establece las características del equipo y procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos | | |
| NOM-077-SEMARNAT-1995 | establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible | | |
| NOM-080-SEMARNAT-1994 | Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. | Durante la etapa de construcción de estanques se emplearán equipo pesado, así como para el transporte del producto 2 veces al año en la etapa de operación. | Sin medida de mitigación, pero con atenuante, el empleo de estos equipos no será de manera constante. |

Tabla 6. Normatividad aplicable de la SEMARNAT

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

Alrededor de 15 de las 23 has propiedad de los hermanos Castañeda Estrada, se encuentran actualmente inhabilitadas dada las características de las mismas, el resto se emplean para la siembra de pastura para ganado vacuno. Es precisamente en el área sin uso en la que se pretende la construcción del proyecto en cuestión por lo que sería muy importante el desarrollo una actividad alternativa como la que se propone. Se cuenta actualmente con la autorización del H. Ayuntamiento de Ahome (ver el documento en el anexo III)

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 Ahome, no cuenta con unidades de gestión ambiental (UGA) y el área de ubicación del proyecto se encuentra dentro de los planes y/o programas de desarrollo urbano estatal.

De igual manera se precisa que el área de ubicación del proyecto no se encuentra dentro de algún decreto y/o programa de manejo de áreas naturales protegidas (ANP).

a) Dimensiones del proyecto;

Se ha mencionado ya que el proyecto consiste en la instalación y operación de 5 estanques rústicos, excavados en tierra, de distintas capacidades para el cultivo y comercialización de tilapia.

b) conjunto distribución y tipo de obras;

Se describen en el plano del proyecto, anexo II

c) sitios para la disposición de desechos;

Los desechos a general son de tipo doméstico, estos serán se almacenarán en contenedores instalados dentro del área del proyecto, para su posterior traslado al relleno sanitario municipal.

Los desechos sanitarios generados serán tratados con aserrín (baño ecológico).

d) factores sociales (poblados cercanos);

El poblado más cercano se encuentra a aproximadamente 7 km, conocido como Bachoco pertenece al Municipio de Guasave, los pobladores se dedican actividades agropecuarias (agricultura, ganadería y pesca)

e) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, climáticos, entre otros;

Estos se describen en el punto IV.2

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

e) Clima

Se considera la clasificación climática de Köpen modificada para la república mexicana por Enriqueta García (1964).



Figura 3. Mapa del clima en Sinaloa, Fuente INEGI

Predomina el clima seco cálido apenas modificado por precipitaciones pluviales. Estudios establecieron una temperatura media anual de 33°C. Los últimos 28 años registran una temperatura mínima de 5°C y una máxima de 43°C, siendo los meses más calurosos de julio a octubre y las temperaturas más bajas registradas de noviembre a febrero. En el período de referencia la precipitación pluvial promedió 302.2 milímetros anuales, siendo los meses más lluviosos de julio a octubre. La mayor precipitación se presenta en el mes de agosto con 93.4 mm, siendo abril el mes más seco con 6.8 mm de precipitación.

Los vientos dominantes de la región se orientan en dirección sudoeste con una velocidad aproximada de 1 metro por segundo. Existe una humedad relativa promedio del 65 al 75%.

Las afectaciones hidrometeorológicas a la que se encuentra expuesta la zona en estudio, al igual que el Estado son los ciclones o tormentas tropicales, que tienen su origen en la primera rama matriz o Golfo de Tehuantepec. El periodo conocido como “época de ciclones” se presenta en los meses de Julio a Octubre, siendo este último mes el más probable de que se presente este tipo de intemperismo y con mayor intensidad. Las tormentas tropicales generalmente dañan cultivos en pie y en proceso, cuando se internan en tierra adentro, además causan estragos en obras hidráulicas así como destrucción de viviendas. Los daños posibles afectaciones por este tipo de fenómenos naturales a la planta estarían englobados principalmente en destrucción de las instalaciones dependiendo de la intensidad con que se presenten.

f) Geología y geomorfología



Figura 4. Mapa de Geología del Estado de Sinaloa, Fuente INEGI

Estudio realizados por la Comisión Nacional del Agua, distrito de riego, número 75, para el área del proyecto en particular, revelan el terreno presenta topografía irregular con pendientes fuertes de los extremos hacia el centro, con diferencias superiores a un metro.

c) Suelos

Sus ricos suelos y litorales son los principales recursos naturales. Los suelos con abundante materia orgánica, permeables y con la característica especial de retener muy bien el agua, son propicios para la actividad agrícola y ganadera. El cordón litoral tiene una extensión de 120 kilómetros, donde se alojan 52 mil 100 hectáreas de aguas protegidas que cuentan con lagunas, bahías y costas que contienen una amplia variedad de ecosistemas con importantes recursos naturales como peces comestibles así como lugares que reúnen admirables condiciones portuarias naturales idóneos para las actividades marítimas.

Los suelos se pueden clasificar en su mayoría dentro de los Castañozem Cálcidos (con acumulaciones importantes de yeso o cal), con una textura calificada de gruesa (mayor de 35% de arena) y con profundidad superior a los 14 cm.

Estudio realizados por la Comisión Nacional del Agua, distrito de riego, número 75, para el área del proyecto en particular, revelan que el suelo se clasifica como salino- sódico.

g) Hidrología superficial y subterránea

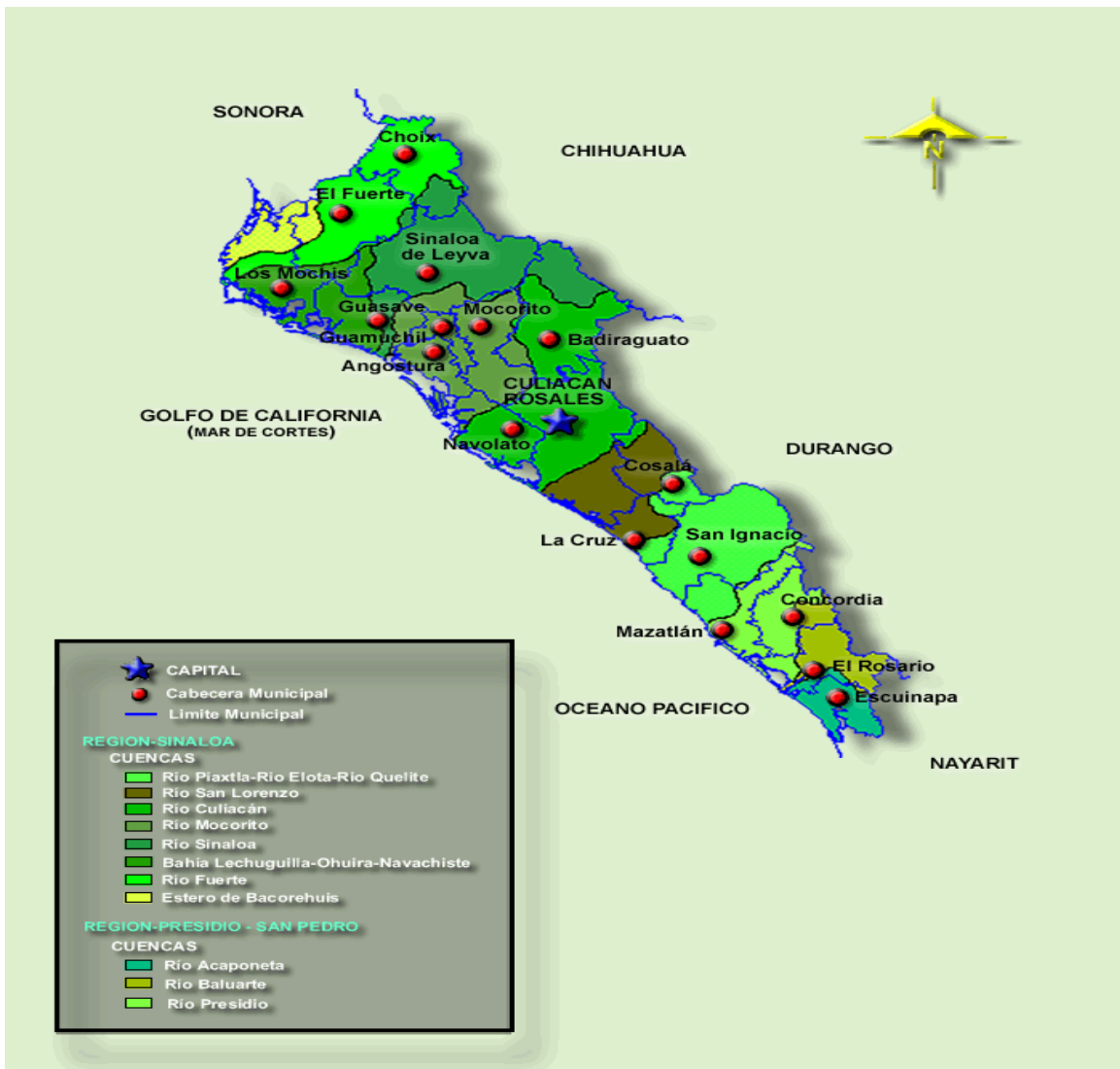


Figura 5. Mapa de Hidrología del Estado de Sinaloa, Fuente INEGI

El río Fuerte es uno de los más importantes recursos hidrológicos de la vertiente del Pacífico Norte; su origen se localiza en la Sierra Tarahumara y penetra al municipio por su parte oriental recorriéndolo de noroeste a sudoeste, desde San Miguel Zapotitlán pasando por Higuera de Zaragoza para desembocar en el Golfo de California. Su área de cuenca, estimada por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, es de 33 mil 590 kilómetros cuadrados y escurre un volumen de agua promedio de 4,838 millones de metros cúbicos.

Estudios realizados por la Comisión Nacional del Agua, distrito de riego, número 75, para el área del proyecto en particular, revelan que el manto freático oscila entre 0. a 1.5 m y cuenta con drenaje de apoyo.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

Se visitó al lugar donde se pretende llevar a cabo el proyecto y se hizo un reconocimiento visual de las principales especies de plantas existentes,

Equipos y materiales empleados.

- Libreta de campo.
- Cámara digital.
- Vehículo para transporte.
- Cinta métrica de 100 m.
- Plano de localización del predio.
- Guías de campo para flora silvestre.
- Guías de campo para fauna silvestre.

Se lanzaron transectos de 10 m, al azar en el predio y se observó que el área en la cual se pretende instalar el proyecto se ha impactado por actividades antropogénicas (desarrollo de actividades agrícolas), resultado de esto la presencia de vegetación secundaria. La superficie que abarca la construcción de estanques cuenta con poca vegetación, dado a la presencia de salinidad. Entre la vegetación en el área y zona aledaña es posible encontrar la que se enlistó en la siguiente tabla:

VEGETACIÓN

| Nombre común | Nombre científico | Abundancia | Protección por NOM-059-SEMARNAT-2001 | Medida de protección y/o mitigación |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------------------|--|
| Chamizo | <i>Atriplex canescens</i> | Abundante, en área no salina | No | será necesario remover algunos individuos |
| Pino salado | <i>Tamarix pentandra</i> | Poco frecuente en las orillas de terreno salitroso. | No | será necesario remover algunos individuos |
| Cholla | <i>Opuntia fulgida</i> | Poco frecuente, no entran en el área del proyecto | No | En caso de ser necesario se removerán algunos individuos |
| Viznaga | <i>Equinocactus viznaga</i> | Poco frecuente, no entran en el área del proyecto | No | Se removerán 2 ejemplares. |
| Pitahaya | <i>Stenocereus thurberi</i> | Poco frecuente, no entran en el área del proyecto | No | Se removerá un individuo |
| Mammilaria | <i>Mammilaria dioica</i> | Poco frecuente, no entran en el área del proyecto | No | No será necesario transplantar |
| Nopal | <i>Opuntia Picus-indica</i> | Son especies introducidas por los propietarios con fines de ornato. | No | No será necesario transplantar |
| Guamuchil | <i>Pithecellobium dulce</i> | Poco frecuente, son introducidos. | No | No será necesario transplantar |
| Huaje | <i>Leucaena leucocephala</i> | solo un individuo. | No | No será necesario transplantar |

b) Fauna

Entre los organismos observados durante los recorridos por el área es posible encontrar:

MAMÍFEROS

| Nombre común | Nombre científico | Incidencia | Protección por NOM-059-SEMARNAT-2001 | Medida de protección y/o mitigación |
|---------------|------------------------------|----------------|--------------------------------------|--|
| Tlacuache | <i>Didelphis virginiana</i> | muy poco común | No | Se procurará no interferir en la supervivencia de estas especies |
| Tejón | <i>Nasua narica</i> | poco común | No | Se procurará no interferir en la supervivencia de estas especies |
| Conejo | <i>Oryctolagus cuniculus</i> | común | No | Se procurará no interferir en la supervivencia de estas especies |
| Rata de campo | <i>Liomys salvini</i> | común | No | el gobierno controla esta especie considerada como plaga, con campañas de erradicación |
| Coyote | <i>Canis Latrans</i> | Poco común | No | Se procurará no interferir en la supervivencia de estas especies |

Tabla 8. Fauna: mamíferos

AVES

| Nombre común | Nombre científico | Incidencia | Protección por NOM-059-SEMARNAT-2001 | Medida de protección y/o mitigación |
|--------------------|-------------------------------|------------|--------------------------------------|--|
| Pichihuila | <i>Dendrocygna bicolor</i> | común | No | Se procurará no interferir en la supervivencia de estas especies |
| Paloma alas blanca | <i>Zenaida asiatica</i> | común | No | Se procurará no interferir en la supervivencia de estas especies |
| Garza | <i>Egretta sp.</i> | común | No | Se procurará no interferir en la supervivencia de estas especies |
| Tordo | <i>Molothrus bonariensis</i> | común | No | Se procurará no interferir en la supervivencia de estas especies |
| Chanate | <i>Cassidix mexicanus</i> | común | No | Se procurará no interferir en la supervivencia de estas especies |
| Tortolita | <i>Zenaida macroura</i> | poco común | No | Se procurará no interferir en la supervivencia de estas especies |
| Tapacaminos | <i>Nyctidromus albicollis</i> | común | No | Se procurará no interferir en la supervivencia de estas especies |

Tabla 9. Fauna: aves

REPTILES

| Nombre común | Nombre científico | Incidencia | Protección por NOM-059-SEMARNAT-2001 | Medida de protección y/o mitigación |
|-----------------|----------------------------|----------------|--------------------------------------|--|
| Cachora | <i>Urosaurus graciosus</i> | común | No | Se procurará no interferir en la supervivencia de estas especies |
| víbora cascabel | <i>Crotalus basiliscus</i> | muy poco común | No | Se procurará no interferir en la supervivencia de estas especies |

Tabla 10. Fauna: reptiles

ANFIBIOS

| Nombre común | Nombre científico | Incidencia | Protección por NOM-059-SEMARNAT-2001 | Medida de protección y/o mitigación |
|--------------|--------------------|------------|--------------------------------------|--|
| Rana pinta | <i>Rana ripens</i> | poco común | No | Se procurará no interferir en la supervivencia de estas especies |
| Sapo | <i>Bufo sp</i> | poco común | No | Se procurará no interferir en la supervivencia de estas especies |

Tabla 11. Fauna: anfibios

| Nombre común | Taxa |
|-----------------------------|----------------------|
| Tijerillas | <i>Dermóptera</i> |
| Escarabajos | <i>Coleóptera</i> |
| Saltamontes | <i>Orthóptera</i> |
| Libélulas | <i>Odonata</i> |
| Hormigas | <i>Dermóptera</i> |
| Moscas, mosquitos y jejenes | <i>Díptera</i> |
| Palomillas y mariposas | <i>Lepidóptera</i> |
| Escorpiones | <i>Escorpiónidos</i> |
| Arañas | <i>Arácnidos</i> |

Tabla 12. Fauna: Arácnidos e insectos

IV.2.3 Paisaje

Paisaje

Visibilidad.

El proyecto no contempla construcciones verticales ni horizontales, por lo tanto la visibilidad no se verá afectada.

Calidad Paisajística.

Parte de la zona de influencia del proyecto presenta una amplia calidad paisajística, (lado suroeste), vista hacia la bahía de Ohuira, área en la cual no se ha modificado significativamente por la presencia humana.

Fragilidad.

La zona de influencia del proyecto presenta una fragilidad mínima, ya que los elementos florísticos y faunísticos encontrados en el área son de regeneración relativamente rápida. Los elementos bióticos manifiestan una amplia capacidad de recuperación y una respuesta favorable a condiciones semiáridas, que son las predominantes en el área de estudio.

Urbanización

Las zonas adyacentes al área de ubicación del proyecto, presentan en un 90% sus calles en terracería, los asentamientos humanos son de tipo rural, y no se ha manifestado un crecimiento industrial en ninguna de las comunidades cercanas. Todos los poblados disponen de los servicios básicos, como agua potable, energía eléctrica, etc.

IV.2.4 Medio socioeconómico

c) Demografía

No es una zona densamente poblada, es una zona agrícola. Sin embargo, según el INEGI, 2005, la población para el Municipio de Ahome fue de 388 344 habitantes.

En el periodo que media entre el levantamiento del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 y el II Conteo de Población y Vivienda 2005, la población de la entidad se incrementó en casi 72 mil personas, lo que significa una tasa media de crecimiento anual del 0.5%, cuando en el lustro anterior fue de 1.1 por ciento.

La población de la entidad se concentra en Culiacán, Mazatlán y Ahome, municipios en los que radica prácticamente el 60%. En Culiacán, viven 793 730 personas que equivale a 30.4% de la población total del estado; Mazatlán, con 403 888 habitantes representa el 15.5%; y, Ahome registra 388 344 con una proporción 14.9 %.

ACTIVIDAD ECONÓMICA

Ahome por sus características fisiográficas de planicie costera, tiene una configuración constituida básicamente por la presencia de valles agrícolas.

Agricultura

Es una de las principales actividades económicas del municipio, la cual se encuentra altamente tecnificada; presenta una superficie de 174 mil 468 hectáreas (40.17% de la superficie total municipal), con 9 mil 904 unidades de producción rural. Se estima que 151 mil 485 hectáreas son de riego, y 22 mil 983 de temporal y riego. La agricultura de Ahome tiene entre sus principales cultivos los de papa, trigo, frijol, garbanzo, soya, caña de azúcar, algodón, cártamo, tomate, maíz, sorgo, arroz, tomatillo, calabaza y zampaxúchitl.

Pesca

Esta es otra actividad importante, ya que Ahome dispone del más extenso litoral del estado con 120 kilómetros de longitud; se explotan especies como camarón, langosta, calamar gigante, sardina, mojarra, pargo, lisa, anchoveta, almeja, robalo, ostión, sierra, curvina, marlín, jaiba, callo de hacha, etc. Existe una flota pesquera de 2 mil 670 embarcaciones; hay 86 barcos de pesca mayos o de altura; existen 140 sociedades cooperativas (de altamar, ribera o bahías) que cuentan con aproximadamente 5 mil 800 socios pescadores. La acuicultura se está desarrollando enormemente, en la actualidad cuenta con 22 granjas con una extensión de 2 mil 700 hectáreas de espejo de agua.

Ganadería

Se desarrolla en 66 mil 200 hectáreas, donde existen aproximadamente 189 mil 500 cabezas de ganado. Ocupa el 7.41% de la productividad del municipio. La producción ganadera que destaca por su número y valor es el ganado bovino, porcino, ovino, caprino. La avicultura cuenta con aproximadamente 2 millones 050 mil aves con una producción total de 32 mil toneladas de alimento al año. La apicultura cuenta con más de 2 mil colmenas alcanzando la producción de miel en penca las 30 toneladas y la de cera 25 toneladas anuales.

Industria

El desarrollo industrial que se genera en esta zona juega un papel de vital importancia en el flujo de capitales de la región, la creciente industria contribuye enormemente a la economía de Sinaloa. En la ciudad de Los Mochis se encuentra ubicado un ingenio azucarero muy importante. Existen 800 establecimientos industriales entre los que destacan por su número los pertenecientes al giro automotriz (arneses eléctricos), metal mecánica, carrocería, talleres de reparaciones varias y textil así como ensambladoras y centros de distribución; el

89% de estos son microempresas familiares que se agrupan en 20 giros industriales. Se cuenta con extensas áreas como lo son: el Parque Industrial Santa Rosa, la Zona Industrial Jiquilpan, el Corredor Industrial Mochis-Topolobampo, el Corredor Industrial Mochis-Guasave, el Puerto de Topolobampo, el Parque Industrial Pesquero de Topolobampo y destaca también el Parque Ecológico Industrial y Comercial de Topolobampo que además de ser terminal marítima del ferrocarril nacional de México se convierte en un punto estratégico entre el Este asiático y los Estados Unidos; junto al puerto y a tan sólo 21 kilómetros de la ciudad se localiza el Parque Industrial con una superficie de 50 hectáreas, busca ubicar a la industria no contaminante ofreciendo sus servicios a las demandas de las grandes compañías multinacionales para su establecimiento.

Comercio

Con respecto a la infraestructura comercial formal e informal se cuenta con 4 mil 543 establecimientos, el 17% del total existentes en el estado; destacan las tiendas de autoservicio, plazas comerciales, mercados municipales, mercados de abasto más de 200 locales comerciales. En cuanto al comercio social la distribuidora CONASUPO del Pacífico cuenta con 454 establecimientos: un almacén urbano, 3 almacenes rurales, 50 tiendas urbanas, 400 tiendas rurales y 232 bodegas.

Servicios

El municipio para satisfacer la demanda ofrece servicios de hospedaje, hoteles, moteles, centros nocturnos, de alimentación, arrendamiento de autos, agencia de viajes, transporte turístico, clubes cinegéticos, asistencia profesional, etc.

Educación

Para la educación básica y media existen planteles de enseñanza inicial, preescolar, primaria, secundaria, normal y de enseñanza técnica. Para el nivel superior existen en el municipio universidades que ofrecen licenciaturas y postgrados. Ocupa el tercer lugar en la distribución de matrícula en el estado, Culiacán ocupa el primero y Mazatlán el segundo lugar distando muy poco del municipio de Ahome, de hecho este municipio supera a Mazatlán en número de escuelas. El municipio de Ahome cuenta con un total de 462 escuelas de educación básica y 54 de educación media y superior con 2 mil 695 aulas y 3 mil 503 grupos de alumnos.

Salud

Se cuenta con 37 unidades médicas; 12 pertenecientes al IMSS, 3 del ISSSTE, 6 del IMSS y Solidaridad y 16 de la Secretaría de Salud.

Abasto

Existen nueve mercados municipales y dos mercados de abasto con un total de 186 locales comerciales; además, respecto al comercio social, CONASUPO del Pacífico cuenta con 454 establecimientos: un almacén urbano, 3 almacenes rurales, 50 tiendas urbanas y 400 tiendas rurales.

Vivienda

Existen en el municipio 66 mil 800 viviendas particulares de las cuales el 85% están construidas con ladrillo, block, piedra o cemento, el resto son fabricadas con material ligero. El promedio de habitantes por vivienda es de 5.1 personas con 1.4% por cuarto; el 74.10% de las viviendas particulares cuenta con 3 cuartos o más; un 98% de las viviendas utilizan gas para cocinar los alimentos de sus habitantes. El 85.41% de los ahomenses habitan en una vivienda de su propiedad. La ciudad de Los Mochis contempla una mancha urbana potencialmente utilizable de 5 mil hectáreas.

Servicios Públicos

La cobertura de servicios públicos en el municipio se ha desarrollado de la siguiente manera:

La cobertura de los servicios de electricidad entre la población urbana es del 100% y del 98% para la población rural.

Seguridad pública está al 60% con 340 agentes para la zona urbana y 200 para la zona rural. 160 agentes comisionados (zona comercial y resguardo). 40 patrullas en la zona urbana y 18 en la rural. Existen un total de 15 garitas en el municipio.

El 99% de las viviendas tienen una cobertura del servicio de alumbrado público.

Se estima que el 71.6% de la mancha urbana esta pavimentada, beneficiándose el 80% de la población.

El 99% de la población ahomense recibe agua entubada, de los cuales el 90% la recibe con tratamiento completo (sedimentación, flocculación, filtración y cloración) y el otro 20% la recibe con tratamiento de filtración-cloración. Hay 61 mil 260 tomas de agua registradas, de las cuales 58 mil 314 son domiciliarias, 2 mil 858 son comerciales y 84 son industriales. La cobertura del drenaje sanitario es del 70%.

En el 90% del municipio se proporciona el basura y materiales residuales. Somos de los pioneros en usar relleno sanitario.

Medios de Comunicación

Existen dos canales de televisión locales, la XHI-TV Canal 2 y la XHB5 Canal 4.

Circulan 5 periódicos, El Sol de los Mochis, La voz de Sinaloa, El Diario de los Mochis, El Noroeste y El Debate de Los Mochis.

Existen 4 estaciones de radio: OIR, ASIR, Promomedios Mochis, Radio Sistemas del Noroeste; también se cuenta con una estación cultural, Radio U de O de la Universidad de Occidente campus Los Mochis.

Vías de Comunicación

El municipio de Ahome cuenta con una red de caminos estimada en 3 mil kilómetros, de los cuales 348 están pavimentados, 1 mil 843 están revestidos y 864 son de terracería, lo que permite la fluidez y seguridad del tráfico vehicular. La comunicación carretera de norte a sur es de cuatro carriles.

Los tramos más importantes son la autopista Los Mochis-Topolobampo, Los Mochis-San Blas, Los Mochis-Ahome-Cohuibampo, Ahome-El Carrizo y Ahome-Higuera de Zaragoza.

Un total de 25 mil 131 vuelos nacionales e internacionales son cubiertos por el Aeropuerto Internacional y doce aeródromos.

Se cuenta también con el ferrocarril Chihuahua-Pacífico como importante medio de comunicación y transporte; desde el puerto de Topolobampo se realiza una importante movilización de buques, barcos, transbordadores, etc. que por el mar de Cortés se llega a numerosas regiones.

d) Factores socioculturales

Deporte

En los Mochis se encuentra una Ciudad Deportiva que cuenta con las siguientes instalaciones: 6 canchas de basquetbol, 3 canchas de volibol, 2 campos de fútbol, 3 estadios de béisbol, 3 estadios de softbol, 2 canchas de tenis, 2 frontenis bola rápida, 1 pista de 400 m de atletismo con gradas, 1 cancha de fútbol, 1 alberca olímpica, 1 fosa de clavados, un chapoteadero, trampolines de 5 y 3 mts., 1 plataforma de 10 mts., baños y vestidores; existe también un salón de la fama, un estadio de béisbol "Emilio Ibarra Almada" con alumbrado propio, baños, vestidores, regaderas, gradas, butacas y bicachors; se cuenta también con un estadio de fútbol con alumbrado propio, baños, vestidores, gradas, local para árbitros, local para sesiones.

En el resto de las sindicaturas y comisarías del municipio se cuenta con 79 campos de béisbol, 46 de fútbol y 123 instalaciones de usos múltiples. En las escuelas primarias dentro del municipio se cuenta con 42 canchas de basquetbol, 2 campos de béisbol, 8 canchas de fútbol y 31 canchas de voleibol. en las escuelas secundarias hay 10 canchas de basquetbol, 2 campos de béisbol, 3 campos para fútbol, y 5 canchas de voleibol. En las escuelas preparatorias se cuenta con 10 canchas para basquetbol, 2 campos para béisbol, 3 canchas de fútbol y 7 canchas de voleibol. En las universidades existen 7 canchas para basquetbol, 1 campo para béisbol y dos canchas para voleibol.

Las instalaciones privadas en el municipio son: Contry Club, Racket Club, Club de Leones, tenis Club Mochis, El debate, La Presita, Colinas, Club 20-30, Club de veteranos, IMSS, ISSSTE y cuentan con 20 canchas de tenis, 12 de basquetbol, 1 campo de golf, 10 canchas de voleibol, 6 campos de béisbol, 4 campos de fútbol, 7 albercas, 4 chapoteaderos, 2 canchas de frontón rápido, 2 canchas de frontón lento y dos canchas de softbol.

ATRATIVOS CULTURALES Y TURISTICOS

Monumentos Históricos

El municipio cuenta con 13 parques públicos y 12 plazuelas. En la cabecera municipal se puede disfrutar de la Plaza de la Solidaridad con su hermosa escultura "Alegoría Infantil", la Plazuela 27 de septiembre, La Pérgola ubicada en el cerro de la Memoria, el monumento a Don Benito Juárez, la escultura a Don Quijote de la Mancha y Sancho Panza del hermoso Santuario de Guadalupe y la Parroquia del Sagrado Corazón de Jesús frente a la plazuela.

Museos

Se cuenta con el Museo Regional del Valle del Fuerte localizado en una antigua casa; y con la rica Casa de la Cultura "Profesor Conrado Espinoza" localizada en las faldas del cerro de la Memoria.

Fiestas, Danzas y Tradiciones

Una de las fiestas más concurridas son las de la cuaresma en que los indígenas mayos festejan en los centros ceremoniales de San Miguel Zapotitlán, La florida y Ahome; también durante Semana santa y Pascua se realizan en todo el municipio procesiones y danzas del venado y de pascola.

El 29 de septiembre se lleva a cabo la fiesta patronal de San Miguel Zapotitlán, la más importante de la tradición indígena.

El carnaval de Topolobampo, es un gran evento popular que reúne a muchos visitantes y en el que se realizan bailes, concursos, verbenas, coronación de reina y juegos mecánicos instalados de forma temporal en el puerto.

El 27 de mayo se celebra en Los Mochis y en el Puerto de Topolobampo el Día de la Marina, festejo de prestigio que se ha difundido notablemente año con año.

Música

Entre las más tradicionales tenemos la música de tambora siendo muy famosa la de Porfirio Amarillas de Los Mochis.

Artesanías

Destacan los trabajos excelentes de cestería y palma así como las muy famosas tallas de madera de álamo elaboradas por los artesanos de San Miguel Zapotitlán.

Gastronomía

Aquí se saborea una rica y singular comida hecha a base de mariscos y de excelentes cortes americanos y regionales de carne de res que se complementan con alimentos a base de harina, trigo, arroz, tomate y frijol.

Mención especial requieren los famosos callos de hacha, frescos cócteles denominados campechanas, la machaca de res, de camarón, de marlín y de jaiba, y el deliciosamente preparado pescado zarandeado originario de Topolobampo y muy difundido en otras regiones.

Centros Turísticos

Aquí se ofrece al turista además de la franca hospitalidad de sus gentes, grandes atractivos turísticos como el pintoresco puerto de Topolobampo, la isla de Patos y la isla del Farallón de San Ignacio, santuario natural de la fauna marina; es una punta de roca impresionante ideal para la pesca deportiva. Topolobampo y San Ignacio cuentan además con una maravillosa variedad de islas frente a sus costas. Otras playas bellísimas son las de El Maviri, San Juan, la Biznaga, las Hamacas, las Copas y Médano Blanco.

Algo que no hay que perderse es el Jardín Botánico Parque Sinaloa en Los Mochis; éste cuenta con 16 hectáreas de áreas verdes, un vivero de 1400 metros cuadrados en donde se da mantenimiento a 80 mil plantas, área de juegos infantiles y un camino perimetral; lugar de recreo para convivir con la naturaleza y divertirse al aire libre. Inaugurada su primera etapa por el presidente municipal Dr. Francisco Salvador López Brito, es un lugar casi sagrado ya que de aquí surgió la ciudad de Los Mochis.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Los ecosistemas de la región han sido sometidos a un proceso de desgaste continuo ocasionándoles cambios irreversibles a corto plazo.

Se ha diagnosticado, a pesar de su gran importancia económico que la agricultura representa para la región, que el ecosistema del área del proyecto en cuestión se encuentra afectado por múltiples factores que lo degradan a consecuencia como consecuencia de esta actividad:

- Deforestación (tala y quemas) y consecuente erosión
- Cambio de uso de suelos forestales para actividades agrícolas.
- Desnaturalización por agroquímicos, especialmente plaguicidas.
- Simplificación del ecosistema de monocultivos.
- Urbanización sin servicios básicos.

Respecto a las plantas registradas en el sitio la capacidad de dispersión es alta, ya que en su mayoría se trata de especies invasoras como lo es caso de pastos y otras gramíneas que son comunes en áreas impactadas por actividades antropogénicas, así mismo se encontraron especies con un ciclo de vida anual y otras perennes y por lo regular su capacidad de dispersión es alta.

En cuanto a la fauna, no hay estudios formales que asienten si la zona forma parte de algún corredor biológico para especies migratorias como las aves y algunos mamíferos. Sin embargo, es de especial atención, considerar los peligros que el cultivo de esta recurso representa, la agresividad, hábitos de consumo generalistas y competitividad de esta especie de pez, oriunda del África, ha sido ampliamente estudiada y se considera un peligro para las especies nativas de diversos cuerpos lacustres donde esta ha sido introducida. Se afirma que dentro de los efectos socio-ambientales asociados a la introducción de esta especie exótica se mencionan:

- Reducción significativa o desaparición de especies locales de peces por introducción de parásitos.
- Reducción drástica de la pesca artesanal como fuente de subsistencia para poblaciones locales.

En el caso presentado, se sostiene que la cría de peces en un espacio confinado vendría a incrementar significativamente la carga de contaminación orgánica como resultado de las heces, orina y alimento que se desprenderán del cultivo.

Por otra parte, para la presente manifestación de impacto ambiental el área del proyecto en estudio ha sido dividida en unidades ambientales. Las cuales fueron caracterizadas por los elementos físico-biológicos que la integran, de esta manera se responderá a las fuentes generadoras de impacto, es decir a la actividad a realizar por el proyecto.

Las unidades ambientales establecidas para el proyecto son las siguientes: Área de estanquearías, cuerpos de agua (toma y descarga), área agrícola, con los siguientes factores:

Factores físico – ambientales

- a. Aire
- b. Agua
- c. Suelo
- d. Flora
- e. Fauna

Factores socio - económicos

- f. Estético
- g. Empleo
- h. Calidad de vida
- i. Ingresos

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

De acuerdo a las consideraciones de la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, el proceso de evaluación de impactos ambientales se desarrollará en dos etapas: en la primera se realizará una selección de los indicadores de impacto que serán utilizados; en una segunda etapa se planteará la metodología de evaluación que se aplicará en este proyecto.

V.1.1 Indicadores de impacto

A continuación se presenta una descripción de cada uno de los indicadores de impacto ambiental, implementados para la evaluación de los impactos previstos por las acciones del proyecto:

Factores Abióticos.

Agua Subterránea.- Este factor es tomado en cuenta como indicador del posible efecto ambiental al acuífero, originado por las acciones de este proyecto.

Drenaje vertical del suelo.- Constituye un indicador de la capacidad del suelo, en función de las acciones del proyecto, para generar el proceso de infiltración de aguas superficiales hacia el subsuelo.

Erosión del suelo.- Se pretende estimar la capacidad promotora de procesos erosivos del suelo, de acuerdo al desarrollo de las actividades de este proyecto.

Condición fisicoquímica del suelo.- Este factor será indicativo del grado de transformación que pueda sufrir la constitución del suelo dada las actividades funcionales en el cultivo (introducción de alimentos balanceados, productos de desecho).

Calidad del aire.- La atmósfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por las fuentes emisoras y las obras del proyecto.

Visibilidad de la atmósfera.- Es considerada como un indicador indirecto del grado de contaminación en la atmósfera, muy relacionado con la calidad del aire; se toma en cuenta nuevamente la generación de emisiones a la atmósfera por parte del proyecto.

Condición original del paisaje.- Este factor es netamente apreciativo, indicador del grado de variación que puede sufrir el paisaje en función de su condición original; lo anterior a partir de las acciones del proyecto.

Relieve del paisaje.- Este indicador es referido para todas aquellas modificaciones, apreciables visualmente, en la morfología superficial del paisaje, con respecto a la participación de las acciones del proyecto.

Factores Bióticos.

Estructura poblacional de la flora.- Se hace referencia a la capacidad del proyecto para transformar la distribución espacial de la cubierta vegetal, indicando la consecuente relevancia de este hecho sobre la flora del sitio.

Hábitat de la flora.- Este factor es también indicativo del grado de transformación del suelo y sus condiciones edáficas para la flora del sitio.

Hábitat de la fauna.- Se pretende tomar este factor como indicador indirecto de las acciones del proyecto sobre los elementos faunísticos del sitio.

Factores Socioeconómicos.

Calidad de vida social.- Este factor será considerado para indicar las posibles alteraciones que origine el proyecto, sobre las condiciones de bienestar social de los habitantes de las zonas de influencia del mismo.

Empleo local.- Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas a nivel local, a través de la generación de empleo.

Desarrollo regional.- Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas de la región, a través de la reactivación económica y el desarrollo sectorial.

V.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto

| COMPONENTE AMBIENTAL | INDICADOR DE IMPACTO |
|------------------------------------|--|
| Agua subterránea | Alteración potencial del acuífero |
| Drenaje vertical del suelo | Alteración potencial del proceso |
| Erosión del suelo | Promoción potencial del proceso |
| Condición fisicoquímica del suelo | Alteración potencial a la constitución del suelo |
| Calidad del aire en la atmósfera | Afectación por emisión de gases de combustión, partículas de polvo y ruido |
| Visibilidad de la atmósfera | Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo |
| Condición original del paisaje | Alteración potencial del entorno original |
| Relieve del paisaje | Afectación de la superficie y topo formas |
| Estructura poblacional de la flora | Afectación de la cobertura vegetal |
| Hábitat de flora | Modificación a las condiciones edáficas |
| Hábitat de fauna | Alteración potencial del sitio de resguardo, alimento y/o reproducción |
| Calidad de vida social | Alteración potencial del bienestar social |
| Empleo local | Alteración potencial al empleo de la localidad inmediata |
| Desarrollo económico Regional | Alteración potencial del flujo económico regional |

Tabla 13. Relación general de indicadores de impacto

V.2 Criterios y metodologías de evaluación

Al tener un sistema de producción con recirculación de agua, existe un mínimo de impacto ambiental lo que hace este sistema de producción un sistema sostenible amigable con el ambiente

Para la evaluación del impacto que el proyecto pudiera ocasionar se toman en cuenta las diversas etapas que atraviesa:

- a. preparación del sitio
- b. construcción
- c. operación y mantenimiento

Así mismo se interrelaciona, para cada etapa, el efecto que tendría sobre los siguientes factores:

- f. aire
- g. agua
- h. suelo
- i. flora
- j. fauna
- k. estético
- l. empleo
- m. ingresos
- n. calidad de vida

V.2.1 Criterios

Criterios para Valorizar los Recursos Abióticos.

Magnitud.

Mayor.- Afecta al recurso o a la totalidad de la formación o estructura de tal forma que éste se ve modificado completamente o sobre explotado, siendo irreversible su efecto. También puede afectar un recurso comercial a largo plazo. Puntuación: 3.

Moderada.- Afecta una porción del recurso o de la formación natural, pero no llega a modificarlo por completo, alterando su calidad, pero es reversible. También un efecto a corto plazo sobre la utilización comercial del recurso puede constituir un impacto moderado. Puntuación: 2.

Menor. Afecta de manera local al recurso o a la formación, sin alterar la calidad del mismo. Puntuación: 1.

Insignificante. Afecta a una pequeña porción del recurso o de la formación sin causar una modificación, ni alteración en su calidad en sí. Puntuación: 0.

Dimensión.

Mayor.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta una subcuenca. Puntuación: 3.

Moderada.- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta varias Unidades Ambientales. Puntuación: 2.

Menor.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta una Unidad Ambiental. Puntuación: 1.

Insignificante.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta un área menor a una Unidad Ambiental. Puntuación: 0.

Reversibilidad.

Permanente Irreversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto y es irreversible. Puntuación: 3.

Temporal Irreversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto pero el daño efectuado al recurso es irreversible. Puntuación: 2.

Permanente Reversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible. Puntuación: 1.

Temporal Reversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al recurso es reversible. Puntuación: 0.

Estándares de Calidad.

Sobrepasa el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos sobrepasa los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT. Puntuación: 3.

Está en el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra en el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT. Puntuación: 2.

Bajo el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra bajo el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT. Puntuación: 1.

No existe estándar.- Cuando el impacto provocado por la acción del proyecto no involucra la emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, o bien, no existe estándar de calidad determinado por SEMARNAT para dicho residuo. Puntuación: 0.

Criterios para Valorizar los Recursos Bióticos.

Magnitud.

Mayor.- Afecta una comunidad o población entera en magnitud suficiente para causar un declinamiento en abundancia y/o un cambio en la distribución hasta en los límites de reclutamiento natural (reproducción, inmigración de áreas sin afectar) sin reversibilidad para esa población o poblaciones o cualquier otra especie dependiente de ellas durante varias generaciones. También puede afectar un recurso de subsistencia o uno comercial a largo plazo. Puntuación: 3.

Moderada.- Afecta una porción de la población y puede acarrear un cambio en la abundancia y/o distribución sobre una o más generaciones. Pero no perjudica la integridad de la población en cuestión o de alguna otra dependiente de ella. También un efecto a corto plazo de sobre la utilización comercial del recurso puede constituir un impacto moderado. Puntuación: 2.

Menor.- Afecta un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un período corto de tiempo (una generación); pero no afecta otros niveles tróficos o la población en sí. Puntuación: 1.

Insignificante.- Afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un tiempo menor a una generación; pero no afecta otros niveles tróficos o la población en sí. Puntuación: 0.

Dimensión.

Mayor.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un ecosistema. Puntuación: 3.

Moderada.- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a varias unidades ambientales. Puntuación: 2.

Menor.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una unidad ambiental. Puntuación: 1.

Insignificante.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un área menor a una unidad ambiental. Puntuación: 0.

Reversibilidad.

Permanente irreversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto y además es irreversible. Puntuación: 3.

Temporal irreversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto pero el daño efectuado al ambiente es irreversible. Puntuación: 2.

Permanente reversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto, pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible. Puntuación: 1.

Temporal reversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúan solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al ambiente es reversible. Puntuación: 0.

Estándares de Calidad.

Presenta especies en estatus.- Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que están enlistadas bajo alguna categoría de estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2001, establecida por la SEMARNAT. Puntuación: 4.

Sobrepasa el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos sobrepasa los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT. Puntuación: 3.

Está en el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra en el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT. Puntuación: 2.

Bajo el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra bajo el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT. Puntuación: 1.

No presenta especies en estatus.- Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que no están enlistadas bajo alguna categoría de estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2001, establecida por la SEMARNAT. Puntuación: 0.

No existe estándar.- Cuando el impacto provocado por la acción del proyecto no involucra la emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, o bien, no existe estándar de calidad determinado por SEMARNAT para dicho residuo. Puntuación: 0.

Crterios para Valorizar los Recursos Socioeconómicos.

Magnitud.

Mayor.- Afecta una comunidad o población entera en magnitud suficiente para causar un cambio en la distribución poblacional hasta en los límites de bienestar social (inmigración de áreas sin afectar) sin reversibilidad para esa población o poblaciones o cualquier otra comunidad dependiente de ellas durante varias generaciones. También puede afectar un recurso comercial a largo plazo. Puntuación: 3.

Moderada.- Afecta una porción de la población y puede acarrear un cambio en la distribución poblacional sobre una o más generaciones. Pero no perjudica la integridad de la población en cuestión o de alguna otra dependiente de ella. También un efecto a corto plazo de sobre la utilización comercial del recurso puede constituir un impacto moderado. Puntuación: 2.

Menor.- Afecta un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un período corto de tiempo (una generación); pero no afecta otros niveles o la población en sí. Puntuación: 1.

Insignificante.- Afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un tiempo menor a una generación; pero no afecta otros niveles o la población en sí. Puntuación: 0.

Dimensión.

Mayor.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una población. Puntuación: 3.

Moderada.- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a varias unidades ambientales. Puntuación: 2.

Menor.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una unidad ambiental. Puntuación: 1.

Insignificante.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un área menor a una unidad ambiental. Puntuación: 0.

Reversibilidad.

Permanente irreversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto y además es irreversible. Puntuación: 3.

Temporal irreversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto pero el daño efectuado al ambiente es irreversible. Puntuación: 2.

Permanente reversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto, pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible. Puntuación: 1.

Temporal reversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúan solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al ambiente es reversible. Puntuación: 0.

Estándares de Calidad.

Sobrepasa el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos sobrepasa los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT. Puntuación: 3.

Está en el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra en el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT. Puntuación: 2.

Bajo el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra bajo el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT. Puntuación: 1.

No existe estándar.- Cuando el impacto provocado por la acción del proyecto no involucra la emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, o bien, no existe estándar de calidad determinado por SEMARNAT para dicho residuo. Puntuación: 0.

Los criterios de valoración del impacto que se aplicarán en el presente estudio, son considerados de acuerdo a la metodología de Duinker & Beanlands (1986), los cuales se resumen a continuación:

| CRITERIOS | PUNTUACIÓN | | | |
|---------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|
| | 3 | 2 | 1 | 0 |
| MAGNITUD | Mayor | Moderada | Menor | Insignificante |
| DIMENSIÓN | Mayor | Moderada | Menor | Insignificante |
| TEMPORALIDAD | Permanente Irreversible | Temporal irreversible | Permanente Irreversible | Temporal reversible |
| ESTANDAR DE CALIDAD | Sobrepasa el límite | Está en el Límite | Bajo límite | No existe estándar |

Tabla 14. Criterios de de valoración de impactos

La definición de importancia y cuantificación numérica de los criterios para valorar los recursos bióticos anteriormente descritos, incluye las siguientes consideraciones:

- Proporción de la (s) población (es) o especie (s) afectada (s).
- Habilidad de la (s) población (es) o especie (s) para recuperarse.
- Número de generaciones antes que la recuperación se lleve a cabo.
- Importancia comercial de la (s) población (es) o especie (s).

Definición y Delimitación de las Unidades Ambientales.

El sitio de estudio ha sido dividido en 3 áreas clasificadas como unidades ambientales, las cuales se caracterizan por que cada uno de los elementos físicos y biológicos que la integran responde de igual forma ante la presión ejercida por la fuente generadora de impacto, es decir, la actividad a realizar por el proyecto.

Las unidades ambientales definidas para este proyecto son las siguientes:

Unidad estanquearías.- Como su nombre lo indica, esta unidad ambiental se encuentra ubicada dentro de un predio empleado para actividades agrícolas, presenta ciertas características topográficas que la hacen aptas para la actividad que se pretende desarrollar.

Unidad cuerpos de toma de agua.- Lo constituyen aquellas afluentes que han sido construidos por el módulo de riego, con fines de abastecimiento a cultivos agrícolas, de los cuales se pretende tomar agua para abastecimiento de estanques.

Área de cultivo, es la proporción del terreno que se emplea para cultivo de forraje para ganado, propiedad del promoverte, en la cual se empleará para riego las aguas provenientes de los recambios de estanquearía.

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

Para la evaluación de los impactos de el proyecto en cuestión se ha utilizado una matriz de cribado que 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, según las necesidades particulares de cada proyecto. 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.

Clasificación de Impactos Ambientales.

Para clasificar los impactos ambientales se utilizó la siguiente nomenclatura tomada de la Guía del Procedimiento General para la Manifestación de Impacto Ambiental, publicada por SEMARNAT:

- A = Impacto adverso significativo.
- a = Impacto adverso no significativo.
- B = Impacto benéfico significativo.
- b = Impacto benéfico no significativo.

Consideraciones particulares:

Cuando una celda en particular se encuentre sombreada, implicará la detección una medida de mitigación para el impacto correspondiente.

Las celdas con guiones representarán las etapas del proyecto que no presenten impacto sobre la Unidad Ambiental correspondiente.

La significancia de los impactos se determinará utilizando los criterios de descritos anteriormente

| EMISORES DE IMPACTOS | | | | Preparación | | Construcción | | | | Operación | | | |
|--|---------------------------|---------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-----------------------|---|---|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----|
| SIMBOLOGÍA: A= Impacto ambiental adverso significativo b= Impacto ambiental adverso no significativo B= Impacto ambiental benéfico significativo a= impacto ambiental benéfico no significativo --- = Ausencia de impacto ■ Impacto con medida de mitigación | | | | L I M P I E Z A | E X C A V A C | E S T A N Q | T R A Z O | C O N S T R U C I O N | I N S T A L A C I O N | S I E M P R A | M A N E J O | C O S E C H A - | |
| UNIDAD ESTADÍSTICAS | Factores abióticos | Agua | Subterránea | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | A | --- | |
| | | | Suelo | Drenaje vertical | --- | a | a | --- | --- | --- | --- | a | --- |
| | | Erosión | | a | a | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | Fisicoquímica | | --- | --- | --- | --- | --- | A | --- | A | --- | |
| | | Aire | Calidad del aire | A | A | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | a |
| | | | Visibilidad | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | Paisaje | Condición original | a | a | a | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | Relieve | --- | a | a | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | Factores bióticos | Flora | Estructura | a | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | | Hábitat | a | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | Fauna | Hábitat | a | --- | --- | --- | --- | --- | A | A | --- | |
| | Factores socio económicos | Social | Calidad de vida | b | b | b | --- | --- | --- | B | B | B | |
| | | Económico | Empleo local | B | B | B | --- | --- | --- | B | B | B | |
| | | | Desarrollo regional | --- | --- | --- | --- | --- | --- | b | B | B | |
| UNIDAD CUPEROS | Factores abióticos | Agua | Subterránea | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | | Suelo | Drenaje vertical | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | Erosión | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | Fisicoquímica | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | Aire | Calidad del aire | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | Visibilidad | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | Paisaje | Condición original | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | Relieve | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | Factores bióticos | Flora | Estructura | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | | Hábitat | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | Fauna | Hábitat | --- | --- | --- | --- | --- | --- | A | A | --- | |
| | Factores socio económicos | Social | Calidad de vida | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | Económico | Empleo local | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | | Desarrollo regional | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| UNIDAD AGRICOLA | Factores abióticos | Agua | Subterránea | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | | Suelo | Drenaje vertical | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | Erosión | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | Fisicoquímica | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | B | B | |
| | | Aire | Calidad del aire | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | Visibilidad | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | Paisaje | Condición original | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | b | b | |
| | | | Relieve | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | Factores bióticos | Flora | Estructura | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | | Hábitat | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | B | B | |
| | | Fauna | Hábitat | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | a | a | |
| | Factores socio económicos | Social | Calidad de vida | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | Económico | Empleo local | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | | Desarrollo regional | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |

Tabla 8. Matriz de interacción de impactos ambientales

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

A continuación se describen y evalúan cada uno de los impactos ambientales significativos, identificados en la matriz de cribado, anteriormente presentada.

Unidad ambiental estanquearías**Factores abióticos**

Se considera, que el drenaje vertical podría verse afectado por reducción de la profundidad del manto freático producto de la excavación y por ende las **aguas** subterráneas pudieran verse afectadas por infiltración de productos de desechos por actividades propias del manejo del cultivo (de desechos por actividades fisiológicas de la especie en cultivo, así como excedentes en sedimentos de alimento balanceado). Este impacto puede mitigarse mediante cálculos lo más aproximadamente posible, de alimentación en relación a la biomasa, empleando así solo las cantidades de alimento necesario, evitando también pérdidas económicas por excedentes en alimentos balanceados.

Magnitud = moderada (2)

Dimensión = moderada (2)

Reversibilidad = Permanente irreversible (3)

Estándares de calidad = NOM-001-SEMARNAT-1996

Valoración = Impacto Ambiental Adverso Significativo

Las características físico-químicas del suelo, podrían verse afectadas en el área que se instalará el sanitario, también en el área de estanquearías por productos de desechos en el manejo del cultivo, este impacto contempla medida de mitigación como lo es el empleo de un baño ecológico en el cual los desechos serán tratados con aserrín cada vez que este sea utilizado.

Magnitud = moderada (2)

Dimensión = moderada (2)

Reversibilidad = Permanente reversible (1)

Estándares de calidad = No existe estándar (0)

Valoración = Impacto Ambiental Adverso Significativo

En la zona donde se construye el proyecto, la emisión de partículas es resultante de diversas fuentes emisoras naturales y antropogénicas, siendo las actividades agrícolas, las fuentes principales de emisión, además del tránsito vehicular del camino de terracería que da acceso al lugar.

Es apreciable a pesar de las fuentes emisoras mencionadas, que la concentración de partículas es baja gracias a la humedad atmosférica y a la cobertura vegetal. La concentración de partículas será incrementada por efecto del proyecto, en relación a las siguientes actividades:

Limpieza del terreno y excavación para estanques.

Sin embargo este impacto puede ser fácilmente mitigable mediante el riego evitando así el levantamiento de polvos.

Magnitud = moderada (2)

Dimensión = moderada (2)

Reversibilidad = temporal reversible (0)

Estándares de calidad = Normas SEMARNAT de las emisiones a la atmósfera

Valoración = Impacto Ambiental Adverso Significativo

Factores bióticos

Uno de los principales aspectos a los que se les deberá prestar atención es en el manejo de la especie en cuestión dado que se trata de una especie exótica, oriunda de África, de la cual estudios ha revelado que representa una amenaza para la fauna nativa, dados los hábitos alimenticios de esta y su gran capacidad de adaptación la fuga de estos organismos a ecosistemas naturales podrían ocasionar el desplazamiento de especies. Para evitar esto se instalarán mallas de criba en las tomas y descargas de agua, también se construirán pendientes de 1 m. Es importante también el mencionar que el sistema de recirculación del agua dentro del predio para cubrir otras necesidades reduce la posibilidad de fuga de organismos

Magnitud = moderada (3)

Dimensión = moderada (3)

Reversibilidad = Permanente irreversible (3)

Estándares de calidad = RIA, LGEEPA

Valoración = Impacto Ambiental Adverso Significativo

Factores socio económicos

Es indiscutible el hecho de los grandes beneficios económicos que el proyecto acarearía, fortaleciendo la economía de las localidades vecinas por la contratación de personal para la operación del mismo, así como en el desarrollo económico de la región por la exportación de producto a los Estados Unidos de América (se tiene contactado comprador en este país).

Magnitud = moderada (2)

Dimensión = moderada (2)

Reversibilidad = Permanente reversible (1)

Estándares de calidad = No existe estándar (0)

Valoración = Impacto Ambiental Benéfico Significativo

Unidad ambiental cuerpos de toma y descarga de agua

Factores bióticos

Nuevamente contemplamos el hecho de que se trata de una especie exótica, oriunda de África, de la cual estudios ha revelado que representa una amenaza para la fauna nativa, dados los hábitos alimenticios de esta y su gran capacidad de adaptación la fuga de estos organismos a ecosistemas naturales podrían ocasionar el desplazamiento de especies. Para evitar esto se instalarán mallas de criba en las tomas y descargas de agua, también se construirán pendientes de 1 m. Es importante también el mencionar que el sistema de recirculación del agua dentro del predio para cubrir otras necesidades reduce la posibilidad de fuga de organismos

Magnitud = moderada (3)

Dimensión = moderada (3)

Reversibilidad = Permanente irreversible (3)

Estándares de calidad = RIA, LGEEPA

Valoración = Impacto Ambiental Adverso Significativo

Unidad ambiental proporción del predio dedicado a actividades agrícolas

Factores bióticos

Producto de recambio de agua de los estanques, que se emplearán para el riego de forraje para ganado, se considera un impacto benéfico considerado que dicha agua porta gran cantidad de materia orgánica que serviría como nutrimento al cultivo.

Magnitud = moderada (2)

Dimensión = moderada (1)

Reversibilidad = temporal irreversible (2)

Estándares de calidad = NOM-001-SEMARNAT-1996

Valoración = Impacto Ambiental Benéfico Significativo

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. Riego con agua.

Los riegos con agua en las diferentes etapas de construcción de estanques y, impedirán la formación de nubes de polvo que afecten a la vegetación circundante y al caserío vecino.

Al ser los materiales por ser de la región, se evitará generar polvos por el transporte de materiales.

2. Instalación de mallas

Con la finalidad de impedir la fuga de organismos que pudieran afectar a los ecosistemas locales, se instalarán mallas en la toma y descarga de agua.

3. Proceso de recirculación de agua (des estanques a cultivo y del cultivo a la laguna)

Esta medida además rebeneficiará al cultivo de pasto para ganado, también previene la fuga de organismos.

4. Baño ecológico

La instalación sanitaria se construirá a base de madera y para el tratamiento sanitario se empleará aserrín.

5. Buenas prácticas acuícola y sanidad acuícola

Esta medida se implementará con la finalidad de evitar patógenos en el cultivo, que puedan dañarlo no solamente a él, sino a los ecosistemas locales.

6. Implementación de medidas de seguridad.

Con el fin de asegurar la integridad de los paseantes, se establecerá un programa de seguridad que incluirá:

- Capacitación a trabajadores con respecto a los riesgos principales de la actividad y su atención.
- Capacitación básica en primeros auxilios y técnicas de seguridad en el campo.
- Botiquín de emergencias.

7. Verificación vehicular de las unidades a utilizar en el proyecto

VI.2 Impactos residuales

No se detectan impactos residuales derivados de la actividad

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Tomando como base los análisis y consideraciones aplicados en forma previa, se describe el escenario ambiental modificado de la zona por el proyecto manifestado, a fin de identificar las acciones que pudieran ocasionar impactos ambientales permanentes.

Con el establecimiento del proyecto, se espera que el deterioro ambiental de la zona sea atenuado, pues las áreas se dedicaban al cultivo con sus consecuencias.

De mantenerse las actuales opciones económicas locales, los fenómenos de migración y desempleo seguirán siendo factores de migración y presión sobre los recursos naturales, por lo que la oferta de trabajo del proyecto, aunque no es la solución a lo anterior, representara un beneficio que puede extenderse en el futuro.

El escenario ambiental de la zona aunque no presenta un deterioro ambiental significativo, puede presentarlo de no existir opciones de desarrollo económico sustentable como el que pretende el presente proyecto. Se impactara en forma mínima a las áreas por la construcción de estanques y bordos.

Las condiciones económicas de marginalidad de la población local, no serán resueltas por el presente proyecto, el cual no pretende cambiar los patrones productivos en los que se finca la economía local, sino ofrecer alternativas de desarrollo económico paralelas a las actividades rurales habituales.

El pronóstico del escenario ambiental modificado por el proyecto cultivo de tilapia en estanques rústicos tenemos las siguientes consideraciones:

En el área en la que se pretende desarrollar ha sido impactada por actividades antropogénicas, área dedicada al cultivo agrícola, por lo que no se esperan impactos por modificaciones a la cubierta vegetal o al suelo, con respecto a este último, en la superficie que se pretende la construcción de estanquearías, las características físico-químicas (presencia de salinidad), no es posible el desarrollo de vegetación.

No será necesario la construcción de canales de llamada para la toma de agua, si no que se aprovechará el sistema de riego de la localidad, reduciéndose así a posibilidad de impactos, por dragado y / o excavación.

El sistema de recirculación de aguas de recambio de estanques, para emplearse en el riego a pasto para ganado representa otro de los beneficios.

El impacto más grave lo representa la introducción de una especie exótica para cultivo, el cual representa un peligro para lo ecosistemas locales, en caso de que se de la fuga de organismos, sin embargo este impacto considera medidas de prevención, las cuales podrían ser efectivas si se aplican correctamente.

Son pocos los impactos adversos considerando que el área presenta características favorables para el desarrollo del cultivo, en comparación con los beneficios económicos que el cultivo de esta especie representa. Se espera que la economía regional se vea favorecida.

Planteado el escenario anterior, no se espera que existan impactos ambientales que desequilibren drásticamente la zona, dada la compatibilidad de los objetivos del proyecto, con los objetivos de manejo del área donde se inserta.

Además de lo anterior, el proyecto prevé la adopción de diversas medidas para minimizar los efectos ambientales y los deterioros que estos pudieran generar eventualmente.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Por ser una especie introducida el cultivo de la tilapia representa una amenaza para los ecosistemas locales, por lo que el objetivo del presente programa es evitar la fuga de organismos a cuerpos de agua naturales, así como reducir al mínimo la posibilidad de impactos por el manejo del cultivo de la especie en cuestión.

Es importante subrayar que el desarrollo de la actividad acuícola debe estar sujeto a una estricta relación con el medio ambiente, en donde la adopción de esta actividad, su incremento, fomento y promoción en las diversas regiones del país evita generar un impacto negativo sobre los ecosistemas, otras actividades productivas asociadas y a las condiciones socioeconómicas.

Por lo que se considera que es de suma importancia que los programas de desarrollo acuícola correspondan a necesidades regionales que en forma esencial beneficien efectivamente a la población de la región. Por lo que se requiere analizar los beneficios e impactos de estas actividades

El encargado de la granja deberá vigilar

- Se efectúen las buenas prácticas acuícola.
- La cantidad de alimento suministrado a los estanques sean las cantidades estimadas en relación a la biomasa, reduciendo así excesos de sedimentos que puedan afectar la bioquímica del suelo.
- Se cumpla el programa de sanidad acuícola
- Estén funcionales y en buenas condiciones las medidas para evitar la fuga de organismos a cuerpos de agua naturales

VII.3 Conclusiones

Fundamentándose en las evaluaciones realizadas en la presente manifestación, se concluye lo siguiente:

El área donde se pretende construir el proyecto se localiza en una zona agrícola, donde no existe vegetación primaria, y la porción del terreno donde se pretende el cultivo de la especie no es apto para el desarrollo de otras actividades, por lo que el presente proyecto pretende aprovecharlo.

La zona en general presenta una economía muy deprimida y con problemas de alta migración los Estados Unidos de América.

El proyecto es importante porque representa opciones de empleo local en una actividad de carácter sustentable, y la generación de empleos indirectos en la región por el aumento en el consumo de servicios.

Con base en lo anteriormente citado, se concluye que el presente proyecto es viable ambientalmente, y los eventuales impactos ambientales significativos detectados, pueden ser controlados a través de las medidas de mitigación propuestas y las condicionantes que se establezcan en la resolución correspondiente.

Es importante resaltar que el promotor cuenta con la autorización correspondiente de H. Ayuntamiento de Ahome, para el desarrollo de la actividad

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

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Páginas de Internet

www.ahome.gob.mx

www.ahome.gob.mx

www.semarnat.gob.mx

Congreso de la Unión, 1996. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Centro Nacional de Desarrollo Municipal, 2005, Enciclopedia de los Municipios de México Sinaloa, Ahome

E. García. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen. Instituto de Geografía. UNAM. México

Manual del participante, Cultivo de Tilapia en Estanque Rústicos

NOM-050-SEMARNAT-2001. Protección Ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo.

Trabajos de tesis CIIDIR –IPN, SINALOA – Universidad de Occidente, Unidad los Mochis.

Cervantes-Ureña J. Francisco, 2005. Producciones De Alevines De Híbrido De Tilapia Para Engorda (inédito).

Heredia-Bacasegua J. Humberto, 2006. Proceso de producción, crecimiento y reversión sexual de alevines de tilapia roja (*Oreochromis sp.*) bajo condiciones controladas. (inédito)