

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

SECTOR PESQUERO - SUBSECTOR ACUICOLA

## GRANJA DE ENGORDA DE MOJARRA TILAPIA

### "AGROINDUSTRIAS DEL KAY CHE SPR DE RL DE CV"

*RIA. RIO SECO, 2DA. SECC, CARDENAS, TABASCO.*

## INTRODUCCIÓN

### 1.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

#### 1.1.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO

##### 1.1.1).- Nombre del Proyecto

**GRANJA DE ENGORDA DE MOJARRA TILAPIA AGROINDUSTRIAS DEL “KAY CHE”  
SPR DE C.V.**

##### 1.1.2).- Datos del sector y tipo de proyectos

###### 1.1.2.1).- Sector

**Pesquero**

###### 1.1.2.2).- Subsector

**Acuícola**

###### 1.1.2.3).- Tipo de Proyecto

**Granja (Clave C)**

##### 1.1.3).- Estudio de Riesgo y su modalidad

**Particular**

##### 1.1.4).- Ubicación del proyecto

###### 1.1.4.1).- Calle y Número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal

**CARRET. RIO SECO SANTA ROSALIA KM. 8 SN RIO SECO 2DA. SECCION**

###### 1.1.4.2).- Código Postal

**86470**

###### 1.1.4.3).- Entidad Federativa

**Tabasco**

###### 1.1.4.4).- Municipio o Delegación(s)

**Cárdenas**

###### 1.1.4.5).- Localidad

**Ra RIO SECO 2da SECC**

###### 1.1.4.6).- Coordenadas geográficas

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

**Coordenadas UTM  
Datum. UTM: NAD27 MEX.**

<b>X</b>	<b>Y</b>
459,682.72	1,995,973.53
459,658.07	1,996,013.76
459,302.69	1,995,926.30
459,202.88	1,995,901.60
459,172.07	1,995,883.58
459,144.56	1,995,858.44
459,122.42	1,995,826.62
459,115.51	1,995,795.88
459,113.22	1,995,761.97
459,110.53	1,995,7001.82
459,116.63	1,995,675.02
459,137.87	1,995,651.35
459,243.38	1,995,641.60
459,271.66	1,995,649.33
459,251.69	1,995,779.03

1.1.5).- Dimensiones del proyecto, de acuerdo a las siguientes variantes:

**Distribución de superficies:**

<b>SUPERFICIE TOTAL DEL ÁRE</b>	<b>20,610.18 m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE AREA DE TRABAJO</b>	<b>.7344 m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 1</b>	<b>200.56m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 2</b>	<b>200.56m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 3</b>	<b>200.56m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 4</b>	<b>200.56m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 5</b>	<b>200.56m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 6</b>	<b>200.56m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 7</b>	<b>200.56m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 8</b>	<b>200.56m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 9</b>	<b>200.56m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 10</b>	<b>200.56m<sup>2</sup></b>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 11</b>	<b>200.56m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 12</b>	<b>200.56m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 13</b>	<b>78.54m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 14</b>	<b>78.54m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 15</b>	<b>78.54m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 16</b>	<b>78.54m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 17</b>	<b>78.54m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 18</b>	<b>78.54m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 19</b>	<b>78.54m<sup>2</sup></b>
<b>REGISTRO 1</b>	<b>4.37m<sup>2</sup></b>
<b>REGISTRO 2</b>	<b>4.37m<sup>2</sup></b>
<b>REGISTRO 3</b>	<b>4.37m<sup>2</sup></b>
<b>REGISTRO 4</b>	<b>4.37m<sup>2</sup></b>
<b>REGISTRO 5</b>	<b>4.37m<sup>2</sup></b>
<b>REGISTRO 6</b>	<b>4.37m<sup>2</sup></b>
<b>OFICINA</b>	<b>16.64m<sup>2</sup></b>
<b>BODEGA</b>	<b>24.00m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE FOSA DE OXIDACION</b>	<b>1,200 m<sup>2</sup></b>
<b>SUP. LIBRE DE AREA DE TRABAJO</b>	<b>16,386.82 m<sup>2</sup></b>

**1.2).- DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE**

1.2.1.- Nombre o Razón Social

**AGROINDUSTRIAS DEL KAY CHE SPR DE RL DE CV**

1.2.2.- Registro Federal de Causantes

**AKC050331UW0**

1.2.3.- Nombre del Representante Legal

**CARLOS CESAR HERNANDEZ RODRIGUEZ**

1.2.4.- Cargo del Representante Legal

**Presidente**

1.2.5.- R. F. C. del Representante Legal



1.2.6.- C. U. R. P. del Representante Legal

1.2.7.- Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

1.2.7.1.)-Calle y numero

**CARRET. RIO SECO SANTA ROSALIA KM. 8 SN RIO SECO 2DA. SECCION**

1.2.7.2.)- Colonia

**No aplica**

1.2.7.3.)- Código Postal

86470

1.2.7.4.)-Entidad Federativa

**Tabasco**

1.2.7.5.)-Municipio o Delegación

**Cárdenas**

1.2.7.6.)-Teléfono

1.2.7.7.)-Fax

**No se cuenta con este servicio**

1.2.7.8.)-Correo electrónico

**No cuenta con este servicio**

1.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

**1.3.1.- Nombre o razón social.**

ASTECA PLUS S. C.

**1.3.2.- Registro Federal de Contribuyentes.**

APL050121UZ9

**1.3.3.- Nombre del responsable técnico de la elaboración.**

C. ISMAEL CORTAZAR HERNANDEZ

**1.3.4.- R. F. C. del responsable técnico de la elaboración del estudio.**

**I.3.5.- C.U.R.P. del responsable técnico de la elaboración del estudio.**

[REDACTED]

**Dirección del responsable del estudio**

**I.3.6.- Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal**

[REDACTED]

**I.3.7.- Colonia o barrio**

[REDACTED]

**I.3.8.- Código Postal**

[REDACTED]

**I.3.9.- Entidad Federativa**

[REDACTED]

**I.3.10.- Municipio o Delegación**

[REDACTED]

**I.3.11.- Teléfono(s)**

Tel. 937 37 2 91 62

[REDACTED]

**I.3.12.- Correo electrónico**

[REDACTED]

**II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

**II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.**

**II.1.1 TIPIFICACIÓN DEL PROYECTO.**

Establecimientos de Granjas, Centros de acopio, laboratorios y centros de producción de simientes  
Clave C (Granja para la engorda mojarra tilapia)

### **II.1.2 NATURALEZA DEL PROYECTO.**

El proyecto que se presenta para ser evaluado en materia de impacto ambiental, es un proyecto de tipo productivo basado en aprovechar las características de vocación acuícola con que cuenta esta región de la Entidad. En los últimos 15 años la acuicultura ha experimentado un crecimiento vertiginoso a nivel nacional, lo anterior debido a las buenas condiciones geográficas e hidrográficas que se encuentran en el país y en particular en la zona donde se pretende desarrollar el presente proyecto el cual se realizara en un predio de 02-06-10.18 ha. La superficie de construcción abarca 0.07344ha en Ranchería. Rio Seco 2da. Seccion, del municipio de Cárdenas, Tabasco

La empresa AGROINDUSTRIAS DEL KAY CHE, actual mente ya cuenta con 4 estanques rústicos, vaso regulador o fosa de oxidación, las cuales tienen las siguientes medidas, 2 de los estanques rústicos son de 96x26x3 metros, 2 más de 72x26x metros con un aireador en funcionamiento los cuales cumplen la función de cultivar organismos de la especie tilapia, 25x22 metros vaso regulador o fosa de oxidación para las aguas de desagüe (EXP: ADM VO: No: P:F:PA: 27.02.02./101/2005), 7 postes de concreto para tendido eléctrico que sirve de alimentador para 4 aireadores y una bodega, esta última es utilizada para el almacenamiento de los alimentos, con la elaboración de la nueva bodega solo se empleara para los equipos de la granja(Of. No. SEMARNAT-147/1181/2005)

La granja también cuenta con un pozo de 30 metros, con una bomba vertical de un motor eléctrico (OFICIO No.BOO.E:65.1.-1050, No. De expediente TAB-L-0413-28-09-07, título de concesión numero: 11TAB108983/30DMDL08), el cual será utilizado para el llenado de los nuevos estanques.

Cabe hacer mención que en el año 2012 se nos autorizó la construcción de la granja pero por falta de recursos económicos no se logró la realización de este proyecto, por lo que en el presente proyecto solicitamos se nos amplié el periodo de construcción de la granja al menos a 6 años. Este periodo se solicita para poder concursar por los recursos económicos ante diferentes programas que apoyan este tipo de proyectos, pero lo hacen de forma limitada y solo se puede ir construyendo por etapas.

El resolutivo que se nos autorizó con anterioridad fue el OFICIO No. SEMARNAT/147/3001/2012.

El carácter del proyecto que se presenta para ser evaluado en materia de impacto ambiental, es un proyecto de tipo productivo basado en aprovechar las características de alta vocación acuícola con que cuenta esta región de la Entidad y en particular en la zona donde se pretende desarrollar. Lo que se programa llevar a cabo es el establecimiento de una granja para la producción semi intensiva de mojarra tilapia en estanques circulares de concreto recubiertos con pintura epoxica, En una superficie de terreno que se encuentra cultivada con cacao con problemas de producción, debido principalmente a las enfermedades como la moniliasis que no ha permitido desarrollar este tipo de cultivos, por lo que será necesario el desmonte de este tipo de árboles. El terreno se encuentra sin aprovechamiento por las causas ya mencionadas en las líneas anteriores, y no se ha realizado actividad alguna, considerándose por esto, que con la ejecución del presente proyecto no se efectuara el cambio del uso del suelo, solo se reactivara un área de terreno que se encuentra ociosa, con un proyecto de bajo impacto ecológico y alta importancia económica y social: por la generación de empleos, ingresos económicos y el establecimiento de una nueva cultura productiva.

El proyecto que es presentado por el promovente, se encuentra adecuadamente planteado sustentándose primeramente, en que es un grupo social con un adecuado nivel de organización y que

está integrada por personas de reconocida calidad moral que se encuentran conscientes de que la óptima construcción y la adecuada operación de su unidad productiva requiere de cumplir anticipadamente con una serie de disposiciones normativas en materia de impacto ambiental, de pesca, de regulación sanitaria y del agua, para lo cual, deberá realizar los trámites de diferentes concesiones, permisos o autorizaciones, mismas que programa tramitar en tiempo y forma, a efecto de que este proyecto observe íntegramente la normatividad establecida en las tres ámbitos de gobierno –federal, estatal y municipal-. Las autorizaciones a que hacemos referencia básicamente son: además de la autorización en materia de impacto ambiental: el trámite de permiso para el uso y aprovechamiento del agua superficiales y la autorización de descargas de aguas residuales ante la Comisión Nacional del Agua, y el reconocimiento como productor acuícola a través del ingreso al Registro Nacional de Pesca de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

De acuerdo a otras experiencias de proyectos que se han desarrollado en la región costera del estado de Tabasco, juzgamos que el desarrollo de este proyecto generará un bajo impacto ecológico en la zona primero, por la forma en que se plantea su crecimiento, por su tamaño, y esencialmente a que su operación productiva incluye el manejo de técnicas de cultivo sumamente elementales, donde no se considera el empleo de productos que puedan originar algún tipo de contaminación del agua o de los terrenos aledaños al desarrollo productivo propuesto. Se evitará el uso de fármacos, productos químicos o de sustancias que puedan contaminar o provocar cambios en las condiciones ecológicas del lugar. Asimismo, las descargas del agua de los estanques –descargas residuales que contendrán sólo materia orgánica a bajos niveles y sedimentos a niveles bajos- producto de la conclusión de cada ciclo de engorda, los cuales sufrirán una rápida descomposición y serán vertidos en un canal de sedimentación existente al noreste del predio.

Las actividades previstas para la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto **GRANJA DE ENGORDA DE MOJARRA TILAPIA AGROINDUSTRIAS DEL “KAY CHE” SPR DE C.V.** Son de bajo impacto ecológico que en sus diferentes etapas de desarrollo no se generaran cambios significativos en el entorno comparados con otras actividades de otros sectores productivos, en este caso los impactos por contaminación son mínimas, en contraste, es importante la generación de beneficios económicos y sociales y culturales que se originan de su implementación en el ámbito local y regional.

### **II.1.3 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS**

La organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO) estima que casi el 70% de los recursos pesqueros marinos se han sobre-explotado, lo cual ha conducido al colapso económico de la actividad pesquera, más que a una reducción en la biodiversidad. No obstante, el no detener la declinación de las reservas de peces marinos, y los de aguas interiores en general, está teniendo ahora efectos de largo alcance tanto en los países industrializados como en el mundo en desarrollo.

En virtud de esta sobre explotación a que están sometidos los mares, estuarios y las aguas interiores en nuestro país, nace la urgente necesidad de llevar a cabo actividades de acuicultura como una medida viable que coadyuve a solucionar la situación actual de las pesquerías, diversificando las actividades pesqueras mediante la implementación de cultivos que aprovechen ares que son

subutilizadas. Por lo anterior, se han promovido la búsqueda de alternativas de producción por cultivo, este es el caso de la mojarra tilapia.

En el estado de tabasco, la sobre explotación de los recursos pesqueros ha llegado a afectar sensiblemente a algunas pesquerías como la de ostión, camarón, mojarras nativas y en los últimos años hasta la producción natural de mojarra tilapia. La producción pesquera (de tilapia) en 1990 reportaba las 1900 toneladas, producción que mantuvo un crecimiento hasta las 13978 toneladas que se obtuvieron en el año de 1997, no obstante desde ese año la actividad pesquera ha mantenido una disminución significativa hasta las 6,045 toneladas reportadas en el 2002, lo que presenta un decremento superior al 42 %, esto esencialmente a que esta especie, también ha sufrido los efectos de la sobre pesca, ya que de manera gradual ha venido descendiendo su volumen.

Los proyectos de acuicultura, sobre todo los que se desarrollan en aguas interiores, deben ser considerados como una actividad productiva ambientalmente limpia, siempre que se cumplan con las medidas de mitigación consideradas durante sus diferentes etapas en que se pudiera provocar daños al ecosistema.

El cultivo de peces es una alternativa viable para la producción de alimento de origen animal, que puede contribuir con el abasto del mercado local, regional, y nacional; así también, servir como detonador de esta actividad productiva. Consideramos que es posible crecer en cobertura ya que en el sitio en el que se pretende desarrollar el presente proyecto productivo es posible utilizarlo para la construcción de estanques para la engorda de tilapia, con la implementación de esta acción seguramente se fortalecerá la cultura de la producción piscícola.

Entre otras cosas que justifican el desarrollo del proyecto “**GRANJA DE ENGORDA DE MOJARRA TILAPIA AGROINDUSTRIAS DEL “KAY CHE” SPR DE C.V.**” se tiene la excelente alternativa de aprovechamiento de este predio, ya que se caracteriza por estar en una zona que no es apta para el cultivo agrícola. aunque esta zona del estado no está clasificada como de alta marginación, pero con la proximidad del área específica del proyecto con la zona urbana de la ciudad de Cárdenas, la práctica de esta actividad resulta una de las mejores formas para la producción alimentaria de alto valor proteico y de características sanas para la alimentación humana, además que en todo momento se considera la protección y conservación del ecosistema y el restricto respeto a las condiciones naturales de las áreas inundables, a través de la aplicación de las técnicas sustentadas en el manejo de especies con tecnologías conocidas y bien dominadas, e implementadas en sistemas de cultivos que da seguridad de operación y que genera un bajo impacto en la ecología del lugar.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Construir y operar de manera sustentable una granja de producción acuícola para la engorda semi intensiva de mojarra tilapia *oreochromis niloticus* en estanques circulares de concreto, para producir alimentos con alto valor nutricional, y generar empleos permanentes y eventuales.

### **Objetivos particulares**

Producir mojarra tilapia de calidad que contribuya en la atención de la demanda local, regional y nacional de este producto.

Generar empleos permanentes para los socios, técnicos y trabajadores que se encargarán de operar la granja.

Participar como alternativa productiva propiciando una mejor calidad de vida de los habitantes de esta comunidad.

Contribuir a la disminución de la presión que actualmente se ejerce sobre los recursos naturales, al brindar alternativa de empleo a pescadores que se dedican a la sobreexplotación de diferentes especies pesqueras.

Que las instalaciones de esta Unidad Productiva sirva como un modelo de la posibilidad que existe, de alcanzar un desarrollo armónico, entre la granja acuícola, el entorno ecológico y la comunidad rural.

#### **II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA**

El monto de inversión total de este proyecto es de **\$ 4, 400,000.00** de los cuales **\$ 3, 800,000.00** corresponden a gastos de construcción; **\$ 600,000.00** de gastos de equipamiento; pago de derechos, estudios y proyectos para regularización de la actividad.

#### **II.1.5 DURACIÓN DEL PROYECTO**

El periodo de vida de la infraestructura del proyecto se estima en 20 años. Esto dependerá en gran medida de las condiciones climatológicas que se presenten durante los años futuros, así como, del mantenimiento continuo que se pueda dar a las instalaciones productivas.

#### **II.1.6 POLÍTICA DE CRECIMIENTO A FUTURO**

La superficie total del predio comprende 02-06-10.18 hectáreas, en la cual se encuentra establecida la **GRANJA DE ENGORDA DE MOJARRA TILAPIA AGROINDUSTRIAS DEL “KAY CHE” SPR DE C.V.** para la engorda de mojarra tilapia de los cuales se ocupara solamente 0.7344 hectáreas, existiendo además en esta zona una superficie considerable de terreno que también está disponible para la construcción de más estanques, ya que esta se encuentra cubierta por un pequeño cultivo de cacao que no da las utilidades necesarias para la supervivencia de los productores. No obstante, no se contempla su utilización ya que este proyecto considera estas áreas como zonas de amortiguamiento, donde se favorecerá la siembra y crecimiento de árboles maderables

Así pues, a pesar de contar con más terreno, el proyecto y los promotores del mismo, no conciben por el momento el crecimiento de esta unidad productiva, ni el cambio de los niveles de intensidad del cultivo, con el objeto de evitar se aumente la presión ambiental a los cuerpos de agua receptores; no obstante, que es muy difícil que pueda ser superada la capacidad del ambiente costero, para absorber simultáneamente los efectos causados por las demás actividades antropogénicas, y adicionalmente las que pudiera originar el crecimiento de este proyecto acuícola.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

El desarrollo del presente proyecto se programa desarrollar en etapas, debido a los altos costos de construcción, aunque es una granja pequeña en comparación con la mayoría de obras similares que se desarrollan en otras partes de la entidad y de la república mexicana.

Por lo tanto se presenta un cronograma de actividades de construcción de los 19 estanques de concreto circulares rústicos, con las medidas siguientes: 12 estanques tendrán las mismas medidas 16mt de diámetro y 7 más que tendrán una medida de 10mt de diámetro. Estas infraestructuras contarán con 6 dispositivos de registros de agua de 4.37m<sup>2</sup> con un radio de 2.36. Bodega de 6m de largo y 4m de ancho y oficina de 4.14m de ancho y 4m de largo que constituye la granja.

Etapas de construcción y operación de los estanques de la granja

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

<b>ACTIVIDADES</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>PREPARACION DEL SITIO</b>																				
limpieza del terreno	X	X	X	X	X	X														
trazo	X	X	X	X	X	X														
nivelación	X	X	X	X	X	X														
<b>CONSTRUCCION</b>																				
construcción de estanques	X	X	X	X	X	X														
construcción de obra civil	X	X	X	X	X	X														
instalación eléctrica e hidráulica	X	X	X	X	X	X														
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>																				
llenado de estanques						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
adquisición de alevines juveniles						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
transporte y alimentación						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
siembra de estanques de engorda						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
alimentación						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
monitoreo de parámetros físico-químicos						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
muestreo						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

poblacional																				
recambios de agua						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
cosecha						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<b>ABANDONO</b>																				
limpieza del sitio																				X
retiro de infraestructura																				X
retiro de residuos																				X

En los planos del proyecto se presentan las dimensiones, ubicación y distribución de los estanques de cultivo y de las demás infraestructuras que considera el proyecto de la **GRANJA DE ENGORDA DE MOJARRA TILAPIA AGROINDUSTRIAS DEL “KAY CHE” SPR DE C.V.**

**II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO**

**II.2.1 Tecnología de Cultivo.**

Las instalaciones que se programa construir para operar la granja de engorda de mojarra tilapia son de baja complejidad, ya que consistirán en estanques de concreto recubiertos con pintura epoxica y una fosa de oxidación, en los alrededores de los estanques contara con bordos o terraplenes del mismo material del que se encuentra conformado el terreno. No obstante, la baja complejidad de las instalaciones productivas, se han diseñado en dimensiones que se determinan adecuadas y suficientes para dar seguridad y evitar cualquier eventualidad.

Las obras y actividades que podrían ocasionar algún impacto ambiental y que por lo tanto se encuentran contenidas en el Artículo 5° fracción U inciso I del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental; se encuentran:

Se programa construir 19 estanques circulares de concreto, con las medidas siguientes: 12estanques tendrán las mismas medidas 16mt de diámetro y 7 más que tendrán una medida de 10mt de diámetro. Estas infraestructuras contarán con 6 dispositivos de registros de agua de 4.37m<sup>2</sup> con un radio de 2.36 bodega de 6m de largo y 4m de ancho, la oficina será de 4.14m de largo y 4.00 m de ancho (Planos anexos)

Los estanques serán alimentados mediante suministro de pozo profundo de 30m de profundidad aproximadamente el cual subirá el agua y la distribuirá en las estanques, con una bomba sumergible de 3” x 3” de 7.5 hp, al tanque de distribución para el llenado de los estanques por gravedad.

Para el desagüe los estanques de engorda se encontraran conectados al canal de sedimentación, el cual será el préstamo que quedara de donde se sacara la tierra para conformación de bordos. (Planos anexos)

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

A continuación se describen las dimensiones por estanques y de las obras de construcción:

Estanque	Superficie (m <sup>2</sup> )	Dimensiones	Características
1	200.56m <sup>2</sup>	16m	Estanque circulares
2	200.56m <sup>2</sup>	16m	Estanque circulares
3	200.56m <sup>2</sup>	16m	Estanque circulares
4	200.56m <sup>2</sup>	16m	Estanque circulares
5	200.56m <sup>2</sup>	16m	Estanque circulares
6	200.56m <sup>2</sup>	16m	Estanque circulares
7	200.56m <sup>2</sup>	16m	Estanque circulares
8	200.56m <sup>2</sup>	16m	Estanque circulares
9	200.56m <sup>2</sup>	16m	Estanque circulares
10	200.56m <sup>2</sup>	16m	Estanque circulares
11	200.56m <sup>2</sup>	16m	Estanque circulares
12	200.56m <sup>2</sup>	16m	Estanque circulares
13	78.54m <sup>2</sup>	10m	Estanque circulares
14	78.54m <sup>2</sup>	10m	Estanque circulares
15	78.54m <sup>2</sup>	10m	Estanque circulares
16	78.54m <sup>2</sup>	10m	Estanque circulares
17	78.54m <sup>2</sup>	10m	Estanque circulares
18	78.54m <sup>2</sup>	10m	Estanque circulares
19	78.54m <sup>2</sup>	10m	Estanque circulares
<b>SUPERFICIE TOTAL DEL ÁRE</b>		<b>20,610.18 m<sup>2</sup></b>	
<b>SUPERFICIE DE AREA DE TRABAJO</b>		<b>.7344 m<sup>2</sup></b>	
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 1</b>		<b>200.56m<sup>2</sup></b>	
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 2</b>		<b>200.56m<sup>2</sup></b>	
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 3</b>		<b>200.56m<sup>2</sup></b>	
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 4</b>		<b>200.56m<sup>2</sup></b>	
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 5</b>		<b>200.56m<sup>2</sup></b>	
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 6</b>		<b>200.56m<sup>2</sup></b>	
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 7</b>		<b>200.56m<sup>2</sup></b>	
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 8</b>		<b>200.56m<sup>2</sup></b>	
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 9</b>		<b>200.56m<sup>2</sup></b>	
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 10</b>		<b>200.56m<sup>2</sup></b>	
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 11</b>		<b>200.56m<sup>2</sup></b>	
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 12</b>		<b>200.56m<sup>2</sup></b>	
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 13</b>		<b>78.54m<sup>2</sup></b>	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 14</b>	<b>78.54m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 15</b>	<b>78.54m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 16</b>	<b>78.54m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 17</b>	<b>78.54m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 18</b>	<b>78.54m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE ESTANQUE 19</b>	<b>78.54m<sup>2</sup></b>
<b>REGISTRO 1</b>	<b>4.37m<sup>2</sup></b>
<b>REGISTRO 2</b>	<b>4.37m<sup>2</sup></b>
<b>REGISTRO 3</b>	<b>4.37m<sup>2</sup></b>
<b>REGISTRO 4</b>	<b>4.37m<sup>2</sup></b>
<b>REGISTRO 5</b>	<b>4.37m<sup>2</sup></b>
<b>REGISTRO 6</b>	<b>4.37m<sup>2</sup></b>
<b>OFICINA</b>	<b>16.64m<sup>2</sup></b>
<b>BODEGA</b>	<b>24.00m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE DE FOSA DE OXIDACION</b>	<b>1,200 m<sup>2</sup></b>
<b>SUP. LIBRE DE AREA DE TRABAJO</b>	<b>16,386.82 m<sup>2</sup></b>

**II.2.1.1 Información de las especies a cultivar.**

**Biología de la especie: Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*)**

<b>TAXONOMIA DE LA TILAPIA</b>	
<b>PHILUM</b>	<b>VERTEBRATA</b>
<b>CLASE</b>	<b>TELEOSTOMI</b>
<b>SUBCLASE</b>	<b>ACTINOPTERYGUI</b>
<b>SERIE</b>	<b>PISCIS</b>
<b>SUPERORDEN:</b>	<b>PERCOIDEI</b>
<b>ORDEN</b>	<b>PERCIFORME</b>
<b>SUBORDEN</b>	<b>PERICOIDEI</b>
<b>SECCION</b>	<b>CICHIDAE</b>
<b>GENERO</b>	<b>OREOCHROMIS</b>
<b>ESPECIE</b>	<b>NILOTICUS</b>



Durante la introducción de este grupo de peces en México, sólo se reconocía en el ámbito mundial el género *Tilapia*, en 1973 se agrupan las especies en dos géneros de acuerdo a sus hábitos alimenticios: *Sarotherodon* y *Tilapia* (Morales, 1991). En 1979, cuando se realiza la siembra de tilapia en Tabasco, la especie introducida era conocida como *Tilapia nilotica*, y es hasta 1982 cuando ocurre una nueva reclasificación de géneros basándose no sólo en los hábitos alimenticios sino también en los reproductivos, adicionando a la clasificación dos géneros distintos: *Oreochromis* y *Danakilia* (Morales, 1991). Es así como la especie hasta entonces conocida como *Tilapia nilotica*, se transforma en una sinonimia de *Oreochromis niloticus*.

La tilapia se encuentran en las aguas libres, tanto dulces como salobres; su cultivo está extendido en casi todos los estados de la República Mexicana, sobre todo en las zonas cálidas y semicálidas, aunque se desarrollan bien también en las regiones norteñas por su gran resistencia. Son peces robustos, con pocas exigencias respiratorias, soportan bien el calor y son fáciles de transportar. Su cultivo se registra en los siguientes estados: Baja California, Sinaloa, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Aguascalientes, Jalisco, Hidalgo, Morelos, Puebla, Guanajuato, Michoacán, Colima, Veracruz, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Oaxaca, reportándose una amplia distribución para todo el territorio del estado de Tabasco.

Para el estado de Tabasco, la tilapia se encuentra distribuida en todos los cuerpos de agua, desde dulce hasta salobre, aunque su captura se distingue en la región de los Ríos y Centro. Se tienen registros importantes de producción en los municipios de Cunduacán, E. Zapata, Jonuta, Centro, Centla, Nacajuca, Paraíso y Jalpa de Méndez.

El uso de poblaciones mono-sexo (100% machos) en el cultivo de la tilapia es relevante debido a que las poblaciones que contienen ambos sexos frecuentemente resultan en una maduración precoz y una reproducción temprana (Schreck, 1974; Mires, 1995). Además, las poblaciones de puros machos son deseadas debido a que los machos alcanzan una mayor talla final que las hembras (Macintosh and Little, 1995).

#### **a).- características más sobresalientes de la especie.**

Las tilapias pertenecen a la familia *cichlidae* y se caracterizan por ser peces que presentan una coloración muy atractiva, siendo nativos de África, América central y la parte tropical de Sudamérica.

Los ciclidos se diferencian de la gran mayoría de peces dulciacuícolas por la presencia de un solo orificio nasal a cada lado de la cabeza, que sirve simultáneamente como entrada y salida de la cavidad nasal. El cuerpo es generalmente comprimido, a menudo discoidal, raramente alargado; en muchas especies, la cabeza del macho es invariablemente más grande que la de la hembra: algunas veces con la edad y el desarrollo se presentan en el macho tejidos grasos en la región anterior y dorsal de la cabeza (dimorfismo sexual).

La boca es protráctil, generalmente ancha, a menudo bordeada de labios gruesos, las mandíbulas presentan dientes cónicos y en algunas ocasiones incisivos, pueden o no presentar un puente carnoso (freno) que se encuentra en el maxilar inferior, en la parte media, debajo del labio. Presentan membranas branquiales unidas por 5 o 6 radios branquiostegos y un número variable de branquiespinas, según las diferentes especies. La parte anterior de la aleta dorsal y anal es corta siempre, y consta de varias espinas y la parte terminal de radios suaves, que en los machos suele

estar fuertemente pigmentados. La aleta caudal esta redondeada, trunca o más raramente escotada, según la especie.

Los ciclidos viven en aguas estancadas o inactivas y encuentran buenos escondites en las márgenes de los pantanos, bajo el ramaje, entre piedras y raíces de plantas acuáticas

### **Distribución geográfica**

La tilapia se encuentra en las aguas libres, tanto dulces como salobres; su cultivo está extendido en casi todos los estados de la república mexicana, sobre todo en las zonas cálidas y semi-calidas, aunque se desarrollan bien también en las regiones norteñas por su gran resistencia. Son peces robustos, con pocas exigencias respiratorias, soportan bien el calor y son fáciles de transportar. Su cultivo se registra en los siguientes estados: baja california, Sinaloa, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Aguascalientes, Jalisco, Hidalgo, Morelos, puebla, Guanajuato, Michoacán, colima, Veracruz, Campeche, Yucatán, quintana roo y Oaxaca, reportándose una amplia distribución para todo el territorio del Estado de Tabasco.

### **Descripción morfológica externa**

Las tilapias son ciclidos que se caracterizan por ser peces de tamaño mediano de cuerpo comprimido tipo discoidal, tienen un solo orificio nasal a cada lado de la cabeza y en algunas especies la cabeza del macho es de mayor tamaño que la de la hembra.

La línea lateral se ve interrumpida y dividida en dos partes: la primera se extiende desde el opérculo hasta los últimos radios de la aleta dorsal y la segunda aparece por debajo de donde termina la anterior hasta el final de la aleta caudal.

### **Descripción morfológica interna**

El sistema digestivo en la tilapia, se inicia en la boca, que presenta en su interior dientes mandibulares que pueden ser unicuspides, bicúspides y tricúspides según las distintas especies, continua en el esófago hasta el estomago, el intestino es en forma de tubo hueco y redondo que se adelgaza después del píloro, diferenciándose en dos partes, una anterior corta que corresponde al duodeno y una posterior más grande de menor diámetro.

### **Fisiología**

La respiración que se traduce como consumo de oxígeno esta en relación directa con la temperatura, grado de actividad, nutrición, talla, época del año, etapa del ciclo de vida.

La tilapia aunque soporta bajas de oxígeno de hasta 0.5ppm, por debajo de esta concentración ya presenta problemas de respiración, crecimiento y metabolismo entre los más importantes.

### **Reproducción**

Las tilapias poseen un tipo un tipo de reproducción bisexual el sistema reproductor está compuesto por las glándulas sexuales llamadas gónadas, que son los ovarios en la hembra y los testículos en el macho.

En estanques rústicos el macho construye el nido en el fondo y en los taludes desde los 15 cm. De profundidad hasta 1 mt. Los huevecillos son depositados solamente en uno de los hoyos. Después de la fertilización, la hembra y el macho guardan los huevos, en este caso del género *oreochromis* es en la cavidad bucal donde son incubados.

**Criterios considerados para la elección de la especie a cultivar:**

- Gran capacidad de adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales, sobre todo a cambios bruscos de temperatura.*
- Mayor resistencia a enfermedades*
- Mejor conversión alimenticia, representando altos rendimientos.*
- Mayor tolerancia a bajas concentraciones de oxígeno;*
- Mayor tolerancia al hacinamiento dentro del estanque.*
- Mayor tolerancia al manejo por personal de la granja, (muestreos)*
- Cierta tolerancia el agua salobre.*

**Abundancia y distribución regional**

La tilapia es una especie que en el estado de tabasco se pesca todo el año, registrándose los volúmenes más altos en los periodos de febrero a julio en que se alcanzan producciones de hasta más de 1000 toneladas/mes, de acuerdo a las estadísticas de la subdelegación de pesca de la SAGARPA en tabasco, para 1997 la tilapia reporta capturas comerciales, de un total de 13 978 toneladas, mientras que en la producción pesquera catalogada como acuacultura de fomento que es la producción que se destina exclusivamente al autoconsumo se estimo en cerca de las 1074 toneladas.

Para el estado de tabasco, la tilapia se encuentra distribuida en todos los cuerpos de agua, desde dulce hasta salobre, aunque su captura se distingue en la región de los ríos y centro. Se tienen registros importantes de producción en los municipios de Macuspana, Emiliano Zapata, Jonuta, Centro, Centla, Nacajuca, Paraíso y Jalpa de Méndez.

**b) origen de los organismos a cultivar:**

**- Su procedencia de la cría:**

El laboratorio seleccionado para comprar nuestros organismos es “piscigranja blanco del Grijalva”, localizado en el municipio de Cunduacán, dicho laboratorio se encuentra en operación y cuenta con líneas genéticas que se adaptan a las condiciones del ambiente en todo el territorio tabasqueño, estos organismos están libres de patógenos y son supervisados por sanidad acuícola de tabasco.

Los organismos que se manejaran en la granja procederán de un laboratorio debidamente certificado, existiendo las siguientes opciones para su abastecimiento:

- 1.- Piscigranja Blanco del Grijalva S.A de C.V. localizado en Cunduacán Tabasco.
- 2.- Laboratorio Kab-ja del municipio del centro, Tabasco.

3.- Laboratorio “el Pucte”, localizado Emiliano zapata, Tabasco.

### **c) Especies exóticas**

No Aplica este concepto para la tilapia, ya que tiene más de 65 años que fue introducida a México. Y este pez ya habita en todos los cuerpos de agua dulce y algunos de agua salobre de la república Mexicana, además tiene importancia económica ya que cuenta con su propio nicho de mercado dentro de los pescados y mariscos.

Por lo que respecta a este cultivo se tendrá un estricto control de los efluentes, se instalaran mallas antes de la descarga a la zona de desagüe.

#### **c.1.- Medidas para evitar fugas y transfaunacion**

Para evitar que organismos en cultivo puedan fugarse de las instalaciones durante el proceso de operación de la granja, dentro del proyecto considera realizar diferentes acciones, mismas que se describen a continuación:

Primero en el traslado de los organismos se emplearan bolsas de plástico herméticamente cerradas, mismas que se introducirán en neveras de unicel para evitar se puedan romper las bolsas y fugarse los organismos durante el transporte y antes de que lleguen a las granjas.

El manejo de los organismos se realizara con redes, mismas que se sacuden dentro de los estanques para evitar puedan salir organismos adheridos; el traslado interno de organismos de un estanque a otro se llevara a cabo mediante cubetas o recipientes especiales que cuentan con adaptaciones que evitan que los peces en su traslado de un reservorio a otro se maltraten y puedan fugarse.

Tanto las entradas como las salidas de descarga de agua, de cada uno de los estanques contarán con dispositivos basados en redes finas de diferentes tamaños montadas en bastidores de madera, que servirán como filtros, para evitar tanto la entrada de otros organismos al sistema de cultivo, como la fuga de las tilapias en cultivo.

#### **c.2.- relaciones de la especie de cultivo con la fauna nativa**

son evidentes y considerables las ventajas que presentan las mojarra tilapias sobre especies de ciclidos nativos: las tilapias se caracterizan por su baja agresividad y poca territorialidad, lo que les permite vivir en grandes poblaciones y altos hacinamientos, su alimentación es omnívora y se adaptan fácilmente a cualquier otro alimento por lo que son fáciles de alimentar; su crecimiento es rápido e ininterrumpido; se reproduce fácilmente, rápidamente y en abundancia (cuenta con una alta tasa de fertilidad); su cultivo no requiere de instalaciones complicadas y costosas; su biomasa es abundante, higiénica y de alta calidad nutricional, contribuye al exterminio de insectos nativos, ayuda a controlar malezas acuáticas y ayuda a fertilizar el agua del estanque.

Por otra parte la tilapia presenta desventajas biológicas cuando es liberada accidental o deliberadamente en cuerpos de aguas naturales, ya que aunque se propaga rápida y desequilibradamente compitiendo por espacio y alimentación con otras especies nativas más valiosas, es una especie que es fuertemente depredada por la mayoría de las nativas que son agresivas y son de hábitos carnívoros.

No se cuenta con estudios específicos donde se pueda establecer el grado de compatibilidad que pueda tener la especie *oreochromis niloticus* con respecto al hábitat de los cuerpos de agua adyacentes y sus relaciones con otras poblaciones silvestres de ciclidos o de otros organismos, siendo incosteable para el desarrollo del proyecto la realización de estudios adicionales, debido principalmente a lo limitado de la inversión considerada para la construcción y operación de la obra, tomando en cuenta también que el responsable de este proyecto es un grupo social de una comunidad que al encontrarse alejada de la zona rural se encuentran en alto grado de marginación a pesar de no ser considerado así por la CONAPO, los socios son personas de muy escasos recursos económicos; sin embargo haciendo un análisis de la información existente en relación con su distribución, biológica, fisiológica y hábitos alimenticios, creemos que esta especie se ha adaptado de manera adecuada a este nuevo ecosistema, sin crear cambios significativos.

Entre las características peligrosas que pueden identificarse de la especie con que se pretende trabajar en el presente proyecto solamente se encuentran la introducción de organismos patógenos y/o parásitos que pueda afectar las poblaciones silvestres, para minimizar estos riesgos y asegurar también el éxito del proyecto, se cultivaran solo organismos provenientes de centros productores plenamente certificados.

En el estado de tabasco el mayor riesgo para los proyectos de acuacultura es sin duda el efecto de las inundaciones que se presentan anualmente por lo bajo de los terrenos que conforman el relieve de esta entidad sin embargo este predio se encuentra en un lugar alto e inundable ya que no existen ríos ni lagunas en los alrededores.

Sustentado en lo antes expuesto, consideramos que son sumamente bajas las posibilidades de que se produzcan eventos que sean perjudiciales, tanto para el entorno ecológico donde se ubica la granja de cultivo, como para el mismo proyecto de cultivo.

### **C.3.- para el control de organismos patógenos**

Entre las actividades preponderantes de la granja se encuentran varias acciones o medidas alternativas de seguridad que minimizaran el riesgo de ocurrencias de eventos perjudiciales, desde el punto de vista de prevención de enfermedades, dichas medidas se enlistan a continuación:

Destacando la preparación de los estanques para iniciar el ciclo productivo; esto es después de un ciclo productivo se procederá a lavar y desinfectar todos los utensilios y equipos que participen en esta actividad.

Para la desinfección de los utensilios se utilizar hipoclorito de calcio a 200 ppm; la presentación comercial de este producto viene al 70% por lo que para obtener dicha concentración se requerirán 289 mg por litro de agua. Una vez preparada la solución desinfectante, se sumergirán totalmente aquellos utensilios y equipos que participaron o que estuvieron expuestos a las aguas o directamente con las tilapias para su desinfección.

En el caso de productos grandes que no se puedan sumergir, como, los vehículos se aplicara el desinfectante humedeciendo una esponja y pasándola por toda la superficie a desinfectar y procurando que permanezcan húmedas el mayor tiempo posible.

Terminada la desinfección se requerirá neutralizar el cloro libre, contenido en la solución antes de ser descargado a la tierra o al dragado de desagüe, se recomienda permitir la exposición del recipiente que contiene el hipoclorito de calcio a los rayos solares y el aire durante 48 horas.

En caso de presentarse una enfermedad dentro de las instalaciones de la granja, se tomaran muestras y se enviaran a los laboratorios reconocidos por la CONAPESCA y la SENASICA autoridades normativas en materia de sanidad acuícola las cuales son los laboratorios que integran el sistema en red de diagnostico y prevención de enfermedades de organismos acuáticos que se encuentran en la universidad autónoma de Tamaulipas o también la universidad de Mérida del CINVESTAB.

Se dará aviso inmediato a la delegación de la SAGARPA en el estado o a la dirección general de ordenamiento pesquero y acuícola de la CONAPESCA con sede en la ciudad de Mazatlán Sinaloa.

Se realizara en lo posible la desinfección total de las instalaciones.

Se registrara toda la información que se obtenga de la identificación del agente causal de la enfermedad, de la aplicación de las medidas contenidas en este documento, así como toda aquella que se considere pertinente.

Aunado a lo anterior se tendrá un aprovisionamiento de agua y alimentos de buena calidad, así, como el manejo adecuado de las poblaciones en cultivo.

Se programa llevar a cabo una revisión diaria del buen estado y funcionamiento de cada uno de los dispositivos de filtrado y salida de agua

Como medida importante para evitar que el agua de la descarga pudiera provocar algún impacto en los sistemas terrestres o acuáticos de la zona de influencia de la granja por el exceso de materia orgánica o materiales en suspensión, se programa que la red general de drenaje descargue en un estanque de oxidación.

#### **D).- empleo de especies forrajeras en los cultivos**

En el presente proyecto no se pretende el cultivo de especies forrajeras como sustento o complemento alimenticio a la especie en cultivo, ya que no se requiere tal concepto en la operación.

#### **2.2.1.2).- información biotecnológica**

A continuación se desarrolla la información biotecnológica del proyecto:

##### **Tipo de sistema de cultivo**

La metodología de cultivo empleada en el presente proyecto, es la que corresponde a un sistema semi intensivo de engorda de tilapia y precría, empleándose módulos de estanquería de forma circular de concreto con 12 estanques de 16m de diámetro y 7 con 10m de diámetros estos y últimos para las precría, recubiertos con pintura de epoxica, empleando aireadores de inyección para la oxigenación de los estanques. Estas infraestructuras contarán con 6 dispositivos de registros de agua de 4.37m<sup>2</sup> con un radio de 2.36.

### **Descripción de cada fase (etapas) de cultivo**

#### **a).- obtención de semilla**

La semilla se obtendrá de los laboratorios piscigranja blanco del Grijalva ubicada en el municipio de Cunduacán ya que manejan reproductores adaptados al ambiente del territorio tabasqueño y sus organismos son muy resistentes a diversas bacterias y enfermedades.

#### **b).- numero de ciclos de producción al año**

La producción de mojarra tilapia que se pretende realizar en la **GRANJA DE ENGORDA DE MOJARRA TILAPIA AGROINDUSTRIAS DEL “KAY CHE” SPR DE C.V.** incluye desde la preparación de los sistemas de cultivo, recepción, transporte, siembra de las crías de peces, pre engorda, engorda, cosecha, y comercialización del producto. El programa de producción de la granja se encuentra ordenado de tal manera que permitirá realizar 2 ciclos de cosecha al año a fin de mantener una producción continua, se comprarán alevines de 2gr y así obtener mojarras de 500gr en 6 meses.

En el inicio de cada ciclo de engorda se sembraran 15 org. / M<sup>2</sup> con un peso de 2 gr. Aproximadamente obteniendo una biomasa inicial de 30 gr. /m<sup>2</sup> y terminara su ciclo con una biomasa de 7.5 kg/m<sup>2</sup> tomando en cuenta que los estanques de 16m contarán con 200.56 m<sup>2</sup>. Y los estanques de 10m contarán con 78.54 m<sup>2</sup>.

Desde el primer año se espera una cosecha de 1.5 toneladas por ciclo por cada estanque de 16m y 0.58 toneladas por cada estanque de 10m, si tomamos en cuenta que son 12 estanques de 16m y 7 estanques de 10m y se producirán 2 ciclos al año, la producción total de la granja será de 44.12 toneladas de producto al año. Consideramos una siembra de 3000 organismos por estanque de 16m y 1178 en cada estanque de 10m. en total se requieren de 44,246 organismos por ciclo y 88,492 organismos anuales.

La tasa de alimentación que se suministrara a los organismos ira del 5 al 1.1% de su peso diario esperando obtener un crecimiento promedio de 8 gr./día proporcionado alimento de acuerdo a la determinación de la biomasa y tasa porcentual (para evitar el desperdicio de alimento), el porcentaje promedio de digestibilidad esperado será de 80% dando como resultado un 20% de desechos que se depositaran en el fondo del tanque como sedimento y parte de ese porcentaje se suspenderá en la columna de agua del estanque.

Para evitar eutrofización del sistema, se programa realizar recambios diarios a una tasa de entre el 15 y 20 % del volumen de agua del estanque durante la engorda. Esto adicionalmente al agua perdida por evaporación, misma que se recuperara de manera continúa.

**c.- tipo y calidad de alimento balanceado a utilizar**

El alimento que se considera utilizar en el cultivo es un alimento balanceado de probada y reconocida calidad en el mercado, que es la marca purina en diferentes presentaciones de acuerdo a la etapa de desarrollo del pez, así, pues, se suministrara desde la presentación en harina hasta la presentación en pellets flotante, a fin que se aproveche íntegramente el alimento. La alimentación de los peces en esta etapa llamada pre engorda se sustentara en el suministro de alimento balanceado para tilapia presentación migaja con un contenido de 40% de proteína, se iniciara suministrándoles la cantidad que corresponda al 5% de la biomasa; la cantidad de alimento a suministrar varia en relación al peso por lo cual es necesario realizar las biometrías a los peces para el suministro de alimento; el alimento se proporciona de la siguiente manera: 3 porciones, una en la mañana, dos en la tarde y se ajustara de acuerdo al requerimiento real que se observe, llegando a manejar el suministro a libre demanda.

La respuesta de la tilapia a la forma del alimento, es afectada por el tamaño del pez, densidad de siembra, sistema de cultivo y disponibilidad de alimento natural. Los peces pequeños responden mejor al alimento en harinas y pellets que a uno peletizado o extrudizado; mientras que lo opuesto es válido para juveniles y adultos.

**D).- características de los tipos de alimento a emplear**

Tilapia chow ad 30% :

Alimento completo extrudizado flotante con 30% de proteína ofrecido en 1/8, 5/32 y 3/16, para la engorda de tilapia, bajo el sistema de cultivo en estanques, se suministrara desde los 30 gr. Hasta la talla de mercado.

La empresa purina garantiza la calidad de estos productos, manifestando que el uso de estos depende de la temperatura del agua y del tamaño del pez, detallan que los porcentajes de alimentación deberán estar en función con el tamaño de los peces, a una temperatura ideal de 28 a 32°C.

El alimento balanceado se mantendrá en una bodega construida específicamente para esta actividad, se tratara de no almacenar importantes existencias de alimento para cubrir largos periodos de engorda, si no, que la entrada de alimento a la granja dependerá de un programa de entregas continuas, que evitara se puedan generar plagas en el almacén y que el alimento pierda sus características nutricionales.

**E).- empleo de abonos y/o fertilizantes**

En la operación de esta unidad productiva no se considera la utilización de abonos o fertilizantes, ya que los cultivos que se desarrollan requerirán de mantener un alto nivel de la calidad del agua en los cultivos.

**2.2.2 Descripción detallada de la obra.**

Se talaran los arboles de cacao que existen en el lugar utilizando motosierras still y mano de obra de la localidad, los árboles se picaran de forma que sirvan después para utilizarlo como leña en los hogares de los socios de la granja.

Se despalmara el terreno con la ayuda de una retroexcavadora CAT 320 para arrancar los troncos de los árboles y nivelar el terreno.

Se construirán 12 estanques circulares de concreto de 16 metros de diámetro y 7 de 10 metros de diámetro utilizando para esto mano de obra local, no se ocupara maquinaria en la construcción, solo herramientas menores.

Estas infraestructuras contarán con 6 dispositivos de registros de agua de 4.37m<sup>2</sup> con un radio de 2.36. Una bodega de 6m de largo y 4m de ancho y oficina de 4.14 de ancho y 4 de largo.

Los estanques serán alimentados mediante suministro de pozo profundo de 30m aproximadamente dese subirá el agua hasta el tanque elevado a través de tubería de pvc hidráulico con la ayuda de una bomba sumergible de 3” x 3” de 7.5 hp, al subir el agua al tanque de distribución este llenara los estanques de engorda por gravedad, la capacidad del reservorio será de 50,000 m<sup>3</sup> aproximadamente.

Para el desagüe los estanques de engorda se encontraran conectados al canal de sedimentación, el cual será el préstamo que quedara de donde se sacara la tierra para conformación de bordos. (Planos anexos)

**Cronograma de actividades de la construcción y operación del primer ciclo de la granja de producción.**

<b>ACTIVIDADES</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>PREPARACION DEL SITIO</b>																				
limpieza del terreno	X	X	X	X	X	X														
trazo	X	X	X	X	X	X														
nivelación	X	X	X	X	X	X														
<b>CONSTRUCCION</b>																				
construcción de estanques	X	X	X	X	X	X														
construcción de obra civil	X	X	X	X	X	X														
instalación eléctrica e hidráulica	X	X	X	X	X	X														
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>																				
llenado de estanques						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

adquisición de alevines juveniles						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
transporte y alimentación						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
siembra de estanques de engorda						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
alimentación						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
monitoreo de parámetros físico-químicos						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
muestreo poblacional						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
recambios de agua						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
cosecha						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<b>ABANDONO</b>																			
limpieza del sitio																			X
retiro de infraestructura																			X
retiro de residuos																			X

### **2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas**

Por lo pequeño de la obra, no se considera la necesidad de realizar actividades u obras provisionales que puedan operar mientras se realiza su construcción.

### **2.2.4. Ubicación y dimensiones del proyecto**

#### **Macro localización**

Tabasco es una de las 32 entidades federativas que forman la República Mexicana; se encuentra localizado en la región Sureste de México y se extiende desde la llanura costera del Golfo de México hasta las sierras del norte de Chiapas Con una extensión territorial de 24,661 km<sup>2</sup>, la cual representa el 1.3% del área del país.

Sus coordenadas geográficas extremas están entre los paralelos 18° 39' (al norte) y 17° 15' (al sur) de latitud norte, y entre los meridianos 91° 00' (al este) y 94° 07' (al oeste) de longitud oeste. Limita al Norte con el Golfo de México; al Este con el Estado de Campeche y Guatemala; al Sur con el estado de Chiapas y Guatemala; al Oeste con Veracruz. Tabasco se distingue por la riqueza y exuberancia de sus recursos naturales.

## **Clima**

Las variadas altitudes y formaciones topográficas son las responsables de los diversos climas prevalecientes en el estado. La temperatura oscila entre 17°C y 40°C, teniendo un promedio anual de 36. 8°C, el clima dominante es el Cálido Húmedo con abundantes lluvias en verano las cuales representan el 75% del año.

La ubicación del estado de Tabasco en la zona tropical, su escasa elevación con respecto al nivel del mar y su cercanía al Golfo de México, determinan el desarrollo de climas cálidos con influencia marítima, en los que la variación de la temperatura es moderada. La invasión de las masas de aire en la entidad es directa y provoca gran parte de la precipitación total anual.

## **Localización y descripción del Municipio**

**Cárdenas** es un municipio del estado mexicano de Tabasco, localizado en la región del río Grijalva y en la subregión de la Chontalpa.

Su cabecera municipal es la ciudad de Heroica Cárdenas y cuenta con una división constituida, además, por 59 colonias urbanas circundantes, 58 ejidos, 51 rancherías, 21 poblados, 8 colonias rurales, 6 fraccionamientos y 2 villas. Estas últimas son las villas de Sánchez Magallanes y Villa Benito Juárez.

Su extensión es de 2.112 km<sup>2</sup>, los cuales corresponden al 8,3% del total del estado; esto coloca al municipio en el quinto lugar en extensión territorial.

## **Población**

Según resultados preliminares del Censo General de Población y vivienda 2015 del INEGI, el municipio cuenta con 258,554 habitantes, de los cuales, 127 310 son hombres y 131 244 son mujeres, lo que representa el 11.1 de la población del estado de Tabasco y con esta cifra a Cárdenas es el segundo municipio más poblado del estado, después del municipio del Centro. La densidad de población del municipio es de 121.3 hab/km<sup>2</sup>

El municipio de Cárdenas cuenta con una población indígena de 306 habitantes, de los cuales 67 pertenecen a la etnia de habla náhuatl, 58 a la maya, 57 a la zapoteca, 50 son chontales de Tabasco y el resto se compone de otros grupos sin clasificación definida.

## **Geografía**

### **Extensión**

La extensión territorial del municipio es de 2,112 km<sup>2</sup>, los cuales corresponden al 8.63% respecto al total del estado, y ocupa el 5 lugar en la escala de extensión municipal.

Su división territorial está conformada por: una ciudad, 2 villas, 20 pueblos, 39 rancherías, 74 ejidos, 44 colonias urbanas, 5 fraccionamientos, 6 congregaciones, 31 colonias agrícolas y ganaderas.

En el municipio se ubican 25 centros de desarrollo regional en los que se desarrollan la mayoría de las actividades económicas y sociales, estos son: villa y puerto Andrés Sánchez Magallanes, villa

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

Benito Juárez, poblado Ignacio Gutiérrez Gómez, poblado C-23 (Venustiano Carranza), poblado C-11 (José María Morelos y Pavón.), poblado Azucena 2ª, poblado El Golpe, ranchería. Santuario 2ª., poblado C-10 (Lázaro Cárdenas), poblado C-9 (Francisco I. Madero), poblado C-14 (Plutarco Elías Calles), poblado C-15 (Adolfo López Mateos), poblado C-16 (Emiliano Zapata), poblado C-17 Independencia, poblado C-22 (José María. Pino Suárez), poblado C-21 (Benito Juárez), poblado Santana 1ª., poblado Santa Rosalía, r/a. Hidalgo 2ª. B, poblado C-27 (Eduardo Chávez), poblado C-28 (Gregorio Méndez), poblado C-33 (20 de noviembre) poblado C-29 (General Vicente Guerrero), poblado Melchor Ocampo, poblado Habanero 1ª, poblado El Barrial.

### Límites municipales

Tiene límites administrativos con los siguientes municipios y/o accidentes geográficos, según su ubicación:



### Orografía

El suelo cardenense presenta un relieve muy regular, compuesto por terrenos planos con áreas de depresión con una altitud variable entre los 2 y los 17 msnm. El municipio no presenta elevaciones naturales superiores a los 25 metros sobre el nivel del mar. La altitud de la cabecera municipal es de 10 msnm.

La mayor parte de la superficie presenta suelos arcillosos muy húmedos con drenaje deficiente debido a la poca variación en la altitud. También se presentan suelos arenosos y salinos en las áreas cercanas a la costa y suelos sedimentarios en las márgenes y lechos de los ríos.

El subsuelo de Cárdenas posee importantes yacimientos petrolíferos a nivel estatal, por lo cual es una zona de extracción de petróleo de primer orden.

### Hidrografía

Los recursos hidrográficos son variados, aunque no de manera tan crítica como en el centro del estado. El extremo oriental del municipio está bordeado por el río Mezcalapa, que corre hacia el

oriente hasta desembocar en el Golfo de México. En la parte norte se encuentran los ríos San Felipe, Naranjeño y Santana.

En Cárdenas se encuentra el sistema lagunario más importante del estado; formado por las lagunas del Carmen y la Machona, las cuales están clasificadas como albuferas, separadas del Golfo de México por la barra de Santa Anna.

Se localizan además, las lagunas de La Palma, Santa Teresa y el Pajalal, esta última mantiene en una de sus islas una importante población de aves entre gaviotas, pelícanos, garzas, entre otras. Esto la convierte en un puesto importante de estudio ambiental y en un potencial sitio de desarrollo ecoturístico.

En la parte Norte, los ríos San Felipe y Naranjeño desembocan en la laguna del Carmen y el río Santana en la laguna de La Machona. El río Chicozapote bordea la villa Benito Juárez y desemboca en el río Tonalá cerca de la boca de este último en el Golfo de México. Existen otros ríos y arroyos de menor importancia.

## Clima

Al igual que en el resto del estado, el clima de Cárdenas es **cálido y húmedo con abundantes lluvias en verano** (Am). La temperatura media anual en la entidad es de 27°C, la temperatura máxima promedio es de 36°C y se presenta en el mes de mayo, la temperatura mínima promedio es de 18.5°C durante el mes de enero.

La precipitación media estatal es de 2 550 mm anuales, las lluvias se presentan todo el año, siendo más abundantes en los meses de junio a octubre.

La humedad relativa promedio anual está estimada en un 83%, con una máxima de 86% en enero y febrero y una mínima de 77% en mayo.

Los mayores vendavales ocurren en los meses de noviembre y diciembre, con máximas de 30 km/h y las menores en junio, con máximas de 20 km/h.

## Flora y Fauna

La vegetación original es selva media y alta perfoliata; aunque la mayor parte ha cedido lugar a los cultivos agrícolas y, en su mayoría, a los pastizales para cría extensiva de ganado. En las áreas cercanas a los cuerpos de agua existe vegetación hidrófila, conocida como popal, formando marismas y pantanos de gran extensión tiene de vegetación como flores, arboles , plantas de tomates entre otros.

La fauna es propia de las regiones tropicales, con diversas especies de reptiles (en especial de quelonios), aves, anfibios y mamíferos; así como una enorme variedad de invertebrados.

**2.2.4.1. Ubicación física del sitio o la trayectoria del proyecto**

El predio donde se construirá la granja se ubica en la carretera Rio seco - santa Rosalía km. 8 s/n Rio seco 2da. Sección, Cárdenas, Tabasco., se localiza a unos 53.2km de la ciudad de Villahermosa tabasco; el cuerpo de agua más cercano y que servirá de abastecimiento de la granja será de un estanque reservorio el cual se encuentra al lado del predio de la granja y que es llenado de manera natural por las características del suelo que se encuentra bajo el nivel del mar cuenta con 18,000 m2. De espejo de agua. El predio se ubica a sólo 91.2km. del Golfo de México. (Ver el mapa).

La superficie total del predio comprende 20,610.18 m2. Es un terreno de propiedad privada, en el cual se construirá la estanquería, canal de desagüe, y los bordos de los estanques.

Como se menciono con anterioridad el predio donde se desarrollará el proyecto es de propiedad privada, por lo que para su usufructo la AGROINDUSTRIAS DEL KAY CHE SPR DE RL DE CV, cuenta con los documentos que demuestran la legal posesión del terreno (Titulo de Propiedad).

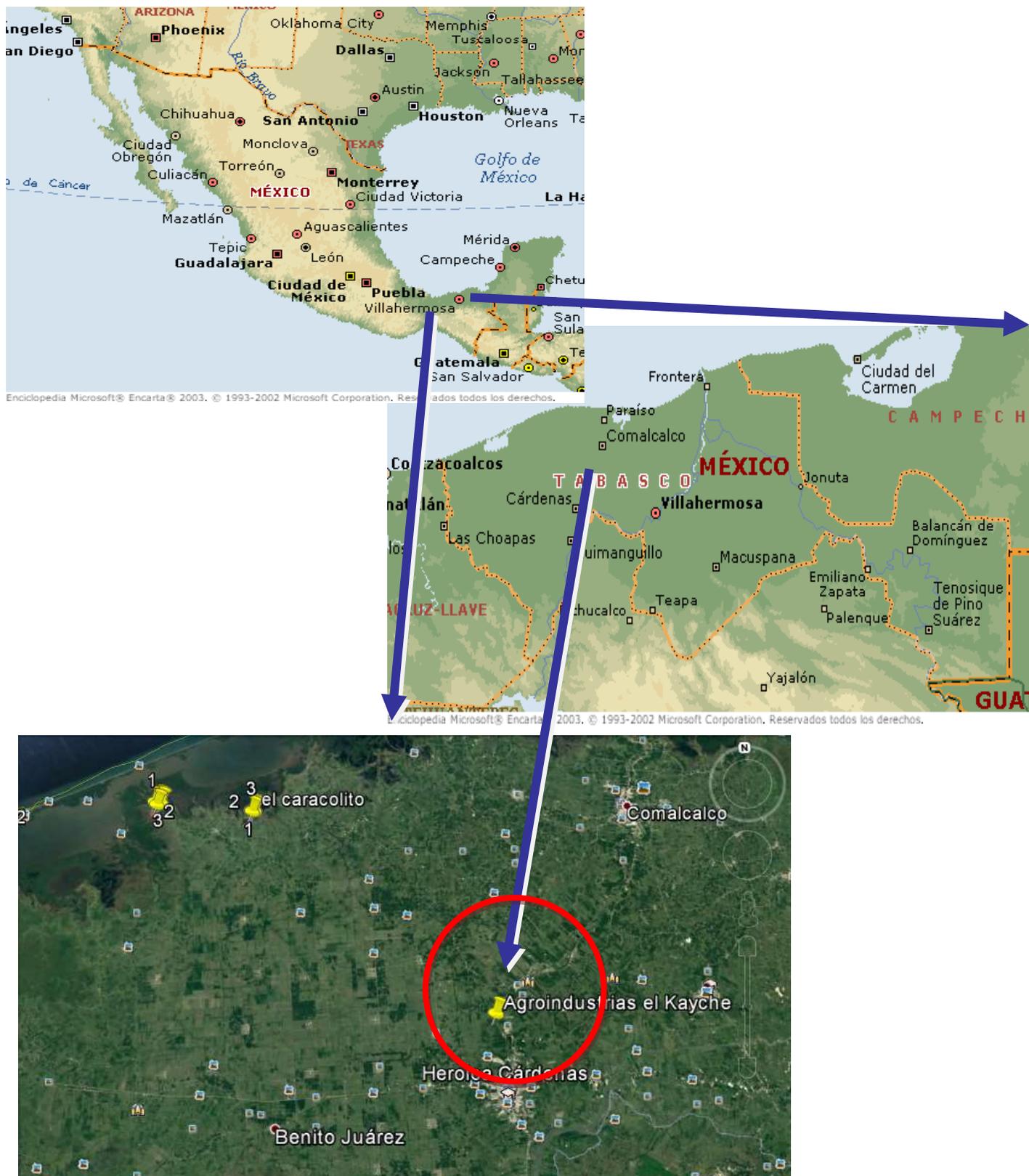
Localización geográfica: se anexa croquis de ubicación del predio. En Coordenadas geográficas es la siguiente:

**Coordenadas UTM:**

**Datum. UTM: NAD27 MEX.**

<b>X</b>	<b>Y</b>
459,682.72	1,995,973.53
459,658.07	1,996,013.76
459,302.69	1,995,926.30
459,202.88	1,995,901.60
459,172.07	1,995,883.58
459,144.56	1,995,858.44
459,122.42	1,995,826.62
459,115.51	1,995,795.88
459,113.22	1,995,761.97
459,110.53	1,995,7001.82
459,116.63	1,995,675.02
459,137.87	1,995,651.35
459,243.38	1,995,641.60
459,271.66	1,995,649.33
459,251.69	1,995,779.03

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**



## LUGAR DEL PROYECTO



### **Localización de Río Seco 2a. Sección A**

**Río Seco 2a. Sección A** se localiza en el Municipio Cárdenas del Estado de Tabasco México y se encuentra en las coordenadas GPS:

Longitud (dec): -93.378889

Latitud (dec): 18.049167

La localidad se encuentra a una mediana altura de 10 metros sobre el nivel del mar.

### **Población en Río Seco 2a. Sección A**

La población total de Río Seco 2a. Sección A es de 655 personas, de cuales 314 son masculinos y 341 femeninas.

### **Estructura económica**

En Río Seco 2a. Sección A hay un total de 153 hogares.

De estas 145 viviendas, 12 tienen piso de tierra y unos 13 consisten de una sola habitación.

140 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 112 son conectadas al servicio público, 145 tienen acceso a la luz eléctrica.

La estructura económica permite a 11 viviendas tener una computadora, a 88 tener una lavadora y 135 tienen una televisión.

**Educación escolar en Río Seco 2a. Sección A**

Aparte de que hay 53 analfabetos de 15 y más años, 9 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela.

De la población a partir de los 15 años 51 no tienen ninguna escolaridad, 226 tienen una escolaridad incompleta. 106 tienen una escolaridad básica y 86 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 41 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 7 años

**I.I.2.3.2 Dimensiones del proyecto**

Tabla. Dimensiones del proyecto.

Longitud total	Altura total	Superficie donde se realizará la obra	Superficie acuática que abarca la obra	Profundidad acuática promedio
	1.50 m	.7344 m2.	N/A	N/A

**I.I.2.3.3. Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad.**

Al predio donde se encuentra la empresa Se puede llegar a través de la carretera federal 180 Villahermosa-Coatzacoalcos y se toma la desviación entrando por el puente donde se encontraba el hasta bandera con ruta a Santa Rosalía y los Cañales y se localiza a unos 8 km de cárdenas

La superficie total del predio comprende 002-06-10.18 hectáreas, es un terreno que tiene en propiedad la empresa Agroindustrias el Kayche S.P.R. de R.L de C.V. , cuenta con la documentación legal que demuestra la propiedad del terreno; en el cual se encuentra establecida la granja para la engorda de mojarra tilapia.

#### **I.I.2.3.4 Descripción de servicios requeridos**

Para atender los servicios de la granja no se programa construcción de instalaciones, debido a que en el lugar donde se ubica la granja, se cuenta con una bodega, misma que alberga los alimentos, equipos y personal, necesarios para la adecuada operación de la unidad productiva.

#### **2.2.5 estudios de campo**

Los estudios de campo consistieron en la ubicación del lugar, basándose en las consideraciones de diferentes aspectos entre los que están: los físicos (como constitución del terreno, nivel del terreno, pendientes, etc.), biológicos (abundancia de especies animales y vegetales, etc.). Para desarrollar estas actividades no fue necesario el empleo de equipo pesado o embarcaciones que pudieran causar cambios o daños al ambiente; además que esta actividad estuvo más enfocada a la revisión y análisis bibliográfico.

Para la ejecución de este proyecto se eligió el terreno por encontrarse es una zona no apta para cultivo agrícola ya que se caracteriza por ser un área inundable, además de que el terreno de que dispone la agroindustrias del KAY CHE SPR DE RL DE CV para desarrollar sus planes de producción, es un predio que no ha sido posible aprovecharlo a través de otra actividad productiva.

Una vez constituida la empresa AGROINDUSTRIAS DEL KAY CHE SPR DE RL DE CV se procedió a realizar los estudios de campo como es el levantamiento topográfico y ubicación, para lo cual no fue necesario llevar a cabo la limpieza del terreno, ya que se esperaba a tener el resolutive y la autorización de la SEMARNAT para hacerlo con base a las indicaciones que se reciban y que en todo momento se tenga cuidado de no afectar la flora, ni fauna nativa de interés ecológico, como son las aves migratorias, fauna en protección especial, etc. De esta forma será imperceptible el impacto de la limpieza y desmonte, porque además la vegetación que cubre el terreno son pastizales estimándose en un 1% la presencia de pequeños arbustos de maleza, aun así se contempla la realización de forestación de todo el contorno de la granja, a fin de que sirva la vegetación para proteger la obra ya que amortiguara la erosión eólica, originadas en esta etapa.

El terreno aquí referenciado y destinado a la construcción del proyecto se ubica por debajo de cota 3 y de acuerdo a los criterios para uso del suelo de la SAGARPA, mismos que no son convenientes para explotarse en agricultura, ni ganadería, se considera que no se está efectuando el cambio de uso de suelo.

Dado que la topografía del terreno presenta una pendiente suave y uniforme no se requerirá trabajos significativos de nivelación.

#### **II.3.3.2. Sitios alternativos**

Los estudios que se realizaron son los antes descritos con relación a la selección del sitio; a pesar de que la decisión de selección fueron sus características -que son óptimas para el desarrollo del proyecto- es importante recordar que el motivo inicial es su utilización, ya que se que se encuentra en una zona inundable para el cultivo. No se consideran sitios alternos para el desarrollo.

### **II.3.2.3. Situación legal del predio y tipo de propiedad**

El predio donde se desarrollará el proyecto es propiedad privada, por lo que AGROINDUSTRIAS DEL KAY CHE SPR DE RL DE CV para su usufructo cuenta con la documentación que le da legal posesión del predio (Se anexa copia de título de propiedad).

### **II.3.2.4. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias**

Como se menciona en párrafos anteriores, este predio no puede ser ocupado para actividades agrícolas ni ganaderas ya que por encontrarse en área en la cual las lluvias no permiten el crecimiento de ningún tipo de cultivo, por eso se considera apta para la actividad acuícola

El predio se localiza en la carretera Rio Seco Santa Rosalía Km. 8 s/n Rio Seco 2da. Sección a frente al panteón de la Ranchería Rio Seco del municipio de Cárdenas tabasco.

Las características del lugar son: es una zona caracterizada por cultivos de cacao, caña de azucar y pastizal, los alrededores se observa ganadería y arboles que caracterizan al lugar.

### **II.3.2.5. Urbanización del área**

Centros de población.- El principal centro de población cercano al desarrollo del proyecto es la ciudad de Cárdenas a solo unos 8 km de distancia, en ella se cuentan con los servicios de: escuela primaria, secundaria, preparatoria, universidades públicas y privadas, hospital regional del centro de salud pública y hospital del IMSS así como clínicas y hospitales particulares, tiendas de autoservicios, bancos, iglesias, teléfono público, parques, mercado público, energía eléctrica y cobertura de telefonía celular.

### **2.2.6. Área natural protegida**

El proyecto de la Granja agroindustrias del KAY CHE SPR DE RL DE CV no se encuentra cerca o dentro de un área natural protegida, ya que en un radio de más de 20 kms, a la redonda no existen áreas protegidas, lo anterior de la consulta en diario oficial, referente a las zonas protegidas hasta el mes de mayo 1993.

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS

**Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.**



## THE DAVID AND LUCILE PACKARD FOUNDATION

### PRESENTACIÓN

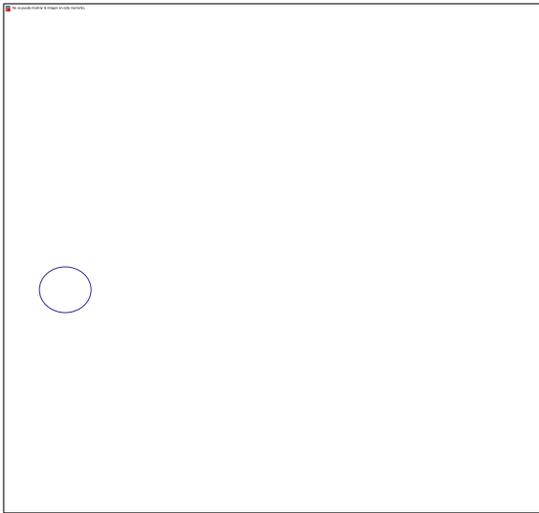
En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y menajo sostenido. Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el fondo Mundial para la Naturaleza.

Con la información anterior, se elaboraron mapas del territorio nacional (escala 1:1 000 000) de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica de cada área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo.

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

## **REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS**



### **83. CABECERA DEL RÍO TONALÁ**

Estado(s): Veracruz, Tabasco y Chiapas      Extensión: 3 196.09 km<sup>2</sup>

Polígono:              Latitud 17°51'00" - 17°13'12" N Longitud 94°06'36" - 93°27'00" W

#### **Recursos hídricos principales**

##### **Lenticos:**

Lóticos: río Tonalá y afluentes Tancochapa o Pedregal, Xocuapan, Zanapa, el Blasillo y el Chicozapote, arroyos, manantiales.

Limnología básica: escurrimiento promedio 587 Mm<sup>3</sup>.

Geología/Edafología: ND

Características varias: clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano y lluvias todo el año. Temperatura media anual 24-28 °C. Precipitación total anual 2 000-3 000 mm.

Principales poblados: Las Choapas, 5 de Mayo, Carlos A. Madrazo, Monte de Oro.

Actividad económica principal: ganadería y agricultura de temporal y de subsistencia; actividad petrolera en la parte baja de la cuenca media

Indicadores de calidad de agua: ND

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

**Biodiversidad:** tipos de vegetación: vegetación riparia, selva alta perennifolia, tular, sabana, pastizal natural y cultivado. Comunidades de árboles riparios con formas sumergidas (snags), crustáceos, anfibios, reptiles e hidrofitas. Ictiofauna característica: *Astyanax fasciatus*, *Cathorops aguadulce*, *Cichlasoma helleri*, *C. meeki*, *C. octofasciatum*, *C. urophthalmus*, *Gobionellus boleosoma*, *Guavina guavina*, *Ictiobus meridionalis*, *Poecilia mexicana*, *P. petenensis*, *P. sphenops*, *Profundulus punctatus*, *Rhamdia laticauda*, *Rivulus tenuis*, *Sicydium gymnogaster*. Endemismos del crustáceo *Lobithelphusa mexicana*. Especies amenazadas: de peces *Strongylura hubbsi* por contaminantes; de reptiles *Chelydra serpentina*, *Crocodylus moreleti*, *Dermatemys mawii*, *Dermochelys coriacea*, *Kinosternon integrum*, *K. leucostomum*, *Rana brownorum*, *Staurotypus triporcatus* y *Trachemys scripta* por modificación del hábitat. El pez *Batrachoides goldmani* indicador de altas concentraciones de hidrocarburos.

**Aspectos económicos:** pesquerías de robalo, mojarra, tenguayaca, tilapia y mojarras. Actividad petrolera en la cuenca media y baja. No hay hidroeléctricas.

**Problemática:**

- Modificación del entorno: integridad en la cuenca alta con cierta alteración por desforestación y con un decremento gradual hasta la cuenca media.
- Contaminación: por agroquímicos, sólidos en suspensión y coliformes en la cuenca media.
- Uso de recursos: peces nativos de la región y especies introducidas de tilapia.

**Conservación:** se recomienda monitoreo y control de las alteraciones en la cuenca alta y de las actividades agrícolas y petroleras en la cuenca media. Biota acuática desconocida (invertebrados y plancton) especialmente en la cuenca alta. Faltan planes de manejo y conservación.

**Grupos e instituciones:** Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Fac. de Ciencias, UNAM; Proyecto Universidad Nacional Autónoma de México - PEMEX; Centro Interdisciplinario de Desarrollo Integral - Oaxaca.

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Bajo esta perspectiva, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México* con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

En estos talleres, con base en la información y conocimiento compartido de los participantes, se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. De la misma forma, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en nuestras costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación. Se elaboraron las fichas técnicas para cada área prioritaria identificada, las cuales contienen información general de tipo geográfico, climatológico, geológico, oceanográfico, así como el consenso generado por los participantes al taller respecto de la información biológica, de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.

Se llevó al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.). La clasificación resultó en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan, considerando la información generada durante el taller. Es indispensable señalar que esta clasificación se hizo tomando como base la evaluación que realizaron los participantes al taller, utilizando los criterios de evaluación para cada una de las áreas. Posteriormente, los valores así asignados fueron analizados por medio de un análisis de conglomerados, lo que dio como resultado 58 áreas de alta biodiversidad, de las cuales 41 presentaron algún tipo de amenaza para la biodiversidad y 38 correspondieron a áreas de uso por sectores. Finalmente, también se identificaron 8 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con información sobre biodiversidad. Tres áreas no tienen ninguna clasificación debido a que, por la escasa información contenida en la ficha correspondiente, el análisis no resultó en clasificación alguna.

La clasificación de las áreas prioritarias, la descripción de sus características físicas, biológicas y sociales, así como las problemáticas y sugerencias identificadas, no pretenden ser una revisión exhaustiva y terminante. Por el contrario, por un lado reflejan el conocimiento, la experiencia y el sentir de un vasto número de científicos, trabajadores gubernamentales, cooperativas, asociaciones civiles, etc., y por otro, intenta resaltar las definiciones, los problemas, el conocimiento y las propuestas más actuales y frecuentes en la materia. Asimismo, representan un marco de referencia y una herramienta que espera ser útil para tomadores de decisiones, científicos, usuarios y público en general.

**Grupos e instituciones:** Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma del Carmen, UNAM (ICMyL-Estación Ciudad del Carmen), IMP.

La regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

En México ha habido diferentes experiencias al respecto, dentro de las que destaca la Regionalización Ecológica del Territorio de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de 1986, la

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

cual ha constituido el marco territorial de referencia en el ordenamiento ecológico del país y cuya estrategia de planeación está contemplada en el Programa de Medio Ambiente (PMA) 1995-2000. Otros tipos de regionalizaciones también revisten particular importancia, pues han representado el marco de aplicación de políticas sectoriales en el país. Entre estas regionalizaciones destacan diversas regionalizaciones económicas y de carácter fisiográfico.

Cabe destacar que para los componentes bióticos y ecosistémico en México, destacan varios estudios de regionalización en el ámbito terrestre, marítimo e hidrológico. Para citar algunos ejemplos en el ámbito terrestre se destaca la regionalización biogeográfica propuesta por la Conabio en 1987, en la que se representan unidades básicas de clasificación, constituidas por áreas que albergan grupos de especies con un origen común y patrones similares de fisiografía, clima, suelo y fisonomía de la vegetación. Asimismo, las ecorregiones, también propuestas por esta institución, constituyen otro tipo de regionalizaciones definidas como áreas que constituyen conjuntos distintivos de comunidades naturales, las cuales comparten especies y condiciones ambientales.

Respecto al ámbito marino, existen diversos trabajos como la regionalización de sus ecosistemas, determinados por las características ambientales y principales recursos y usos costeros. De manera más particular, se han llevado a cabo trabajos sobre la delimitación de regiones de distribución de algas y de peces marinos. Por su parte, la World Wildlife Fund (WWF) dividió al país en cinco regiones para la conservación de zonas costeras y marinas.

En el caso de los recursos hidrológicos y su biodiversidad, se tienen como antecedentes importantes los estudios de clasificación de regiones hidrológicas de la Secretaría de Recursos Hidráulicos en 1976. Son también importantes la clasificación de recursos acuáticos lénticos y lóticos y diversas regionalizaciones limnológicas. Asimismo, destaca la regionalización hidrológica de la Comisión Nacional del Agua de 1997.

Con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Conabio ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México.

En México actualmente una respuesta a la disminución de la pesca continental son los volúmenes cada vez más grandes provenientes de la acuicultura para atender la demanda de productos pesqueros, si bien no se puede hablar que la acuicultura a gran escala sea ambientalmente neutra, por lo menos se está realizando con criterios de conciencia ambiental y de lo que menos se puede acusar es que las especies introducidas estén desplazando a las nativas. De ese desplazamiento ya se encargó el degradado ambiente, con lo anterior se resalta que la respuesta de adaptación de las especies introducidas a los factores medioambientales adversos ha sido mejor en estas especies.

El esquema de ordenamiento ecológico del territorio nacional, propone dentro del marco de regionalización ecológica, dos factores importantes: los abióticos, y bióticos, incluyendo las

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

actividades socioeconómicas de la zona que se propone utilizar, con el principio rector de la vocación del suelo, sus usos y el respeto al desarrollo de otras actividades productivas.

En los ajustes para la zonificación de áreas con vocación acuícola, se define a los suelos tipo solonchak (z), su asociación vegetal y su escasa fauna de acompañamiento, como aptos para el desarrollo de la acuicultura en ambientes estuarinos. Bajo estas consideraciones la instalación de la granja de tilapia, causará una alteración prácticamente nula sobre esta región; por otra parte y de acuerdo a la tenencia de la tierra, en esta se destacan los aspectos de tenencia ejidal con especificaciones de usos distintos a la agricultura, ganadería, turísticos y no aptos para el desarrollo urbano –susceptibles a la inundaciones-.

Independientemente de que el proyecto significa un apoyo para el desarrollo de la acuicultura en el estado de Tabasco, representa una respuesta establecido por el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, que en sus estrategias y líneas de acción considera el impulso a la inversión en actividades productivas altamente rentables como es el caso de la engorada de la mojarra tilapia con la incorporación de la infraestructura básica por parte de las instancias federal, estatal y los inversionistas a través de los programas específicos de infraestructura pesquera y acuícola.

De lo anterior y en función de estos dos elementos normativos se deduce con precisión que la aportación de materia de infraestructura y de apoyo al sector por parte de este proyecto, son compatibles con su actividad y no atenta con la vocación del suelo del área seleccionada para su instalación.

#### Región Hidrológica Coatzacoalcos (RH-29)

Esta región es una de las más importantes a nivel nacional en cuanto al volumen de agua drenada, se localiza en el sureste del país y está constituida por dos cuencas hidrológicas, la mayor parte de su extensión se encuentra en los estados de Veracruz-Llave y Oaxaca; limita al este con la RH- 30 Grijalva –Usumacinta. La corriente principal de esta región es el río Coatzacoalcos, con origen en la Sierra Oaxaqueña. Dentro de la entidad, esta región hidrológica ocupa la porción occidental y comprende, 24.78% de la superficie total del estado, está representada por una porción de la cuenca (A) Río Tonalá y Lagunas del Carmen y Machona

### **90. LAGUNA DE TÉRMINOS - PANTANOS DE CENTLA**

**Estado(s):** Tabasco y Campeche      **Extensión:** 12,681.5 km<sup>2</sup>

**Polígono:** Latitud 18°56'24" - 17°48'00" N Longitud 93°12'36" - 90°57'00" W

#### **Recursos hídricos principales**

**Iénticos:** sistema lagunar estuarino de Términos, Pom, Atasta, Panlao, del Corte y San Carlos; lagunas El Viento, San Pedrito, Pajalar Primero, Pajalar Segundo, Sargazal, Tronconada, Cometa, Encantadita, San Isidro, Larga, El Quemado, Los Ídolos, Tacual, Guana, Paquial, Corcovado, La Puerta, Clara, Pastal y Puerto Escondido, humedales, pantanos permanentes y temporales, cuerpos acuáticos someros, estuarios

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

**Ióticos:** Cuenca baja de los ríos Grijalva y Usumacinta, ríos San Pedro, San Pablo, Palizada, Candelaria, Chumpán, Las Cruces, Las Piñas, Mamantel y tributarios

**Limnología básica:** representa uno de los humedales más extensos de Mesoamérica. El delta del Usumacinta-Grijalva es una gran llanura de origen aluvial, sustentada en una cuenca estructural de roca sedimentaria. Los Pantanos de Centla contienen algunos sistemas morfogénicos representativos de las tierras bajas de Tabasco: llanura fluvial, llanura palustre y lagunar de agua dulce, llanura de cordón litoral clasificada en alto inundable y bajo inundable y llanura lagunar costera. Esta zona representa el aporte hídrico más importante en México, del continente hacia la costa y finalmente a la Sonda de Campeche. Comprende alrededor de 110 cuerpos de agua dulce epicontinentales permanentes y temporales.

**Geología/Edafología:** planicie con lomeríos y pequeñas depresiones formadas por depósitos de aluvión. Suelos inundables tipo Gleysol y Solonchak además de Vertisoles y Fluvisoles.

**Características varias:** clima cálido subhúmedo con abundantes lluvias en verano y cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual 26-28°C. Precipitación total anual 1200-2000 mm.

Principales poblados: Cd. del Carmen, Puerto Real, La Aguada, Atasta, Frontera, Palizada, Sabancuy

Actividad económica principal: pesquera, petrolera, ganadera, agrícola y acuícola

Indicadores de calidad de agua: ND

**Biodiversidad:** tipos de vegetación: selva alta perennifolia y subperennifolia, selva mediana subcaducifolia, selva baja perennifolia, popal, tular, carrizal, matorral espinoso inundable, matorral inerme inundable, palmar inundable, pastizal natural y cultivado, sabana, palmar inundable, vegetación acuática y subacuática. Tipos de hábitats: dunas, pantanos, esteros, manglares, marismas, espejos de agua dulce y salobre, islas fluviales. Alta riqueza específica de insectos, moluscos, algas, reptiles, fanerógamas, aves y mamíferos.

Flora característica: manglares negro *Avicennia germinans*, blanco *Laguncularia racemosa*, rojo *Rhizophora mangle* y botoncillo *Conocarpus erectus*; palmas altas de tasiste *Acoelorrhaphe wrightii*, helecho *Acrostichum aureum*, *Albizia guachapele*, *Andira galeottiana*, el amarillo *Annona glabra*, el jaguacté *Bactris baculifera*, *B. balanoidea*, el julube *Bravaisia integerrima*, el julubal *B. tubiflora*, el pucté *Bucida buceras*, *Cabomba palaeformis*, la leche maría *Calophyllum antillanum*, *Cameraria latifolia*, *Cephalanthus occidentalis*, *Ceratophyllum demersum*, el sibal *Cladium jamaicense*, *C. mariscus*, el musté *Clerodendrum ligustrinum*, el tocoi *Coccoloba barbadensis*, *Crescentia cujete*, *Curatella americana*, el chintul *Cyperus articulatus*, el molinillo *C. giganteus*, el mucal *Dalbergia brownei*, *D. glabra*, *Eleocharis cellulosa*, *Echinochloa holciformis*, *E. polystachya*, *Echinodorus grandiflorus*, *Eichhornia azurea*, *E. heterosperma*, *Eugenia lundellii*, *Ficus obtusifolia*, el tinto *Haematoxylum campechianum*, *Hampea trilobata*, el tanay *Heliconia latispatha*, *Heteranthera limosa*, *H. reniformis*, la majagua *Hibiscus tiliaceus*, *Hyperbaena winzerlingii*, *Inga vera spuria*, *Leersia hexandra*, la lechuga de pantano *Lemna minor*, *Limnocharis flava*, *L. laforestii*, *Lonchocarpus hondurensis*, *Luziola spruceana*, *L. subintegra*, el sibil *Malvaviscus* sp., *Manilkara zapota*, el chechén *Metopium brownei*, el zarzal *Mimosa pigra*, *Najas marina*, *Nelumbo lutea*, *Neptunia oleracea*, flor de ninfa *Nymphaea ampla*, *Paspalum fluitans*, el carrizal *Phragmites australis*, *Pistia stratiotes*,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

*Pontederia sagittata*, *Potamogeton foliosus*, *Roystonea regia*, *Ruppia maritima*, vegetación riparia de palmares de guano *Sabal mexicana*, *Salix humboldtiana*, *Sagittaria intermedia*, *S. lancifolia lancifolia*, *Salvinia auriculata*, *S. minima*, *Schelea liebmanni*, *Tabebuia rosea*, la hojilla *Thalia geniculata*, *Thrinax radiata*, los tules *Typha domingensis*, *T. latifolia*, *Utricularia foliosa*, *U. gibba*, *Vallisneria americana*, *Zosterella dubia*.

Entre las especies consideradas como raras se encuentran *Aeschynomene deamii*, *Aniseia cernua*, *Bacopa lacertosa*, *B. salzmanni*, *Bambusa longifolia*, *Brasenia schreberi*, *Ceratophyllum muricatum*, *Drosera capillaris*, *Enhydra sessilifolia*, *Gymnocoronis latifolia*, *Ipomoea asarifolia*, *Justicia magniflora*, *J. refulgens*, *Ludwigia helminthorrhiza*, *L. repens*, *L. torulosa*, *Marsilea crotophora*, *Nymphaea amazonum*, *N. jamesoniana*, *Phyllanthus fluitans*, *P. stipulatus*, *Ruellia brittoniana*, *Sphenoclea zeylanica*, *Utricularia guyanensis*, *U. hispida*, *U. hydrocarpa*, *U. inflata*, *U. juncea*, *U. purpurea*, *U. radiata*, *U. resupinata*.

Fauna característica de peces: *Anguila rostrata*, *Belonesox belizanus*, *Dorosoma anale*, *Gambusia echeagarayi*, *G. sexradiata*, *Ictalurus meridionalis*, *Lepisosteus tropicus*, *Poecilia mexicana*, *P. petenensis*, *Rivulus tenuis*, *Xiphophorus helleri*, *X. maculatus*.

Endemismo de plantas *Amaranthus greggii*, *Citharexylum allephirum*, *Justicia lindeniana*;

Endemismo de peces *Cichlasoma socolofi*, *Priapella compressa*, *Xiphophorus alvarezii*;

Endemismo de anfibios y reptiles *Anolis barkeri*, *A. cozumelae*, *A. quercorum*, *A. ustus*, *Bolitoglossa yucatanica*, *Eleutherodactylus laticeps*, *Laemanctus serratus*, *Rana brownorum*, *Sceloporus chrysostictus*, *S. lundelli*, *S. serrifer*, *S. teapensis*;

Endemismo de mamíferos *Heteromys gaumeri*, *Microtus quasiater*, *Peromyscus yucatanicus*, *Sciurus aureogaster*.

Especies amenazadas de plantas *Bletia purpurea*, *Bravaisia integerrima* *B. tubiflora*, *Laelia anceps*, *Utricularia guyanensis*, *U. hydrocarpa*, *U. juncea*, *U. radiata* y *U. resupinata*;

Especies amenazadas de reptiles *Agkistrodon bilineatus*, la boa *Boa constrictor*, el cocodrilo *Crocodylus moreleti*, *Ctenosaura similis*, la tortuga blanca *Dermatemys mawii*, la iguana verde *Iguana iguana*, *Micruroides euryxanthus*;

Especies amenazadas de aves el loro yucateco *Amazona xantholora*, *Anas acuta*, *A. discors*, *Anhinga anhinga*, carao *Aramus guarauna*, *Aratinga nana*, garzón blanco *Ardea herodias occidentalis*, garza tigre del tular *Botaurus pinnatus*, aguillilla canela *Busarellus nigricollis*, *Buteo brachyurus*, *B. magnirostris*, *Buteogallus anthracinus*, aguillilla negra *B. urubitinga*, pato real *Cairina moschata*, aura sabanera *Cathartes burrovianus*, *Crax rubra*, *Elanoides forficatus*, halcón esmerejón *Falco columbarius*, halcón fajado *F. femoralis*, halcón peregrino *F. peregrinus*, *F. ruficularis*, *Glaucidium brasilianum*, el bolsero yucateco *Icterus auratus*, el bolsero cuculado *I. cucullatus*, cigüeña jabirú *Jabiru mycteria*, *Leptotila rufaxilla*, cigüeña americana *Mycteria americana*, *Ortalis vetula*, *Oxyura dominica*, *Pandion haliaetus*, pelícano pardo *Pelecanus occidentalis*, *Penelope purpurascens*, *Pionus senilis*, milano caracolero *Rostrhamus sociabilis*, *Sarcorhamphus papa*, el chipe encapuchado *Wilsonia citrina*;

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

Especies amenazadas de mamíferos el tepescuintle *Agouti paca*, el mono aullador *Alouatta palliata*, el mono araña *Ateles geoffroyi vellerosus*, *A. geoffroyi yucatanensis*, *Caluromys derbianus*, el puercoespín *Coendou mexicanus*, el jaguarundi *Herpailurus yagouaroundi*, el ocelote *Leopardus pardalis*, el tigrillo *L. wiedii*, *Mazama americana*, el jaguar *Panthera onca*, el jabalí *Pecari tajacu*, *Philander opossum*, el manatí *Trichechus manatus*.

Especies indicadoras del grado de conservación del ambiente: los mangles rojo, blanco y negro, camarones, robalo, manatíes, cocodrilos, caimanes, tortugas marinas; el tule *Typha domingensis* indicadora de ausencia de fertilizantes. Zona de refugio, crianza, alimentación y reproducción de tortugas, aves, peces, crustáceos, manatíes e invertebrados.

**Aspectos económicos:** pesquerías de camarón *Penaeus aztecus*, *P. duorarum*, *P. setiferus*; crustáceos como *Macrobrachium acanthurus*; reptiles como la tortuga blanca, el cocodrilo, el pejelagarto y pesca de escama. Zona cinegética de aves y mamíferos con alto potencial para el ecoturismo. Presencia de actividad petrolera, industrial, forestal, de transporte, acuícola, agrícola y ganadera.

**Problemática:**

- **Modificación del entorno:** modificación de la vegetación (tala de manglar), relleno de áreas inundables, dragados, canales, efectos de la industria petrolera (exploración y producción), desecación, deforestación por ganadería, construcción de carreteras e hidroeléctrica sobre el Usumacinta. Quemadas periódicas de la vegetación en temporadas de sequía. Modificación de la hidrodinámica local, alteración hidrológica por cambios en los volúmenes anuales y estaciones del agua y pérdida de la línea de playa producida por las inundaciones a los asentamientos humanos irregulares existentes en la región, así como a las áreas de agricultura de tierras bajas y actividades pecuarias.

- **Contaminación:** por influencia de Villahermosa y por actividades de la industria petrolera, aguas residuales, desechos orgánicos y sólidos, agroquímicos y metales. Arrastre de plaguicidas y sedimentos de zonas circundantes de campos arroceros.

- **Uso de recursos:** especies introducidas de carpas, mojarra, tilapias *Oreochromis mossambicus*, *O. niloticus*, *Tilapia rendalli* y el lirio acuático *Eichhornia crassipes*. Violación a las tallas mínimas de pejelagarto y otros. Actividad ganadera extensiva en zonas inundables de Tabasco. Colecta de especies en peligro: la orquídea *Habenaria* sp.; el merostomado *Limulus polyphemus*, el pez pejelagarto *Lepisosteus tropicus*, las aves *Charadrius palmatus*, *Falco peregrinus*, *Jabiru mycteria* y cocodrilos y felinos. Tráfico y cacería ilegal de especies. Zona de gran importancia para las pesquerías de la Sonda de Campeche. Explotación incontrolada de madera para la construcción de asentamientos irregulares y producción y venta de carbón a Cd. Del Carmen. Colecta de plantas para alimento, construcción, como combustible, ornamental y medicinal.

**Conservación:** preocupa la deforestación, fragmentación del hábitat, la contaminación, el impacto por la industria petrolera, el desarrollo de infraestructura, el impacto ganadero y las modificaciones en la cabecera del Usumacinta. Faltan monitoreos a la calidad del agua, inventarios biológicos y conocimientos sobre la biología de los organismos; mayor cuidado de las zonas que alimentan la Laguna de Términos. Formulación de un programa de Manejo Integrado de la Zona Costera (manejo de recursos, monitoreo y conservación de las zonas de crianza de fauna y flora marina, etc.). Falta vinculación entre la política sectorial de la Subsecretaría de Pesca y la política estatal de desarrollo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

La zona tiene todas las características de un Centro de Actividad Biológica; se propone su inclusión como tal para la zona tropical. Comprende a la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla y el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. Los Pantanos de Centla están considerados como humedales prioritarios por el North American Wetlands Conservation Council y por la Convención de Ramsar.

**Grupos e instituciones:** Instituto de Biología, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Instituto de Geología, Instituto de Geografía, UNAM; Programa EPOMEX de la Universidad Autónoma de Campeche; El Colegio de la Frontera Sur; Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados, IPN; Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa; PRONATURA; Comisión Nacional del Agua, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAP; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; Secretaría de Ecología del Edo. de Campeche; Universidad Autónoma del Carmen; Universidad Estatal de Louisiana; Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias; Sría. de Marina; Centro Regional de Investigaciones Pesqueras - Cd. Del Carmen.

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Bajo esta perspectiva, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México* con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación.

En estos talleres, con base en la información y conocimiento compartido de los participantes, se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. De la misma forma, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en nuestras costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación. Se elaboraron las fichas técnicas para cada área prioritaria identificada, las cuales contienen información general de tipo geográfico, climatológico, geológico, oceanográfico, así como el consenso generado por los participantes al taller respecto de la información biológica, de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.

Se llevó a cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.). La clasificación resultó en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan, considerando la información

generada durante el taller. Es indispensable señalar que esta clasificación se hizo tomando como base la evaluación que realizaron los participantes al taller, utilizando los criterios de evaluación para cada una de las áreas. Posteriormente, los valores así asignados fueron analizados por medio de un análisis de conglomerados, lo que dio como resultado 58 áreas de alta biodiversidad, de las cuales 41 presentaron algún tipo de amenaza para la biodiversidad y 38 correspondieron a áreas de uso por sectores. Finalmente, también se identificaron 8 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con información sobre biodiversidad. Tres áreas no tienen ninguna clasificación debido a que, por la escasa información contenida en la ficha correspondiente, el análisis no resultó en clasificación alguna.

La clasificación de las áreas prioritarias, la descripción de sus características físicas, biológicas y sociales, así como las problemáticas y sugerencias identificadas, no pretenden ser una revisión exhaustiva y terminante. Por el contrario, por un lado reflejan el conocimiento, la experiencia y el sentir de un vasto número de científicos, trabajadores gubernamentales, cooperativas, asociaciones civiles, etc., y por otro, intenta resaltar las definiciones, los problemas, el conocimiento y las propuestas más actuales y frecuentes en la materia. Asimismo, representan un marco de referencia y una herramienta que espera ser útil para tomadores de decisiones, científicos, usuarios y público en general.

**II.3.2.7. Otras áreas de atención prioritaria**

En un radio de más de 20 km, no existen sitios históricos, ni áreas prioritarias. La zona arqueológica más cercana son las Ruinas de Comalcalco.

**II.3.3.8 Políticas de crecimiento a futuro.**

Una vez concluidas las obras consideradas en este proyecto, no se tiene programado por el momento el crecimiento del proyecto, ya que los recursos económicos son limitados. En el caso de que el promovente requiera crecer en tamaño y producción, la ampliación de su infraestructura de cultivo se llevará a cabo los trámites correspondientes.

**2.3 descripción de las obras y actividades a desarrollar en cada etapa del proyecto.**

**Programa general de trabajo**

<b>ACTIVIDADES</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>PREPARACION DEL SITIO</b>																				
limpieza del terreno	X	X	X	X	X	X														
Trazo	X	X	X	X	X	X														
nivelación	X	X	X	X	X	X														

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

<b>CONSTRUCCION</b>																			
construcción de estanques	X	X	X	X	X	X													
construcción de obra civil	X	X	X	X	X	X													
instalación eléctrica e hidráulica	X	X	X	X	X	X													
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>																			
llenado de estanques						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
adquisición de alevines juveniles						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
transporte y alimentación						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
siembra de estanques de engorda						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
alimentación						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
monitoreo de parámetros físico-químicos						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
muestreo poblacional						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
recambios de agua						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cosecha						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>ABANDONO</b>																			
limpieza del sitio																			X
retiro de infraestructura																			X
retiro de residuos																			X

### II.3.3 Preparación del sitio y construcción

El área que se eligió para realizar la construcción de los estanques de acuerdo al plan de uso sustentable de los suelos de Tabasco, son suelos con pobre drenaje en donde se carece de vegetación arbórea, por lo cual al realizar las actividades pre operativas no se presentará ningún tipo de alteración al medio ambiente.

### **II.3.3.1. Preparación del sitio**

#### **Desmontes y despalmes**

El desmonte, despalme y cortes se realizará por medios manuales y mecánicos con la ayuda de motosierras y utilizando una retroexcavadora CAT320 para arrancar los troncos y nivelar el terreno.

#### **Ubicación, en plano de los sitios que se verán afectados.**

En el plano de la obra civil anexo se presenta la ubicación del terreno, se observa las áreas en la que se realizarán las obras, se anexan fotografías donde se observa el estado actual del predio antes de iniciar la construcción.

#### **Superficie que afectará (en ha o m<sup>2</sup>)**

La superficie que será despalmada será de 0.7344ha. El predio carece de vegetación arbórea y no hay presencia de vegetación acuática, se observa la presencia de pastos adaptadas al área en una porción de 85% del total del predio y un 10% se encuentra cubierto de vegetación de arbustos y pastos, en el terreno un área cercana al 5% se encuentra erosionada sin vegetación.

En las actividades de desmontes y despalmes no se afectaran especies terrestres o acuáticas ya que en predio no se observa la presencia de especies de fauna silvestres incluidas en la NOM- 059-ECOL-1994, en veda temporal o permanente.

#### **Tipo y volumen de material de despalme (arcilla, hojarasca, etc).**

El tipo de material resultante del despalme será materia orgánica y arcilla en un volumen de **50m<sup>3</sup>**.

#### **Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.**

Las acciones que se desarrollarán para prevenir la erosión de los bordos y garantizar la estabilidad de taludes será biológico, primero será la amplia inclinación con que se construirán los taludes, además el tipo de arcilla presente en el predio es la ideal para la formación de bordos, estos se formaran en los alrededores de los estanques de concreto, así mismo, la acción de las mareas en esta zona del estado de Tabasco es nula, por lo cual el oleaje no será causante de erosiones.

No se requiere instalar obras de drenaje pluvial con el propósito de conservar la escorrentía original del terreno ya que el predio donde se realizará la construcción de la granja, contara con estanque de sedimentación donde será depositada el agua de los estanques con el fin de evitar la erosión de los terrenos y no afectará las condiciones naturales del terreno por ser de características topográficas de planicie.

No se requerirá el suministro de material para la nivelación del terreno ya que de los cortes que se realizarán, se obtendrá material suficiente para formación de los bordos.

No se generará volumen de material sobrante o residual durante el desarrollo de estas actividades.

## **Cortes**

La altura promedio de los cortes será de 25 cm y la máxima de los cortes será de 40 cm, ubicándose estos cortes en las compuertas de salida, que será el área del estanque, de mayor profundidad.

La técnica de construcción empleada será el acarreo de material resultante de los cortes para ser colocado y compactado en los alrededores de los estanques, los cuales tendrán una ligera pendiente que facilitara el manejo del cultivo.

En los trabajos de construcción no se generará material sobrante. Ya que todo el material que sea extraído será utilizado para la formación de bordos.

## **Rellenos en zonas terrestres**

No se realizarán trabajos de relleno en zona terrestre en la etapa de construcción y operación del proyecto.

En cuerpos de aguas y zonas inundables, no se realizarán trabajos de rellenos, en zonas inundables o cuerpos de aguas en la etapa de construcción y operación del proyecto, no se afectará ningún tipo de comunidades de flora y fauna.

## **Dragados**

No se realizarán trabajos de dragados en zonas inundables o cuerpos de agua en la etapa de construcción y operación del proyecto, no se afectará ningún tipo de comunidades de flora y fauna

## **Desviación de cauce**

No se realizaran trabajos de desvíos de causes en ninguna de las etapas de construcción y operación del proyecto, además de que no se afectará ningún tipo de comunidades de flora y fauna.

### **II.3.3.2. Construcción**

La construcción de los estanques se realizara de forma manual con la ayuda de obreros de la localidad, se realizaran los trazos y nivelación del terreno, armado de malla, zapatas, castillos y cadenas; realización de mezcla de cemento, arena y grava, utilizando herramientas menores como palas y cubos para acarrear hasta los estanques, se contrataran 20 obreros para la realización de la construcción.

## **II.3.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

### **II.3.5.1 Tipo de actividades involucradas.**

El cronograma general de las actividades de la granja acuícola de tilapia que se presenta, es para las actividades que se realizarán en cada ciclo de operación del estanque una vez que se haya

completado la etapa de construcción, el ciclo comprende 5 meses, considerándose realizar 2 ciclos productivos por año.

**Cronogramas generales de actividades operativas de la granja de engorda de tilapia AGROINDUSTRIAS EL KAY-CHE SPR. DE R.L. DE C.V.**

**Producción de Tilapia:**

Conceptos / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Llenado de estanques	x						x					
Transporte y Siembras	x						x					
Alimentación	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
Monitoreo de fisicoquímicos		x	x	x	x			x	x	x	x	
Muestreo de crecimiento		x	x	x	x			x	x	x	x	
Cosecha					x	x					x	x

**II.3.5.2 Programa de operación**

Se presenta una descripción general de los procesos principales la producción intensiva de la mojarra tilapia que se emplearán en los estanques rústicos y que se mencionan en el cronograma de las actividades:

**Producción de tilapia:**

Preparación del estanque.- Esta actividad consistirá en las actividades propias de limpiezas de todo tipo de material que no tenga relación con el cultivo dentro de los estanques.

Llenado del estanque.- Esta actividad consistirá en llenar los estanques, para esto se necesitara una bomba de 7.5 hp para llenar el tanque de distribución y de ahí se llenaran todos los estanques por gravedad pasando el agua por una tubería de pvc de 8”

Transporte y siembra de crías.- Las 44,246 crías serán trasladadas desde el laboratorio piscigranja blanco del Grijalva vía terrestre en bolsas con oxígeno.

Aclimatación: Al llegar a los estanques las bolsas se depositarán directamente en los estanques por un lapso de 15 min. Para igualar gradualmente la temperatura del agua del estanque y el agua que contienen las bolsas si no existe diferencia significativa podrán sembrarse directamente.

Concluida la aclimatación. Se abren las bolsas y se liberan las crías dentro los estanques procurando una densidad de siembra de 15 individuos por metro cuadrado, después de esto se observa con atención el comportamiento de los organismos por unos minutos para asegurarse de que la aclimatación se realizó adecuadamente y los peces se encuentran en buen estado, evaluando para este fin, dos características principales como nado vigoroso y formación de un cardumen compacto que se mueve en círculos muy cerca de las paredes de las jaulas, con lo cual los organismos reconocen y se adaptan al nuevo medio de cultivo.

Alimentación: En la etapa denominada de "pre-engorda" se sustentará en el suministro de alimento balanceado para tilapia presentación migaja con un contenido del 40% de proteínas, se iniciará suministrándoles la cantidad que corresponda al 5% de la biomasa en 4 porciones 2 en la mañana y 2 en la tarde. Al concluir esta etapa se espera que los organismos alcancen promedio de 118 gr. de peso.

Durante el siguiente período que es el denominado "de engorda" que durará 90 días más se suministrará alimento balanceado para tilapia en presentación extruido con un contenido de proteínas del 30%, a libre demanda (estimando un consumo promedio del 2.5% de la biomasa).

En el último período del proceso de engorda que durará 30 días se suministrará alimento balanceado para tilapia con un contenido del 25% de proteínas, a libre demanda.

Parámetros fisicoquímicos del cultivo.- Los parámetros se tomarán todos los días y serán oxígeno, temperatura, salinidad, turbidez, y pH.

Muestreo de crecimiento y población.- Estos muestreos se efectuarán para determinar el desarrollo de los organismos en cultivo, los muestreos se realizarán con la periodicidad de cada 30 días.

Cosecha.- se realizará cuando hayan pasado por lo menos 5 meses de cultivo y los peces alcancen en promedio los 500 gramos de peso en promedio.

## **A1. Actividades productivas**

### **A1.1 Manejo productivo:**

a).- Los requerimientos de la semilla por ciclo productivo serán de 44,246 Alevines de tilapia por los 19 estanques; Así pues, si consideramos 2 ciclos por año tenemos una demanda de 88,492 organismos, la fuente de abastecimiento será el laboratorio de piscigranja blanco del Grijalva S.A. de C.V., ubicado en el municipio de Cunduacán, o cualquiera de los otros laboratorio ya mencionados, que maneje organismos certificadas por la SAGARPA, y que se ubique en la región del Golfo de México, la forma de transporte será terrestre, los organismos serán envasadas en bolsas de plástico con oxígeno y serán protegidas en cajas de poliuretano, y se seguirán estrictas medidas sanitarias para prevenir la introducción de patógenos a los cuerpos de aguas receptores, No se pretende la obtención de organismos para el cultivo a partir de las existencias silvestres por lo cual no se requiere hacer estudios para establecer la disponibilidad de organismos.

b).- La realización de las actividades de llenado y acondicionamiento de la estanquería, siembras, engorda, vaciado por cosecha, estará sujeta a la disponibilidad de semilla y a la demanda de productos pesqueros en el estado.

c).- El método que se utilizará para el control de los depredadores acuáticos será con malla selectiva y consistirán en la instalación de estructura de filtrado de bioseguridad, así mismo, los estanques después de cada cosecha serán vaciados y se dejarán secar por los rayos del sol.

d).- En ningún momento se hará uso de herbicidas para el control de malezas y estará en todo momento prohibido el uso de fungicidas, insecticida y todo producto químico para el control de plagas

e insectos presentes en los pastos aledaños a los estanques; toda la actividad de control de pastos y malezas se realizará en forma manual con el uso de machetes, azadones, etc.

## **A2.- Cosecha y manejo post-productivo**

El método de cosecha que se empleará, será la cosecha total y se podrá realizar después de los 150 días de la siembra, y para efectuar la cosecha final se utilizarán mayas especiales tipo copo para cosechar los organismos, el agua será vaciada por gravedad a través del sistema de drenaje.

La forma de comercialización del producto será en fresco en presentación viva, se pretende realizar la venta en la misma granja, aunque no se descarta la posibilidad de ser comercializado directamente por los productores.

### **B).- Productos y subproductos.**

Los productos que se obtendrán como resultado del ciclo de cultivo serán:

Mojarra tilapia fresca entera.- Peso promedio de 500 gr.

El volumen de producción en la granja será de 44.12 toneladas de mojarra, distribuida en 2 ciclos por año.

La forma de presentación del producto será fresco entero, enhielado, no se prevé la congelación.

El producto no será almacenado en la granja por más de diez horas, el transporte se realizará en vehículos adaptados para tal fin y el producto será enhielado, la comercialización será ventas al mayoreo.

El proyecto no generará ningún tipo de subproductos, ya que únicamente se dedicará a la engorda.

### **II.3.5.3 Programa de mantenimiento**

#### **Programa de mantenimiento de las instalaciones del proyecto:**

a).- Las actividades de mantenimiento de las instalaciones de la granja se realizarán después de cada cosecha, el estanque se dejará secar por la acción de los rayos solares durante 5 días, en este periodo se revisará el estado de los estanques y en su caso se repararán en forma manual, las bombas serán pintadas y se le realizará cambio de aceite y filtro al motor, las estructuras de bioseguridad serán reemplazadas y se les dará mantenimiento a los sistemas de drenaje de ser necesario, todas las actividades de mantenimiento se realizarán después de cada cosecha, los residuos sólidos que se obtengan por el cambio de aceite y pintura serán almacenados en recipientes especiales para después ser entregados a empresas certificadas que se dediquen al manejo de residuos, en ningún momento estos residuos serán depositados en los alrededores de la granja.

**II.3.5.4 Control de hierbas y fauna nociva**

El control de malezas se realizará en forma manual con el uso de machetes y no se tiene antecedentes de la presencia de fauna nociva, en caso de detectarse la presencia de esta se utilizarán productos que sean permitidos por las normas mexicanas vigentes en la materia.

**II.3.5.5 Abonando el sitio**

Estimación de la vida útil del proyecto.- Para el proyecto se calcula una vida útil de no menos de 20 años.

**II.4 Requerimiento de personal e insumos**

**II.4.1. Personal**

Los requerimientos de mano de obra calificada en la construcción serán de un ingeniero y dos topógrafos. Las no calificadas serán 10 personas tanto operadores de maquinaria pesada y ayudantes; el tipo de contratación será temporal, únicamente para la etapa de preparación del sitio y construcción, para la etapa de operación y mantenimiento los requerimientos de mano de obra calificadas serán de 1 técnico y mano de obra no calificada será de 6 ayudantes y el tipo de contratación será permanente y para esta misma etapa se requerirán como mano de obra temporal 5 personas. En la siguiente tabla se presenta la información.

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad regional
		Permanente	Temporal	Extraordinaria	
Preparación del sitio	No calificada		2 Operadores		Sí
	Calificada		2 Operadores		Sí
Construcción	No calificada		2 Operadores		Sí
	Calificada		10 personas		Sí
Operación y mantenimiento	No calificada	6 personas	5 Personas	5 personas	Sí
	Calificada	1 Técnicos			Sí

**I.4.2 Insumos**

Los requerimientos para consumibles se estima utilizar como máximo un total de **45.58** toneladas de alimento balanceado para engorda de tilapia anualmente, estos insumos serán suministrados por empresas especialistas en alimento balanceado como Purina, la demanda de estos insumos no causará desabasto en la región.

### **II.4.2.1 Recursos naturales renovables**

En el caso de la tilapia, no se utilizarán organismos silvestres en ningún estadio, para ninguna de las etapas de operación del proyecto, estas serán adquiridas en laboratorios que cuentan con las autorizaciones respectivas.

#### **II.4.2.1.1 Agua**

En cuanto a la utilización del agua:

Las características fisicoquímicas del agua en ningún momento requerirán de tratamiento para ajustarla a las condiciones del cultivo, ya que las características del agua son las apropiadas y se encuentran dentro de los rangos aceptables para el buen desarrollo de las especies.

El volumen de agua requerido para el llenado total de los estanques será de **3600 m<sup>3</sup>** por ciclo, productivo.

El porcentaje máximo de recambio de agua será de **20 %** diario al final del ciclo de cultivo.

El tiempo estimado de llenado de los estanques será entre **5 y 6** días, la variación se debe a la capacidad de registro de agua. Tomando en cuenta el trabajo continuo de la bomba por 5 horas diarias.

No se tendrán requerimientos extraordinarios de agua en ninguna época del año debido a la buena planeación y a los ajustes en los cálculos de estos para la operación de la granja.

El volumen máximo de descarga por día será **888.80m<sup>3</sup> y 84,435.99m<sup>3</sup>**, considerando un ciclo de cultivo de 160 días y se realizarán recambios diarios de 20% iniciando los recambios a partir del segundo mes de operación y un volumen de descarga de **168,871.98 m<sup>3</sup>** por año considerando 2 ciclos de cultivo por año, la descarga no se hará directamente a algún cuerpo de agua, como se mencionó con anterioridad, la granja contará con los canales de desagüe donde se sedimentará y filtrará el agua, a través de la acción biológica con un mínimo de materia orgánica.

#### **II.4.2.1.2 Alimentos y fertilizantes**

En cuanto al empleo de alimentos:

a).- El tipo de alimento suplementario que se empleará por año será el siguiente:

Alimento completo extrudizado flotante con 30% de proteína ofrecido al 1/8", 5/32" y 3/16" para la engorda de tilapia, bajo sistema de cultivo semi intensivo en estanques recubiertos con pintura de epoxica, se suministrara desde los 50 gr. Hasta la talla de mercado

La fuente de abastecimiento del alimento será alimento purina la cual está establecida con amplia especialidad en el ramo de suministro de alimento para el cultivo de tilapia; el alimento no se almacenara por más de 60 días en la granja.

B).- No se proyecta la construcción de unidades de producción de alimentos

### **II.4.2.1.3 Otros insumos**

Materiales

Se utilizarán en la etapa de preparación de estanques entre 50 y 200kg. de cal hidratada entre cada periodo de cultivo.

Sustancias

No se utilizarán sustancias peligrosas, ni toxicas en ninguna de las etapas del proyecto.

### **II.4.2.3. Energía y combustible**

En el sitio del proyecto no se tiene la disponibilidad de energía eléctrica por la cual será utilizado un generador eléctrico el cual funciona a base de combustible diesel. Los requerimientos de combustibles y lubricantes se enlistan en la siguiente tabla:

**Tabla de combustible utilizado en la etapa de construcción**

Combustible	Origen	Cantidad anual	Proyectada
Gasolina (Eq. De transporte)	Dist. Autorizado PEMEX	2400 lt	
Aceite (Eq. De transporte)	Dist. Autorizado PEMEX	16lt	
Aceite (Maq. De construcción)	Dist. Autorizado PEMEX	25 lt	
Diesel (Maq. De construcción)	Dist. Autorizado PEMEX	7,060lt	
Grasas (Uso diverso)	Dist. Autorizado PEMEX	3.5kg	

**Tabla de combustible utilizado en la etapa de operación**

Combustible	Origen	Cantidad anual	Proyectada
Gasolina (Eq. De transporte)	Dist. Autorizado PEMEX	1,460lt	
Aceite (Eq. De transporte)	Dist. Autorizado PEMEX	30 lt	
Aceite (Maq. Bombeo)	Dist. Autorizado PEMEX	40 lt	
Diesel (Maq. Bombeo)	Dist. Autorizado PEMEX	18600lt	
Grasas (Uso diverso)	Dist. Autorizado PEMEX	3 kg	

El combustible, aceite, grasas, gasolina y diesel no será almacenado en el modulo acuícola, se adquirirá de acuerdo a las necesidades y será transportado en barriles de 200 lt, el sitio donde se utilizarán estos insumos estará protegido con un techo de lamina de zinc y se colocara un muro de 15 cm de altura para evitar su dispersión a los cuerpos de agua y a los estanques de cultivo.

**II.4.2.4 Maquinaria y equipo**

Equipo y maquinaria utilizados durante cada una de las etapas del proyecto.

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Desvíeles emitidos	Emisiones a la atmósfera	Tipo de combustible
Retroexcavadora	Construcción	1	60 días	8	N/D	N/D	Diesel
Bomba de achique	Operación	1	Permanente	5	N/D	N/D	Diesel
Bomba sumergible h.p.	Operación	1	Permanente	5	N/D	N/D	electricidad

N/D .- no determinados pero tienen un bajo efecto

**VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO.**

En México actualmente una respuesta a la disminución de la pesca continental son los volúmenes cada vez mas grandes provenientes de la acuicultura para atender la demanda de productos pesqueros, si bien no se puede hablar que la acuicultura a gran escala sea ambientalmente neutra, por lo menos se está realizando con criterios de conciencia ambiental y de lo que menos se puede acusar es que las especies introducidas estén desplazando a las nativas. De ese desplazamiento ya se encargo el degradado ambiente, con lo anterior se resalta que la respuesta de adaptación de las especies introducidas a los factores medioambientales adversos ha sido mejor en estas especies.

El esquema de ordenamiento ecológico del territorio nacional, propone dentro del marco de regionalización ecológica, dos factores importantes: los abióticos, y bióticos, incluyendo las actividades socioeconómicas de la zona que se propone utilizar, con el principio rector de la vocación del suelo, sus usos y el respeto al desarrollo de otras actividades productivas.

En los ajustes para la zonificación de áreas con vocación acuícola, se define a los suelos tipo solonchak (z), su asociación vegetal y su escasa fauna de acompañamiento, como aptos para el desarrollo de la acuicultura en ambientes estuarinos. Bajo estas consideraciones la instalación de 19 estanques con una superficie de espejo de agua 7,629m<sup>3</sup> En total para la engorda y precria de mojarra tilapia, que se encuentra ubicado en la zona de suelos tipo solonchak al 1005, causará una alteración prácticamente nula sobre esta región; por otra parte y de acuerdo a la tenencia de la tierra, en esta se destacan los aspectos de posesión privada con especificaciones de usos distintos a la agricultura, ganadería, turísticos y no aptos para el desarrollo urbano –susceptibles a la inundaciones- Independientemente de que el proyecto significa un apoyo para el desarrollo de la acuicultura en el estado de Tabasco, representa una respuesta establecido por el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, que en sus estrategias y líneas de acción considera el impulso a la inversión en actividades productivas altamente rentables como la acuicultura con la incorporación de la infraestructura básica por parte de las instancias federal, estatal y los inversionistas a través de los programas específicos de infraestructura pesquera y acuícola.

De lo anterior y en función de estos dos elementos normativos se deduce con precisión que la aportación de materia de infraestructura y de apoyo al sector por parte de este proyecto, son compatibles con su actividad y no atenta con la vocación del suelo del área seleccionada para su instalación.

La Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco establece en su Título Primero, Capítulo Único, Artículo 4, fracción 1; Artículo 10, fracción VII; Artículo 11, fracción V, que el ordenamiento ecológico es de utilidad pública y corresponde al titular del ejecutivo formular y expedir programas de ordenamiento ecológico en coordinación con los municipios, en los casos a los que se refiere esta ley. Por otra parte el capítulo III, artículo 28 define al ordenamiento ecológico como: “el instrumento de política ambiental que tiene por objeto contribuir a la definición de usos del suelo, de los recursos naturales y de las actividades productivas, para hacer compatible la conservación de la biodiversidad y del medio ambiente con el desarrollo regional. Este instrumento es de carácter obligatorio en el Estado, servirá de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretendan ejecutar “

**Criterios ecológicos para las actividades preponderantes en el Estado de Tabasco**

**Acuicultura y pesca**

<b>Uso</b>	<b>#</b>	<b>Criterio de ordenamiento ecológico</b>
AC	1	La actividad acuícola en granjas intensivas, semi intensivas y extensivas estará sujeta a la normatividad ambiental vigente.
AC	2	La actividad acuícola, dentro de las Áreas Naturales Protegidas, deberá de estar sujeto a lo establecido en el Plan de Manejo del ANP, o a lo establecido por la autoridad correspondiente.
AC	3	Queda restringido, en las zonas de conservación el establecimiento de infraestructura de bombeo y transportación de agua.
AC	4	Queda condicionado, por la autoridad ambiental competente, el establecimiento de la acuicultura intensiva y semi intensiva en las zonas de conservación, amortiguamiento, restauración, manejo racional y cuerpos de agua.
AC	5	Quedan prohibidas las descargas de aguas sin tratamiento en cualquiera de las zonas funcionales.
AC	6	Queda prohibida o restringida la introducción de especies exóticas para la acuicultura en las zonas de conservación, amortiguamiento, restauración, manejo racional y cuerpos de agua, previa evaluación de la autoridad ambiental.
AC	7	Para la realización de encierros deberá contarse con la justificación técnica y la autorización por parte de la autoridad correspondiente.
AC	8	El área ocupada por cultivos en encierros y jaulas en cuerpos de agua, quedará sujeta a la opinión de la autoridad competente.
AC	9	El producto de desasolve de los cuerpos de agua con encierros deberá sujetarse a lo establecido por la normatividad y/o autoridad competente.
AC	10	Se permite la acuicultura intensiva en las zonas de uso intensivo y extensivo, con base a la normatividad vigente.
AC	11	En el caso de cultivos intensivos y semi intensivos de especies exóticas, deberán contar con las previsiones necesarias para impedir la fuga de organismos.
AC	12	Queda prohibida la construcción de bordos en cuerpos de agua y zonas donde se alteren los patrones de escurrimiento del agua.
AC	13	Los productos, deberán tener una disposición adecuada con base a la normatividad vigente y la opinión de la autoridad correspondiente.
AC	14	El material excavado, se deben esparcir uniformemente en sitios donde no formen ni interrumpen el flujo superficial de agua y que no azolven los canales naturales.
AC	15	La construcción de pozos profundos queda sujeta a la Ley Federal de Usos del Agua.
AC	16	Queda prohibido modificar los márgenes y riberas de ríos, lagunas, arroyos y barras costeras para construir canales de abastecimiento de agua.
AC	17	En la etapa de abandono del proyecto, se deberá efectuar una restauración del sitio consistente en el retiro de la infraestructura y una reforestación con especies nativas.
AC	18	Solo se permite la pesca de subsistencia o autoconsumo en las zonas de conservación, amortiguamiento, restauración manejo racional.
AC	19	Previa justificación técnica y autorización de la autoridad correspondiente, se permitirá la pesca comercial en las zonas de conservación y restauración.
AC	20	La captura y manejo de especies silvestres con permanencia total o parcial acuática queda sujeto a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

ORDENAMIENTO	ARTICULOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p><b>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (Últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011)</b></p>	<p>ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;</p>	<p><b>El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales como lo son la tierra y el agua, el proyecto en cuestiono pretende más que el aprovechamiento de estos recurso para un mayos valor y concientización de los recurso naturales que caracterizan la zona.</b></p>
<p><b>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (Últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011)</b></p>	<p>ARTÍCULO 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por: III.- Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos; XXI.- Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;</p>	<p><b>El proyecto se desarrolla en un terreno particular y se realizara un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales agua y suelo, por lo cual se realizaran los trámites necesarios para que el proyecto manifieste viabilidad y no alteraciones en el medio natural.</b></p>
<p><b>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (Últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011)</b></p>	<p>ARTÍCULO 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos</p>	<p><b>El proyecto se desarrollará en la Ra. Rio Seco 2Da. Secc. El cual es una zona de ganadería y agricultura en cárdenas. De presentarse afectaciones realizaran las medidas necesarias para evitar afectar el ambiente.</b></p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

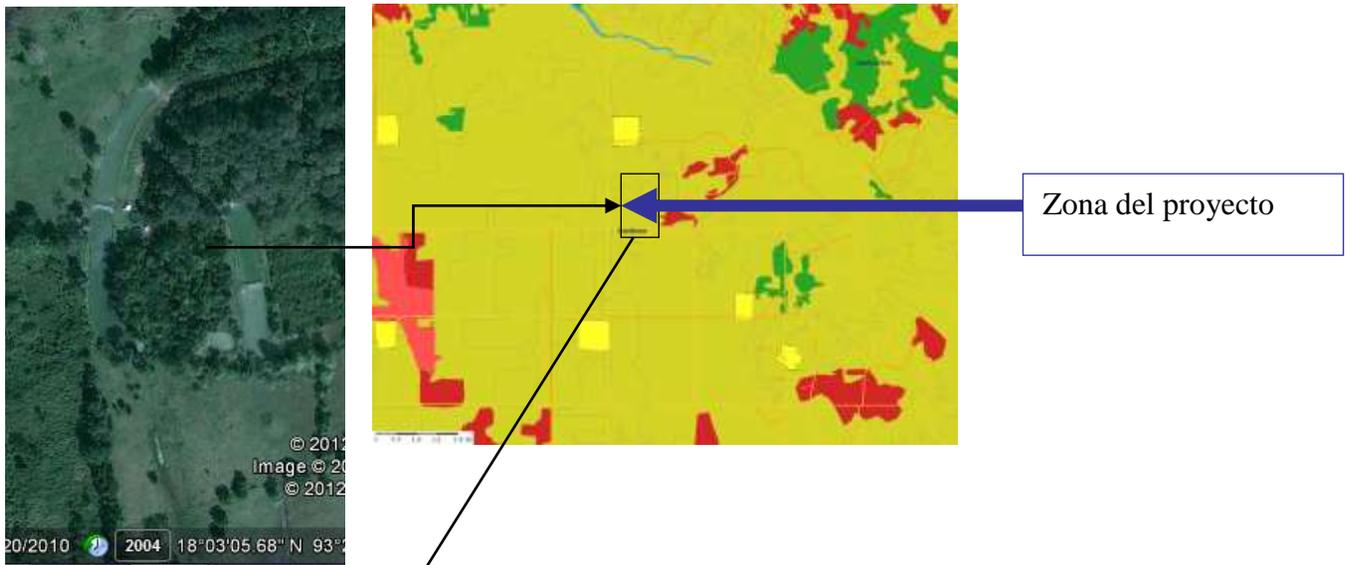
	<p>naturales;</p> <p>VII.- El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y revocabilidad;</p>	
<p><b>Ley general de pesca y acuicultura sustentable.</b></p>	<p>Artículo 24 fracción III inciso d y (título cuarto de fomento a la pesca y a la acuicultura capítulo I)</p> <p>La Secretaría, en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, y en lo que corresponda, con los gobiernos de las entidades federativas, realizará las acciones necesarias para fomentar y promover el desarrollo de la pesca y la acuicultura, en todas sus modalidades y niveles de inversión, y para tal efecto:</p> <p><b>III.</b> Fomentará, promoverá y realizará acciones tendientes a:</p> <p><b>d.</b> La construcción de infraestructura portuaria pesquera, así como el mejoramiento de la infraestructura existente;</p>	<p>Se realizaran reuniones para ser asesorados y seguir manejando adecuadamente el cultivo tomando encuenta los mejoramientos en la infraestructura, y desempeñarse con mayor calidad. Mantener la rehabilitación de las ares cercana al proyecto</p>
<p><b>Ley general de pesca y acuicultura sustentable.</b></p>	<p>Artículo 78. En materia de acuicultura, son objetivos de esta Ley:</p> <p><b>I.</b> Fomentar el desarrollo de la acuicultura como una actividad productiva que permita la diversificación pesquera, para ofrecer opciones de empleo en el medio rural;</p> <p><b>II.</b> Incrementar la producción acuícola y la oferta de alimentos que mejoren la dieta de la población mexicana, así como generar divisas;</p> <p><b>III.</b> Promover la definición de sitios para su realización, su tecnificación y diversificación, orientándola para incrementar su eficiencia productiva reduciendo los impactos ambientales y buscando nuevas tecnologías que permitan ampliar el número de especies que se cultiven;</p> <p><b>IV.</b> Impulsar el desarrollo de las actividades</p>	<p>Con la implementación de la actividad acuícola en la Ra. Rio seco aumentara la ayuda al restablecimiento de empleos, aumentando la calidad de la producción de esta granja, mejorando en la tecnificación, desarrollando una actividad para la disminución de la explotación de las especies en vida libre.</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

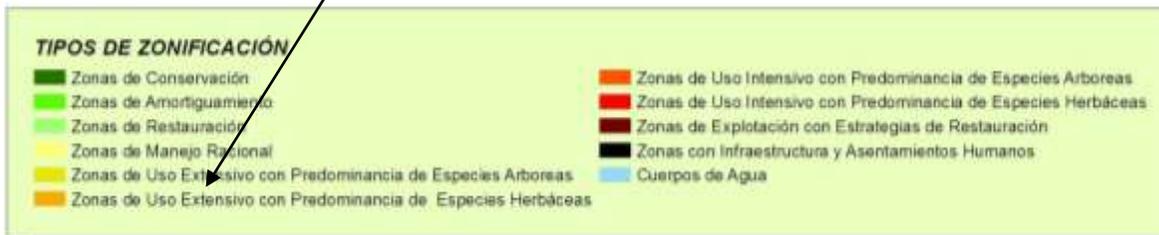
	<p>acuícolas para revertir los efectos de sobreexplotación pesquera;  <b>V.</b> Aprovechar de manera responsable, integral y sustentable recursos acuícolas, para asegurar su producción óptima y su disponibilidad; y  <b>VI.</b> Fomentar y promover la calidad y la diversidad de los recursos acuícolas.</p>	
<p><b>Ley de aguas nacionales</b></p>	<p><b>ARTÍCULO 82.</b> La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, de acuicultura, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por "la Autoridad del Agua", en los términos de la presente Ley y sus reglamentos.  "La Comisión", en coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, otorgará facilidades para el desarrollo de la acuicultura y el otorgamiento de las concesiones de agua necesarias; asimismo apoyará, a solicitud de los interesados, el aprovechamiento acuícola en la infraestructura hidráulica federal, que sea compatible con su explotación, uso o aprovechamiento. Para la realización de lo anterior, "la Comisión" se apoyará en los Organismos de Cuenca.  Las actividades de acuicultura efectuadas en sistemas suspendidos en aguas nacionales no requerirán de concesión, en tanto no se desvíen los cauces y siempre que no se afecten la calidad de agua, la navegación, otros usos permitidos y los derechos de terceros.</p>	<p>La granja no requiere la utilización de cuerpos e agua, ya que se cuenta con la construcción de un pozo profundo de 30m el cual cuenta con los permiso y autorizaciones correspondientes a esta actividad,(OFICIO No.BOO.E:65.1.-1050, No. De expediente TAB-L-0413-28-09-07, título de concesión número: 11TAB108983/30DMDL08).</p>

Cuadro de clasificación de la zona donde se realizará el proyecto de la **GRANJA DE ENGORDA DE MOJARRA TILAPIA AGROINDUSTRIAS DEL “KAY CHE” SPR DE C.V.** de acuerdo a los mapas de clasificación del Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Tabasco.

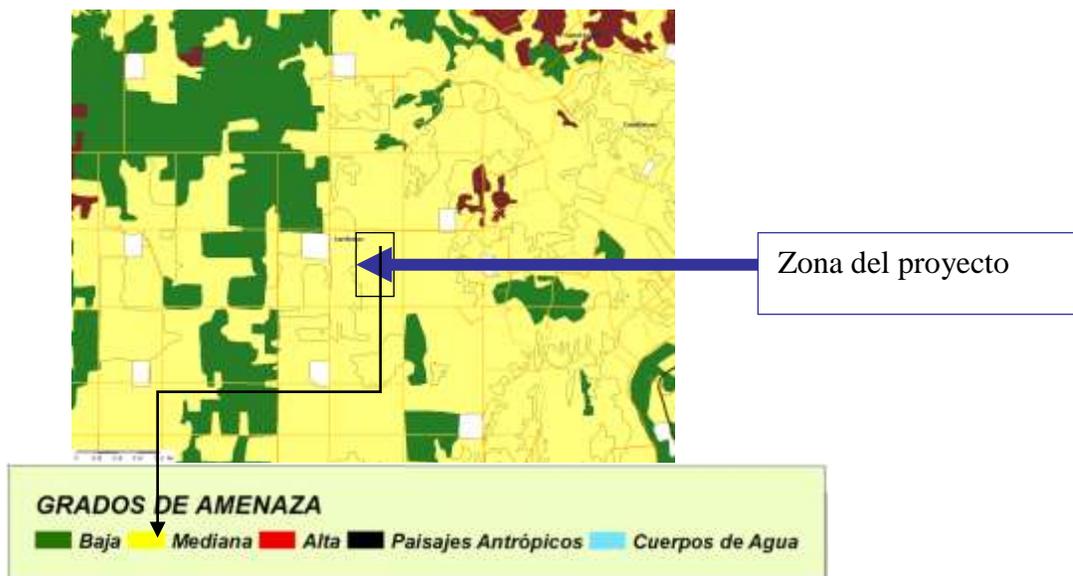
### MODELO DE ORDENAMIENTO



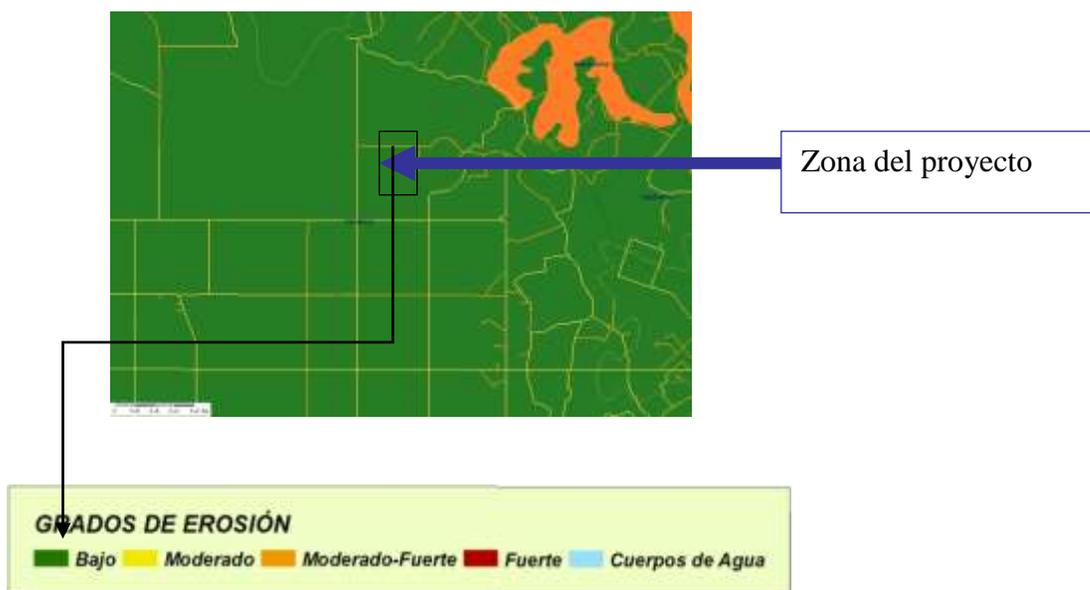
### MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO



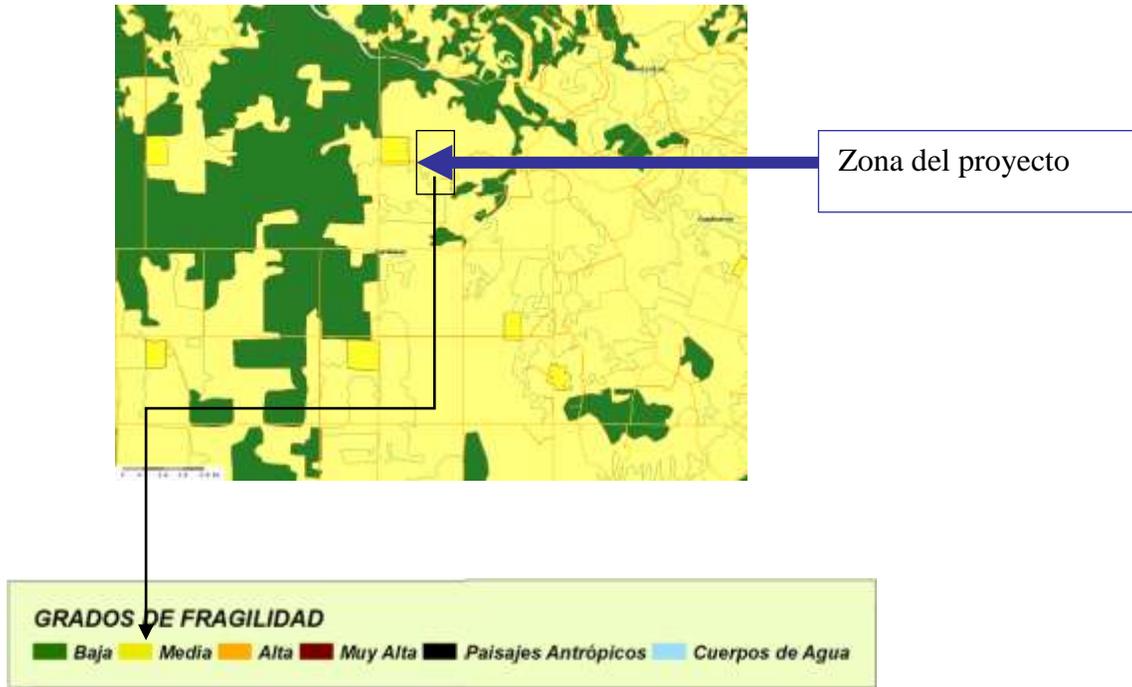
AMENAZA



EROSIÓN



**FRAGILIDAD GEOSISTEMICA**



Cuadro de resultados del Programa de Ordenamiento Ecológico en el lugar donde se desarrollará el proyecto **GRANJA DE ENGORDA DE MOJARRA TILAPIA AGROINDUSTRIAS DEL “KAY CHE” SPR DE C.V.**

Mapa	Unidad	Clasificación
Modelo de ordenamiento Ecológico	Tipo de zonificación	Zona de uso Extensivo
Grado potencial de amenaza	Grado de amenaza	Mediana
Grados de erosión potencial	Grado de erosión	Baja
Fragilidad geosistémica	Grado de fragilidad	Media

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

Cuadro de clasificación de Vocación de Uso del Suelo del Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Tabasco que aplicaría al proyecto de la **GRANJA DE ENGORDA DE MOJARRA TILAPIA AGROINDUSTRIAS DEL “KAY CHE” SPR DE C.V.**

<b>VOCACIÓN DE USO DEL SUELO</b>						
<b>ZONAS</b>	<b>POLÍTICA</b>	<b>PREDOMINANTE</b>	<b>CONDICIONADO</b>	<b>COMPATIBLE</b>	<b>INCOMPATIBLE</b>	<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS</b>
USO EXTENSIVO	APROBECIAMIENTO SUSTENTABLE	AGROPECUARIA	ACUACULTURA	AGRICULTURA		1, 7, 17, 20

Relación de criterios ecológicos que de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico aplicaría al proyecto de la **GRANJA DE ENGORDA DE MOJARRA TILAPIA AGROINDUSTRIAS DEL “KAY CHE” SPR DE C.V.**

<b>Uso</b>	<b>#</b>	<b>Criterio de ordenamiento ecológico</b>
AC	1	La actividad a realizas por Agroindustrias el KAY CHE, se someterá a las normatividad ambiental vigente esto para que no se actué de forma adversa al medio ambiente.
AC	7	No es requerida la realización de ningún tipo de encierro para el cultivo de tilapia
AC	8	Considerando que el medio que se ocupara para producción de tilapia será de estanques circulares de concreto y no en un cuerpo de agua no se ve la necesidad de usar jaulas.
AC	9	Los estanques circulares de concreto no requerirán de un desazolve, pero si tendrán la limpieza adecuada para su conservación y para que el cultivo no se vea afectado por bacterias.
AC	10	La zona de este proyecto pertenece a la zona de uso extensiva para uso sustentable así que la actividad a realizar se empleara de acuerdo a lo dirigido a este tipo de zona, implementado técnicas adecuadas para no dañar el medio ambiente.
AC	11	Considerando que la especie a cultivar es considerada una especie exótico pero que está totalmente adaptada a la zona ya que fue introducida hace muchos años al estado, es importante destacar que la zona donde se pretende realizar este proyecto, el cultivo no será un riesgo ya que no se localiza dentro o cerca de un cuerpo de agua y está caracterizado por rodearse de una zona de cultivo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

AC	12	Como ya se mencionó en el punto anterior el proyecto no se encuentra dentro de un cuerpo de agua, si no en un área que era ocupada para el cultivo agrícola.
AC	13	Esta granja se adaptara a las recomendaciones y opiniones emitidas por las autoridades correspondientes.
AC	14	El material excavado que resulte la construcción de este proyecto no obstruirá ningún cuerpo de agua ya que el área del proyectó no existe, y el material de excavación será utilizada para la bordearía de los estanques existentes.
AC	15	Para este proyecto ya se cuenta con un pozo profundo el cual será utilizado para este nuevo proyecto.
AC	16	No aplica
AC	17	Para este proyecto no tiene considerado el abandono del sitio sobre todo por la inversión que se tiene contemplado realizar en la granja.
AC	20	No aplica

**Tipo de UGA Costera Mapa**

**Nombre:** Cárdenas

**Municipio:** Cárdenas

**Estado:** Tabasco

**Población:** 217976 Habitantes

**Superficie:** 203244 Ha.

**Subregión:**

**Islas:**

**Puerto Turístico**

**Puerto Comercial**

**Puerto Pesquero**

**Nota:**



A esta UGA se le aplican las Acciones y Criterios Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones y Criterios Específicos:

Aplicar acciones y criterios de Zona  
Costera Inmediata Golfo Sur

NA A-067 NA = NO APLICA

G067: La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva

### **III.1 Información sectorial**

En el estado de Tabasco el sector pesquero, y sobre todo el subsector acuícola se encuentra subdesarrollado con la disponibilidad de recursos hidrológicos y las excelentes condiciones ecológicas para el desarrollo de especies tropicales a la fecha no se han establecido muchos proyectos de alta rentabilidad que permitan el desarrollo de las comunidades con alto grado de marginación y sin acceso a los servicios básicos, por lo cual, con este proyecto se trata de contribuir al impulso de la industria acuícola en Tabasco.

A la fecha en esta región del estado de Tabasco, se han establecido ya varias unidades acuícola en donde se ha obtenido información técnica en la zona y ha contribuido a establecer los rendimientos máximos sostenibles para el cultivo de tilapia en estanques recubiertos con geomembranas a nivel semi intensivo bajo las condiciones que imperan en esta región del estado de Tabasco, por lo cual al no ser este el primer proyecto en su tipo en la región, nos permitirá constatar los resultados obtenidos y generar información para la instalación de obras similares en otras regiones del estado de Tabasco.

#### **III.1.1 Información del subsector**

La acuicultura en la entidad se encuentra poco desarrollada, esto a pesar de contar con una alta potencialidad y vocación acuícola, no obstante en el último año como resultado de los programas de fomento que ha emprendido el gobierno federal y estatal, se observa un fuerte impulso, encontrándose un crecimiento significativo – de no más de 12 granjas que se tenían registradas en la delegación estatal de la SAGARPA a principios de 2002, actualmente se cuenta con más de 60 granjas.

### **III.2. Análisis de los instrumentos de planeación**

De acuerdo al programa de ordenamiento ecológico del estado de tabasco el área donde se instalara la granja está clasificada como zona de conservación.

Para esta zona no existe un decreto de área natural protegida y no se tiene ningún programa de manejo de áreas naturales.

No existe un programa de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

ARTICULO 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares. Constituyendo la propiedad privada.

Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización, La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la Fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico- para el fraccionamiento de los latifundios- para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos. Constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas. de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.

Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativo a otra o cruce la línea divisoria de la República; las de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzados por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino; o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fije la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno; pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos- el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedara sujeta a las disposiciones que dicten los Estados.

En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes. Las normas legales relativas a obras o trabajos de explotación de los minerales y sustancias a que se refiere el párrafo cuarto, regularán la ejecución y comprobación de los que se efectúen o deban efectuarse a partir de su vigencia, independientemente de la fecha de otorgamiento de las concesiones y su inobservancia dará lugar a la cancelación de éstas. El Gobierno Federal tiene la facultad de establecer reservas nacionales y suprimirlas. Las declaratorias correspondientes se harán por el Ejecutivo en los casos y condiciones que las leyes prevean. Tratándose del petróleo y de los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos o de minerales radioactivos, no se otorgarán concesiones ni contratos, ni subsistirán los que, en su caso, se hayan otorgado y la Nación llevará a cabo la explotación de esos productos, en los términos que señale la Ley Reglamentaria respectiva. Corresponde exclusivamente a la Nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la Nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines.

Corresponde también a la Nación el aprovechamiento de los combustibles nucleares para la generación de energía nuclear y la regulación de sus aplicaciones en otros propósitos. El uso de la energía nuclear sólo podrá tener fines pacíficos.

La Nación ejerce en una zona económica exclusiva situada fuera del mar territorial y adyacente a éste, los derechos de soberanía y las jurisdicciones que determinen las leyes del Congreso. La zona económica exclusiva se extenderá a doscientas millas náuticas, medidas a partir de la línea de base desde la cual se mide el mar territorial. En aquellos casos en que esa extensión produzca superposición con las zonas económicas exclusivas de otros Estados, la delimitación de las respectivas zonas se hará en la medida en que resulte necesario. Mediante acuerdo con estos Estados.

La capacidad para adquirir el dominio de las tierras y aguas de la Nación, se regirá por las siguientes prescripciones:

I. Sólo los mexicanos por nacimiento o por naturalización y las sociedades mexicanas tienen derecho para adquirir el dominio de las tierras, aguas y sus accesiones o para obtener concesiones de explotación de minas o aguas. El Estado podrá conceder el mismo derecho a los extranjeros, siempre que convengan ante la Secretaría de Relaciones en considerarse como nacionales respecto de dichos bienes y en no invocar, por lo mismo, la protección de sus gobiernos por lo que se refiere a aquéllos, bajo la pena, en caso de faltar al convenio, de perder en beneficio de la Nación, los bienes que hubieren adquirido en virtud de lo mismo. En una faja de cien kilómetros a lo largo de las fronteras y de cincuenta en las playas, por ningún motivo podrán los extranjeros adquirir el dominio directo sobre tierras y aguas.

El Estado, de acuerdo con los intereses públicos internos y los principios de reciprocidad, podrá, a juicio de la Secretaría de Relaciones, conceder autorización a los Estados extranjeros para que

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

adquieran, en el lugar permanente de la residencia de los Poderes Federales, la propiedad privada de bienes inmuebles necesarios para el servicio directo de sus embajadas o legaciones; El Estado promoverá las condiciones para el desarrollo rural integral, con el propósito de generar empleo y garantizar a la población campesina el bienestar y su participación e incorporación en el desarrollo nacional, y fomentará la actividad agropecuaria y forestal para el óptimo uso de la tierra, con obras de infraestructura, insumos, créditos, servicio de capacitación y asistencia técnica. Asimismo expedirá la legislación reglamentaria para planear y organizar la producción agropecuaria, su industrialización y comercialización, considerándolas de interés público.

El 30 de noviembre del año 2000, se cambió la Ley de la Administración Pública Federal dando origen a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). El cambio de nombre, va más allá de pasar el subsector pesca a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) pues, de lo que se trata, es de hacer una gestión funcional que permita impulsar una política nacional de protección ambiental que dé respuesta a la creciente expectativa nacional para proteger los recursos naturales y que logre incidir en las causas de la contaminación y de la pérdida de ecosistemas y de biodiversidad, la SEMARNAT ha adoptado un nuevo diseño institucional y una nueva estructura ya que actualmente la política ambiental es una política de estado, por lo que el medio ambiente adquiere gran importancia al establecerse como un tema transversal inserto en las agendas de trabajo de las tres comisiones de gobierno: Desarrollo Social y Humano, Orden y Respeto y Crecimiento con calidad.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

DECRETO por el que se adiciona una fracción XXXVI al artículo 3o., la fracción XX al artículo 15 y se reforma el artículo 39 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

ERNESTO ZEDILLO PONCE DE LEÓN, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes sabed: Que el Honorable Congreso de la Unión, se ha servido dirigirme el siguiente

DECRETO "EL CONGRESO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, DECRETA:

La Secretaría mediante diversas acciones promoverá la generación de conocimientos estratégicos acerca de la naturaleza, la interacción entre los elementos de los ecosistemas, incluido el ser humano, la evolución y transformación de los mismos, a fin de contar con información para la elaboración de programas que fomenten la prevención, restauración, conservación y protección del ambiente.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

30-05-00

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

ERNESTO ZEDILLO PONCE DE LEÓN, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y con fundamento en los artículos 1o., fracciones II, III, V, VII y VIII, 5o., fracciones I, II y X, 6o., 15, fracciones IV, VI, XI, 17, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 35 BIS, 35 BIS 1, 35 BIS 2, 35

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

BIS 3, 167, 169, 170, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, he tenido a bien expedir el siguiente:

U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:

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;

II. Producción de postlarvas, semilla o simientes, con excepción de la relativa a crías, semilla y postlarvas nativas al ecosistema en donde pretenda realizarse, cuando el abasto y descarga de aguas residuales se efectúe utilizando los servicios municipales;

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, y

IV. Construcción o instalación de arrecifes artificiales u otros medios de modificación del hábitat para la atracción y proliferación de la vida acuática.

### CAPÍTULO III

#### DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

##### ARTICULO 9.

Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

##### ARTICULO 10.

Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades

I. Regional, o II. Particular.

ARTICULO 12.

La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción del proyecto;
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

ARTICULO 17.

El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

- I. La manifestación de impacto ambiental;
- II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y
- III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.

ARTICULO 18.

El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información:

- I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto;
- II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y

III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.

La Secretaría publicará, en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica, las guías que faciliten la presentación y entrega del estudio de riesgo.

#### ARTICULO 19.

La solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, sus anexos y, en su caso, la información adicional, deberán presentarse en un disquete al que se acompañarán cuatro tantos impresos de su contenido.

Excepcionalmente, dentro de los diez días siguientes a la integración del expediente, la Secretaría podrá solicitar al promovente, por una sola vez, la presentación de hasta tres copias adicionales de los estudios de impacto ambiental cuando por alguna causa justificada se requiera. En todo caso, la presentación de las copias adicionales deberá llevarse a cabo dentro de los tres días siguientes a aquel en que se hayan solicitado.

#### DE LA EMISIÓN DE LA RESOLUCIÓN SOBRE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

#### ARTICULO 44.

Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:

I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;

II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y

III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

#### ARTICULO 45.

Una vez concluida la evaluación de la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría deberá emitir, fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I. Autorizar la realización de la obra o actividad en los términos y condiciones manifestados;

II. Autorizar total o parcialmente la realización de la obra o actividad de manera condicionada.

En este caso la Secretaría podrá sujetar la realización de la obra o actividad a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación que tengan por

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

objeto evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal, etapa de abandono, término de vida útil del proyecto, o en caso de accidente, o

III. Negar la autorización en los términos de la fracción III del Artículo 35 de la Ley.

**ARTICULO 46.**

El plazo para emitir la resolución de evaluación de la manifestación de impacto ambiental no podrá exceder de sesenta días. Cuando por las dimensiones y complejidad de la obra o actividad se justifique, la Secretaría podrá, excepcionalmente y de manera fundada y motivada, ampliar el plazo hasta por sesenta días más, debiendo notificar al promovente su determinación en la forma siguiente:

I. Dentro de los cuarenta días posteriores a la recepción de la solicitud de autorización, cuando no se hubiere requerido información adicional, o

II. En un plazo que no excederá de diez días contados a partir de que se presente la información adicional, en el caso de que ésta se hubiera requerido.

La facultad de prorrogar el plazo podrá ejercitarse una sola vez durante el proceso de evaluación.

**ARTICULO 47.**

La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberán sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría.

**ARTICULO 48.**

En los casos de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará las condiciones y requerimientos que deban observarse tanto en la etapa previa al inicio de la obra o actividad, como en sus etapas de construcción, operación y abandono.

**ARTICULO 49.**

Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.

Asimismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.

## Ley de Pesca

Ley de Pesca Diario Oficial de la Federación, 25 de junio de 1992 Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República. CARLOS SALINAS DE GORTARI, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes, sabed: Que el H. Congreso de la Unión se ha servido dirigirme el siguiente DECRETO "EL CONGRESO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, DECRETA: LEY DE PESCA

### CAPITULO I

#### Disposiciones Generales

ARTICULO 1o. La presente Ley es de orden público, Reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en lo relativo a los recursos naturales que constituyen la flora y fauna cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua. Tiene por objeto garantizar la conservación, la preservación y el aprovechamiento racional de los recursos pesqueros y establecer las bases para su adecuado fomento y administración.

ARTICULO 2o. Las disposiciones de esta Ley tendrán aplicación en las aguas de jurisdicción federal a que se refieren los párrafos quinto y octavo del artículo 27 Constitucional y en las embarcaciones de bandera mexicana que realicen actividades pesqueras en alta mar o en aguas de jurisdicción extranjera, al amparo de concesiones, permisos, autorizaciones o de cualquier otro acto jurídico similar que haya otorgado algún gobierno extranjero a México o a sus nacionales.

ARTICULO 3o. La aplicación de la presente Ley corresponde a la Secretaría de Pesca, sin perjuicio de las facultades atribuidas a otras dependencias de la Administración Pública Federal, las que deberán establecer la coordinación necesaria con esta Secretaría, la cual estará facultada para:

Elaborar, publicar y mantener actualizada la Carta Nacional Pesquera que contenga el inventario de recursos pesqueros en aguas de jurisdicción federal, susceptibles de aprovechamiento; Promover la construcción, mejora y equipamiento de embarcaciones y artes de pesca, así como de las obras de infraestructura en aguas de jurisdicción federal, portuaria e industrial necesarias para impulsar el aprovechamiento, transformación, distribución y comercialización de la flora y fauna acuáticas, proponer la creación de zonas portuarias pesqueras y participar en su administración.

Promover el consumo interno de una mayor variedad de productos y subproductos de la flora y fauna acuática, así como la diversificación de sus usos y formas de presentación, su industrialización, calidad y comercialización interna y externa, para lograr la mayor competitividad de éstos.

Promover el desarrollo de la acuicultura en coordinación con otras dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal y Municipal.

Dictar medidas tendientes a la protección de los quelonios, mamíferos marinos y especies acuáticas sujetas a protección especial o en peligro de extinción y participar con las dependencias competentes, en la determinación de estas dos últimas.

Fijar los métodos y medidas para la conservación de los recursos pesqueros y la repoblación de las áreas de pesca; regular la creación de áreas de refugio, para proteger las especies acuáticas que así lo requieran, así como establecer las épocas y zonas de veda.

Determinar, de acuerdo con las condiciones técnicas y naturales, las zonas de captura y cultivo, las de reserva en aguas interiores y frentes de playa para la recolección de postlarvas, crías, semillas y otros estadios biológicos, así como las épocas y volúmenes a que deberá sujetarse la colecta.

Regular la introducción de especies de la flora y fauna acuáticas en cuerpos de agua de jurisdicción federal; definir las normas técnicas sanitarias para garantizar el sano desarrollo de las especies acuáticas y comprobar las medidas de prevención y control en materia de sanidad acuícola, en forma directa o por medio de laboratorios debidamente acreditados, en coordinación con las dependencias competentes de la Administración Pública Federal.

Establecer los volúmenes de captura permisible; regular el conjunto de instrumentos, artes, equipos, personal y técnicas pesqueras; el número de embarcaciones y sus características, aplicables a la captura de determinada especie o grupos de especies; fijar la época, talla o peso mínimo de los especímenes susceptibles de captura y proponer las normas para su manejo, conservación y traslado.

Vigilar, en coordinación con las autoridades competentes, que se cumplan las normas vigentes en las operaciones de transbordo, descarga y cambio de tripulantes en las embarcaciones pesqueras de bandera mexicana o inscrita en el Padrón de Abanderamiento Mexicano, en la zona económica exclusiva o en alta mar.

Prestar servicios de asesoría y capacitación a las sociedades cooperativas de producción pesquera, incluidas las ejidales y comunales, cuando éstas así los soliciten; y Solicitar la acreditación de la legal procedencia de los productos y subproductos pesqueros. Las disposiciones de carácter general que se dicten con fundamento en este artículo, deberán basarse en dictámenes científicos y/o técnicos y en su caso, se publicarán en el Diario Oficial de la Federación.

### **III.1 Información Sectorial**

Programa Sectorial de Pesca y Acuicultura 2013-2018.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA, de conformidad con lo señalado en:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos Artículos 25, 26 y 27.

Ley de Planeación Artículos 2, 3, 9, 12, 17, 22, 23, 29, 30 y 32 y el 16 fracciones I, IV, V y VII.

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal 9, 35 y 48.

Y lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2013–2018, presenta el Programa sectorial de Desarrollo Rural integral 2013–2018.

El Panorama actual y las tendencias de la pesca y la acuicultura requieren, primeramente, establecer un orden en el aprovechamiento de la pesca y de las actividades de cultivo para facilitar su desarrollo en un contexto de equidad, competitividad y sostenibilidad.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

Así el Programa de Acuicultura y Pesca 2013-2018 se ejecutará y consolidará en el marco de un amplio Programa de Ordenamiento Pesquero y Acuícola con un importante énfasis regional y por especie.

Este programa se integra e inicia con las actividades de investigación que realiza el Instituto Nacional de la Pesca, sobre los recursos pesqueros y acuícolas, y cruza todas las fases de la cadena productiva, incluyendo las acciones de inspección y vigilancia para la aplicación de la normatividad vigente.

Como premisa básica para conducir el aprovechamiento ordenado de los recursos pesqueros y acuícolas, se impulsará la participación de los sectores productivo, académico y los tres órdenes de gobierno en la definición de esquemas de administración y en la evaluación de oportunidades para el desarrollo y fomento de la pesca y la acuicultura.

En materia de federalismo, se impulsará en los estados el establecimiento y/o consolidación de estructuras orgánicas que les permitan participar en la administración de los recursos y fomento de la actividad, así como la desconcentración de atribuciones y recursos que conduzcan a una actuación pública más eficiente y eficaz y con mejor atención a las necesidades de la ciudadanía en cada estado.

La instrumentación y operación de este programa requiere de la coordinación intra institucional e interinstitucional para lograr el propósito de sostenibilidad de la pesca y de las actividades de cultivo. Son acciones permanentes que requieren de atención y actualización, en virtud de que los elementos que las constituyen son dinámicos, y requieren de la participación de todos los involucrados en el sector.

Este programa genérico se desarrollará en torno a seis objetivos para asegurar su integración. Tres de ellos se corresponden a la Comisión Nacional de Acuicultura y pesca y los tres restantes al Instituto Nacional de la Pesca:

Establecer políticas públicas para aprovechar los recursos pesqueros y acuícolas de manera sustentable; promover el incremento de la rentabilidad económica y social de sector pesquero y acuícola; otorgar y propiciar certeza jurídica en la actividad pesquera y acuícola.

Así como, normar el ordenamiento pesquero y acuícola bajo los principios de sustentabilidad y pesca responsable; involucrar a los sectores participantes en la investigación pesquera; y optimizar el aprovechamiento comercial de los productos pesqueros.

Programa de Apoyo a la Acuicultura.- El desarrollo de la acuicultura con base en la demanda y el uso de recursos terrestres y marinos, bienes nacionales, etc. ya ocupados, ha generado conflictos con otros usuarios esos recursos, por lo que es necesario consolidar esfuerzos en su desarrollo integral y sustentable. La problemática que actualmente enfrenta el sector acuícola, requiere de ordenamiento, regulación y nuevos esquemas de regulación en las zonas donde operan o están por operar proyectos acuícolas potenciales, que impulsan el desarrollo económico de las regiones.

Elaborar un plan de desarrollo integral de la acuicultura que contemple la creación o constitución de Unidades de Manejo Acuícola, con programas de manejo específico que contenga esquemas integrales de desarrollo productivo entrelazado con la protección, conservación de los recursos naturales y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas costeros.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

Apoyar y mantener actualizados los Distritos Acuícolas, constituidos en los canales de conducción de agua, como esquemas de orden, manejo, control y operación de los sistemas hidrológicos para la acuicultura.

La planeación, según los artículos 2º y 3º de la Ley de Planeación, debe llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral del país, ya que a través de ella se fijarán objetivos, metas, estrategias y prioridades, se asignarán recursos, responsabilidades y tiempos de ejecución, coordinándose acciones y evaluándose resultados.

En México actualmente una respuesta a la disminución de la pesca continental son los volúmenes cada vez más grandes provenientes de la acuicultura para abastecer la creciente demanda de productos pesqueros, si bien, no se puede hablar que la acuicultura a gran escala sea ambientalmente neutra, por lo menos se está realizando con criterios de conciencia ambiental y de lo que menos se puede acusar es que las especies introducidas estén desplazando a las nativas. De ese desplazamiento ya se encargo el degradado ambiente, con lo anterior se resalta que la respuesta de adaptación de las especies introducidas a los factores medioambientales adversos ha sido mejor en estas especies.

El esquema de ordenamiento ecológico del territorio nacional, propone dentro del marco de regionalización ecológica, dos factores importantes: los abióticos, y bióticos, incluyendo las actividades socioeconómicas de la zona que se propone utilizar, con el principio rector de la vocación del suelo, sus usos y el respeto al desarrollo de otras actividades productivas.

El desarrollo de la acuicultura comercial en el estado de Tabasco, es incipiente por su escaso desarrollo, comparado con sistemas de producción agrícolas y pecuarios. Las granjas de producción de crías y de engorda a escala comercial son escasas, Las pocas que operan se localizan en los municipios de Cárdenas y Centla, así mismo, es importante señalar que la mayoría de los centros de producción son de inversión pública, dirigidas esencialmente al apoyo de programas sociales en el ámbito estatal y municipal.

El caso de la **GRANJA DE ENGORDA DE MOJARRA TILAPIA AGROINDUSTRIAS DEL “KAY CHE” SPR DE C.V.** se pretende que opere como un detonador para el desarrollo de esta actividad en el municipio de Cárdenas ya que los propietarios de la granja tienen cifradas sus esperanzas en esta empresa y consideran que al operar este sistema las demás personas interesadas en la acuicultura en el municipio y en la entidad, verán esta actividad como un negocio limpio y sostenible, ya que gracias a las políticas de prevención y control, no se presentaran situaciones de contaminación ambiental que dañe a los ecosistemas de la zona y la región, a diferencia de otro tipo de sectores de la industria que dado a la naturaleza del proyecto conlleva a realizar actividades de riesgo.

Para el caso de la acuicultura, la contaminación existiría sólo en el caso de generar descargas de desechos orgánicos en agua, misma que puede ser aprovechada para riego de hortalizas, debido a que el agua no contiene desechos tóxicos y/o concentraciones que por su volumen puedan generar eventos críticos de contaminación ambiental.

Independientemente de que el proyecto significa un apoyo para el desarrollo de la acuicultura en el estado de Tabasco, representa una respuesta establecido por el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, que en sus estrategias y líneas de acción considera el impulso a la inversión en actividades

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

productivas altamente rentables como la piscicultura con la incorporación de la infraestructura básica por parte de las instancias federal, estatal y los inversionistas a través de los programas específicos de infraestructura pesquera y acuícola.

De lo anterior y en función de estos dos elementos normativos se deduce con precisión que la aportación de materia de infraestructura y de apoyo al sector por parte de este proyecto, son compatibles con su actividad y no atenta con la vocación del suelo del área seleccionada para su instalación.

La pesca y particularmente la acuicultura en Tabasco, están consideradas como actividades productivas sumamente recientes, si se compara con el desarrollo en otros estados de nuestro país, ya que durante mucho tiempo en esta entidad la pesca y la acuicultura se realizaron únicamente para el autoconsumo de los habitantes de la rivera de los ríos, de los sistemas lagunares y del litoral del estado, y fue hasta la década de los 40's que se inicia la pesca a escala comercial con el ostión, en los 50's con la captura de camarón en el Puerto de Frontera, y es hasta principios de los 60's cuando se establecen las pesquerías de escama. En el caso de la acuicultura, los primeros intentos de desarrollar proyectos comerciales se remontan apenas a principio de los años noventa con la realización del cultivo de camarón y tilapia.

Reconociendo la breve historia de la actividad pesquera y acuícola en la entidad, es importante señalar que la pesca durante los últimos años, ha alcanzado un nivel relevante entre los principales quehaceres económicos de Tabasco, manteniendo un comportamiento que advierte cierta estabilidad y una tendencia ligeramente ascendente, hasta las 64 mil toneladas, que coloca a nuestro estado en el sexto lugar nacional, contribuyendo con más del 4 % de la producción total, lográndose en el año de 2000 el registro más alto de producción históricamente obtenido.

Sin duda, la facilidad de incremento de la producción está ligada a la fortaleza con que cuenta Tabasco para la práctica de la pesca y la acuicultura, que son: Los recursos acuáticos, ya que el estado concentra el 28% de los recursos hídricos del país en tan sólo el 1.3% de la superficie nacional. La red hidrológica es compleja, está formada por dos de los sistemas fluviales más importantes del país: el Grijalva-Usumacinta, cubriendo 84,000 km<sup>2</sup>, con un escurrimiento anual promedio de 85 millones de m<sup>3</sup>. Existen además 709,800 has. de superficie hidrológica constituidas por 80,000 ha. de aguas interiores permanentes, 450,000 ha. de humedales, 150,000 de áreas inundables y 29,800 ha. de lagunas costeras; Además de contar con 11,000 km<sup>2</sup> de plataforma continental.

La población pesquera sin duda es un factor determinante en los alcances obtenidos en este sector; así pues, esta mantiene una aparente equilibrio en su número de agrupaciones y de afiliados, esencialmente como resultado de las acciones de ordenamiento pesquero -actividad de cobertura nacional-, y que permite determinar un padrón de 12,711 pescadores integrados a 396 agrupaciones o unidades económicas activas que operan como sociedades cooperativas, sociedades de solidaridad social, y un grupo solidario –más del 78% de la población pesquera pertenece a grupos sociales- y permisionarios –sector privado- que operan legalmente.

Las organizaciones pesqueras se encuentran distribuidas en 15 municipios de los 17 que tiene la entidad; el 75.97 % de las unidades económicas se ubican en la zona costera.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

La flota pesquera –registrada- está integrada por 4,849 embarcaciones, compuestas por 15 barcos para la pesca de camarón, 28 barcos para la captura de escama y 4,806 embarcaciones menores empleadas en la pesca ribereña y de aguas interiores.

Las infraestructuras pesquera y acuícola existentes en el estado no son suficientes y por falta de mantenimiento presenta un fuerte deterioro –refiriéndonos a las plantas de hielo, muelles, cámaras de conservación, etc.-: No obstante, actualmente atiende las necesidades básicas que demanda el sector.

Por todo lo anterior, es de reconocer que a pesar de los avances alcanzados a la fecha, aún es incipiente el desarrollo de esta actividad al nivel de sistemas controlados, si consideramos la alta potencialidad con que cuenta esta entidad.

Así pues, la producción pesquera de Tabasco en el periodo comprendido del año 1995 al 2002 registra un aumento significativo que va de las 38,700 toneladas obtenidas en 1995 a las 54,181 registradas en el 2002, lo que significó un aumento del 71.42% en los siete años y que permite a la entidad, seguir ocupando en el ámbito nacional el sexto lugar de producción pesquera y el primero en producción ostrícola.

Entre las especies que contribuyeron con mayor volumen en este incremento está el ostión que aporta el 37.1% con 20,086 toneladas, la tilapia con 6,086 participa con el 11.27%, la cintilla con 3,119 toneladas aportando el 5.76%, así mismo, la bandera, la sierra, la acamaya, la jaiba, el robalo y las mojarras contribuyen en su conjunto con el 19.20%.

Como se mencionó anteriormente, el aumento de la producción se atribuye principalmente a que los pescadores contaron con más y mejor equipo, lo que se tradujo en una mayor eficiencia del esfuerzo pesquero, así también, en el caso del ostión influyeron los trabajos de manejo ostrícola y la caída de producción del molusco en el estado de Veracruz, ya que el ostión de Tabasco tuvo que cubrir la demanda que de este producto quedo en el mercado. Por último, no menos importante resultó en el aumento del registro, el trabajo de las Oficinas de Pesca, esencialmente en lo que se refiere a la sensibilización de los productores para que arriben sus productos.

Entre las cosas que es importante referir en cuanto a la producción pesquera está el valor de los productos de la pesca, ya que mientras la producción de productos observó un aumento del 44.5%, el valor de estos se incrementó llegando al 374%, ya que en 1995 su valor fue de 131 millones de pesos y en el 2002 llegó a ser de más de 621 millones de pesos.

Otro aspecto de la pesca que ha contribuido de forma importante en mejorar los dividendos de los productos pesqueros y que cobra mayor relevancia con la globalización y el Tratado de Libre Comercio con los países del norte, es la exportación de productos pesqueros, ya en el periodo que nos ocupa su volumen fue un 61.4% menos, alcanzándose enviar durante el 2002 a otros países más de 137 toneladas en peso fresco, sin embargo es importante señalar que la diferencia estriba en que no hubo exportación de medusa en el ejercicio 2002.

### **III.1.1 Información del subsector**

La acuicultura a mantenido un modesto crecimiento, si lo comparamos con algunos estados de la República ubicados en el litoral del Pacífico; a pesar de esto, la actividad acuícola actualmente interviene en más del 40% de los productos pesqueros obtenidos, presentando avances en sus diferentes modalidades -con relación a las condiciones que prevalecían a principios de los noventa- ya que en términos generales se observa un aumento considerablemente en el número de unidades productoras, el área de cultivo y la producción.

La actividad considerada como Acuicultura de Fomento es la modalidad donde se han alcanzado mayores avances en los procesos de capacitación productiva y de organización; actualmente, se tienen identificadas 716 Unidades de Producción dedicadas en su totalidad a la engorda de peces, mismas que en su conjunto cuentan con alrededor de 940 hectáreas de espacio dedicado al cultivo - entre estanques, bordos rústicos y encierros- lo que representan una capacidad instalada para la producción de más de 4.6 mil toneladas anuales.

Otra modalidad, en la que se incluyen procesos acuícolas, son las Pesquerías Acuiculturales modalidad de cultivo que considera a todos aquellos productores que su pesquería están sustentadas en alguna actividad acuícola. En la entidad se tienen en la actualidad reconocida 63 grupos sociales que realizan este tipo de acciones, mismos que reciben apoyos y asesoría técnica de las instituciones de gobierno. Las áreas naturales donde desarrollan las actividades de repoblación y captura, actualmente sobrepasan las 3mil hectáreas -sólo considerando las áreas de bancos o encierros, mismos que se ubican dentro de más de 27,000 hectáreas de cuerpos lagunares- extensión donde se sustenta una producción superior a las 28mil toneladas anuales de productos de origen acuícola, que dan empleo y beneficios a más 2,200 pescadores.

Los Sistemas Controlados es la modalidad donde se incluyen proyectos donde se manejan instalaciones y se desarrollan a escala comercial. Sin embargo a pesar de ser Tabasco una entidad que cuenta con ventajas competitivas entre las que están sus características naturales con condiciones excepcionales para la acuicultura, y su estabilidad climática, sólo se encuentran registrados y operando de manera legal, no más de 70 proyectos de cultivos de muy diversa índole – ostión, camarón, cocodrilo, peces de ornato, etc.-.

### **III.2 Análisis de los Instrumentos Jurídico-Normativos.**

Para la construcción y operación del presente proyecto los instrumentos jurídicos que se requiere integrar, adicionalmente a la autorización en materia de impacto ambiental son:

Concesión para el aprovechamiento y uso de aguas Subterráneas ante C.N.A. – SEMARNAT

Autorización para descargas de aguas residuales ante C.N.A. - SEMARNAT

Registro en el Registro Nacional Pesquero ante la CONAPESCA - SAGARPA.

Registro Federal de Causantes ante la secretaría de Hacienda y Crédito Público

Ley de Aguas Nacionales

Título Sexto.- Usos del Agua

Capítulo IV.- Uso en Otras Actividades Productivas

ARTICULO 82.

La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, de acuacultura, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por "La Comisión" en los términos de la presente ley y su reglamento.

"La Comisión" en coordinación con la Secretaría de Pesca, otorgará facilidades para el desarrollo de la acuacultura y el otorgamiento de las concesiones de agua necesarias, asimismo apoyará, a solicitud de los interesados, el aprovechamiento acuícola en la infraestructura hidráulica federal, que sea compatible con su explotación, uso o aprovechamiento.

Las actividades de acuacultura efectuadas en sistemas suspendidos en aguas nacionales, en tanto no se desvíen los cauces y siempre que no se afecten la calidad de agua, la navegación, otros usos permitidos y los derechos de terceros, no requerirán de concesión.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

CAPÍTULO II

DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES.

ARTICULO 5.

Quienes pretendan llevar a cabo algunas 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:

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;

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, y

Reglamento de la Ley de Pesca

Artículo 21.-La Secretaría inscribirá de oficio en el Registro Nacional de Pesca a los concesionarios, permisionarios y autorizados para realizar actividades pesqueras, y mantendrá actualizados los datos inscritos.

Artículo 22.-La Secretaría podrá inscribir en el Registro Nacional de Pesca, a los acuacultores que no requieran concesión permiso o autorización.

Artículo 23.-La inscripción en el Registro Nacional de Pesca será hecha por una sola vez y cualquier cambio de las circunstancias que originaron el registro, se hará del conocimiento de la autoridad pesquera por quienes posean el certificado de registro, a efecto de actualizarlo o resolver sobre su cancelación cuando proceda.

#### **IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

##### **IV.1. Delimitación del área de estudio**

El proyecto se desarrollara en el municipio de Cárdenas en la ranchería rio seco del mismo municipio, el predio donde se construirá el modulo acuícola para la engorda de mojarra tilapia tiene una superficie de **0.7344** hectáreas, por lo cual se considera muy pequeño en relación con la superficie del municipio.

El área del terreno pertenece a la ciudad de Cárdenas, tabasco. El municipio de Cárdenas constituye parte de la región de la Chontalpa. Esta a su vez se encuentra enclavada en la provincia fisiográfica v que corresponde a la denominada llanura costera del golfo del sur.

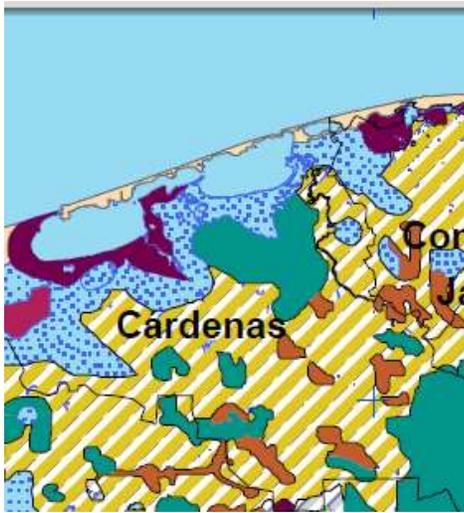
La mayor parte de la superficie de la planicie del municipio de cardenas tiene una altitud muy próxima a la del mar y está cubierta por material aluvial, su morfología esta interrumpida principalmente por la discontinuidad fisiográfica de los Tuxtlas y algunos lomeríos bajos.

Las actividades que se desarrollaran en este predio son la construcción de 19 estanques de engorda y un canal de sedimentación-desagüe, estando todas estas obras calificadas como infraestructura acuícola básica.

Al concluir las actividades operativas de cada ciclo de cultivo del proyecto se podrán generar agua con materia orgánica misma que será tratada en el canal de desagüe-sedimentación, donde se instalaran estructuras con organismos filtradores y se colocan estructuras de filtrado de 500 micras, para posteriormente ser vertidos en tierra.

## 4.2 Descripción y análisis de los componentes del sistema ambiental

### 4.2.1 aspectos abióticos



### SIMBOLOGIA

— Limites

Cuerpos de Agua

#### Tipos de Suelo

Acrisoles

Arenosoles

Cambisoles

Ferralsoles

Fluvisoles

Gleysoles

Gleysoles + Histosoles

Histosoles

Leptosoles

Leptosoles + Vertisoles

Luvisoles

Plintsoles

Solonchaks

Vertisoles

### Ubicación geográfica

Coordenadas Entre los paralelos 17°55' y 18°25' de latitud norte; los meridianos 93°16' y 94°08' de longitud oeste; altitud entre 0 y 100 m.

Colindancias Colinda al norte con los municipios de Paraíso, Comalcalco y el Golfo de México; al este con los municipios de Comalcalco, Cunduacán y el estado de Chiapas; al sur con el municipio de Huimanguillo; al oeste con el municipio de Huimanguillo y el Golfo de México.

Ocupa el 8.28% de la superficie del estado.

Cuenta con 172 localidades y una población total de 219 563 habitantes

### Fisiografía

Provincia Llanura Costera del Golfo Sur (100%)

Subprovincia Llanuras y Pantanos Tabasqueños (100%)

Sistema de topoformas Llanura aluvial costera (46.84%), Llanura aluvial costera inundable (33.72%), Llanura aluvial costera inundable y salina (9.88%), Llanura aluvial (5.63%), Llanura aluvial costera con dunas y salina (2.80%), Playa o barra salina (1.11%) y Lomerío típico (0.02%)

## **Clima**

Rango de temperatura 26 – 28°C

Rango de precipitación 2 000 – 2 500 mm

Clima Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (100%)

## **Geología**

Periodo Cuaternario (89.94%)

Roca Suelo: Aluvial (65.88%) palustre (19.10%) y litoral (4.96%)

## **Edafología**

Suelo dominante Vertisol (53.44%), Gleysol (23.42%), Arenosol (4.59%), Solonchak (4.26%), Phaeozem (1.58%), Regosol (0.76%), Fluvisol (0.40%), Luvisol (0.35%) y Cambisol (0.04%)

## **Hidrografía**

Región hidrológica Coatzacoalcos (93.46%) y Grijalva – Usumacinta (6.54%)

Cuenca R. Tonalá (93.46%) y L. del Carmen y Machona (6.54%)

Subcuenca L. Laguna del Carmen y Machona (57.13%), R. Santa Ana (25.64%), R. Tonalá (8.32%), R. Cuxcuchapa (2.46%), R. Cunduacán (2.38%), R Coacajapa (2.37%), R. Mezcalapa (1.00%) y R. Samaria (0.70%)

Corrientes de agua Perennes: Naranjeño, Arenal, Chicozapote, Mezcalapa, Samarina Santa Ana, San Felipe, el Infierno y Pajonal.

Cuerpos de agua Intermitentes: Apompal, La Piedra, Maticaballo, Seco y Alemán.  
Perennes (10.0%): Laguna Machona, Laguna el Carmen, Laguna Pajonal, Laguna Redonda y San Felipe (Río Nuevo) e Intermitentes (0.06%)

## **Uso del suelo y vegetación**

Uso del suelo Pastizal cultivado (42.44%), agricultura (25.62%) y zona urbana (2.31%) Tular (8.95%), manglar (4.50%), popal (2.98%), selva (2.32%), pastizal halófilo (0.51%), palmar inducido (0.26%) y área sin vegetación (0.05%)

### **Uso potencial de la tierra**

Agrícola Para la agricultura mecanizada continua (56.62%)  
Para la agricultura mecanizada estacional (33.58%)  
No aptas para la agricultura (9.80%)

### **Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Cárdenas, Tabasco.**

Pecuario Para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola (66.41%)  
No apta para el uso pecuario (33.59%)

### **Zona urbana**

Las zonas urbanas están creciendo sobre suelo del Cuaternario, en llanura aluvial costera, llanura aluvial costera inundable, llanura aluvial y llanura aluvial costera con dunas y salina; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Vertisol, Gleysol, Phaeozem y Regosol; tienen clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y pastizal.

### **Geología y geomorfología**

La geología del municipio de Cárdenas pertenece a la era con clave “C” de nombre cenozoico, del período Q cuaternario, con suelo de unidad litológica (al) aluvial, (li) litoral, (pa) palustre. El predio donde se realizara el proyecto corresponde al periodo, Q(al), cuaternario, aluvial.

### **Red hidrológica**

Se ubican dentro de la Región Hidrológica Grijalva-Usumacinta la cual se localiza en el sureste de la República Mexicana y administrativamente comprende los estados de Tabasco, Chiapas y pequeñas porciones de Campeche.

Cárdenas y la Ra río seco 2da, forman parte de la región hidrológica Grijalva-Usumacinta (no.30), que conjunta casi el 30% de los recursos hídricos superficiales de México. A su vez, forma parte de la cuenca “río Grijalva-Usumacinta” (30D), la cual se fragmenta en las siguientes subcuencas : río carrizal (30Dw), río Samaria (30Dx), río Cunduacán (30Dy), río Cuxcuchapa (30 DZ), río viejo Mezcalapa (30Db) y río pichualco (30 D11), la subcuenca que caracteriza a esta zona es la 30Dz, el río Cuxcuchapa nace en el municipio de Cárdenas y desemboca en la laguna de Mecoacán del municipio de Jalapa de Méndez.

El río Cuxcuchapa nace al este de la cabecera municipal de Cárdenas en el dren Habanero-Veladero, su trayectoria es nor-noreste, recibe la aportaciones de los drenes N-10, W-20, w-25, Samaria-Mecoacán y Buenaventura, es de los de mayor caudal de entre los del litoral costero-occidental de estado.

#### **4.2.2 aspectos bióticos**

##### **Vegetación**

El tipo de vegetación que se observa en el área de influencia del proyecto es pastizal, y un cultivo de cacao el cual se encuentra en una zona inundable, se encuentra en esta zona un pequeño plantío de plátano (*M. Paradisiaca*) no más de 6 plantas y un par de arboles de papaya (*Carica Papaya*) y un pequeño naranjal (*Citrus Sinesis*)

##### **Fauna**

El tipo de fauna que se observa en el área de influencia del proyecto son animales adaptados a este tipo de suelo y no se encuentran especies que se encuentren protegidas o en peligro de extinción, como lo son reptiles, como, la boa (*Boa constrictor*), coral (*Elapidae*), Bejuquilla café (*Oxybelis aeneus*), iguanas (*Iguana iguana*) esta se encuentra o se observa muy copo en la zona del proyecto lagartijas (*Anolis*) y toloque (*Basicus vittatus*). Dentro de la zona del proyecto no hay presencia de mamíferos pequeños.

Ninguna de las especies de flora y fauna existentes en el área del proyecto, se encuentran enlistadas en la NOMECOL-059-2001 como especies endémicas y/o en peligro de extinción de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL/2001 “que determina las especies y sub especies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección”

#### **4.2.3 paisaje**

El paisaje circundante es una planicie sumamente extensa y la actividad acuícola que se pretende desarrollar por encontrarse casi a nivel del agua no afectan la calidad paisajista del lugar.

#### **4.2.4 Medio socioeconómico**

##### **Grupos Étnicos**

El municipio cuenta con una población indígena de 306 habitantes, de los cuales 67 hablan náhuatl, 58 maya, 57 zapoteco, 50 chontales de Tabasco y el resto lo componen otros grupos sin clasificación definida.

##### **RELIGION**

En 2010 la población del municipio era de 258,554 habitantes; el 69.7% era católica, 18.3% evangélica y un 9.3% no profesan religión alguna.

## **INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES**

### **EDUCACION**

El sistema educativo de todos los niveles en el municipio está integrado por 403 centros escolares en donde asisten regularmente 67,113 alumnos que son atendidos por 2,372 docentes.

De los 403 planteles, 154 son de preescolar, 186 primarias, 44 secundarias, 15 bachilleratos, 4 centros de educación especial, 4 profesional medio, y 1 superior; 7 planteles de capacitación para el trabajo; también cuenta con 37 laboratorios, 64 talleres, 20 bibliotecas escolares, 1,513 anexos, siendo en total 21,120 aulas; además cuenta con 49 bibliotecas públicas siendo el único municipio que cuenta con una universidad pública, la Universidad Popular de la Chontalpa.

La UPCH se crea como una universidad municipal sustentada en el artículo 115 de la Ley del municipio libre, logrando para fines de 1998 su registro oficial como institución reconocida por la secretaría de Educación.

El Colegio Nacional De Educación Profesional Técnica Núm. 52 "CARDENAS" imparte educación media superior, junto con una carrera de técnico medio.

El Colegio de Postgraduados Campus Tabasco es una escuela de posgrado situada en la localidad de Cárdenas. Imparte educación superior (maestría), y es de control público (SAGARPA).

### **Salud**

La demanda de servicios médicos es atendida por organismos oficiales y privados en el medio urbano y rural, contando para ello con 41 unidades médicas; 39 de consulta externa y 2 de hospitalización general de la Secretaría de Salud.

Los consultorios rurales proporcionan servicios de medicina preventiva, consulta externa y medicina general, los centros de salud y materno infantil ofrecen, además de los ya mencionados, los de laboratorios de análisis clínicos, rayos x y de regularización sanitaria, atención obstétrica, ginecología, pediátrica y hospitalización.

Se cuenta con 41 unidades médicas (39 de consulta externa y 2 de hospitalización general), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) tiene 9 unidades médicas: 8 de consulta externa y una de hospitalización general.

### **Seguridad social**

Hay 29 unidades médicas; 28 de la Secretaría de Salud, de las cuales 27 son de consulta externa y 1 de hospitalización general; el DIF tiene una unidad de consulta externa. Hay además 28 casas de salud de la Secretaría de Salud en las zonas rurales.

### **Asistencia social**

El Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) cuenta con 2 unidades médicas: Una de consulta externa y una de hospitalización general; La Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) tiene una unidad de consulta externa

### **Abasto**

El abasto en el municipio se ofrece en 4 mercados públicos, supermercados, tiendas de autoservicio, tiendas de abarrotes, 67 tiendas de Diconsa y semanalmente se instala en la cabecera municipal un tianguis o mercado sobrerueda.

### **Deporte**

Cuenta con la unidad deportiva Domingo Colín, La Ceiba y el nuevo parque ecológico.

### **Vivienda**

De acuerdo a los Resultados Preliminares del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, el municipio cuenta con 248,554 habitantes, 122,280 hombres (49.21%), y 126,227 mujeres (50.79%) lo que representa el 11.1% de la población total del estado Registrando el municipio una densidad de población de 121.3 hab/Km<sup>2</sup>.

En 2008 el total de nacimientos fue de 6,398, de los cuales 3,226 fueron hombres y 3,170 mujeres. De 989 defunciones de personas mayores de edad que se presentaron, 579 fueron hombres, y 410 mujeres.

Se realizaron 1,819 matrimonios y 199 divorcios. De los 51,979 nacimientos que hubo en el estado, el 12.31% le correspondió a Cárdenas.

El municipio de Cárdenas está constituido por 59 colonias urbanas, 58 ejidos, 51 rancherías, 21 poblados, 8 colonias rurales, 6 fraccionamientos y 2 villas. Éstas últimas son las villas de Sánchez Magallanes y Villa Benito Juárez.

El municipio cuenta con una población indígena de 306 habitantes, de los cuales 67 hablan náhuatl, 58 maya, 57 zapoteco, 50 Chontal de Tabasco y el resto lo compone otros grupos sin clasificación definida.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Conteo de Población y Vivienda del 2010, en el municipio cuentan con un total de 49,674 viviendas de las cuales 47,132 son particulares.

### **Servicios públicos**

Energía eléctrica, agua potable, alumbrado público, seguridad pública y tránsito, servicio de limpia, mercados, pavimentación, mantenimiento del drenaje, panteones, rastros, paseos y jardines.

La cobertura de servicios públicos de acuerdo a información del Ayuntamiento (1999) es:

<b>Servicios Públicos</b>	<b>Porcentaje</b>
Energía eléctrica	85%
Agua potable	80%
Alumbrado público	80%
Recolección de basura y limpieza de vías públicas	60%
Seguridad pública.	60%
Pavimentación	70%
Mercados y centrales de abasto	Se abastece el 70% de las localidades.
Rastros	20% de la demanda

El Ayuntamiento administra los servicios de parques y jardines, mercados, limpia, unidades deportivas y recreativas, panteones y rastro.

### **Medios de comunicación**

Un periódico, 2 revistas, una estación de radio; se recibe además información a través de estaciones de radio y periódicos de la capital del estado, y señal de televisión con cobertura estatal y nacional, y un sistema de cablevisión.

Se cuenta además, con una terminal de autobuses de primera y segunda clase, 11 oficinas postales (2 administraciones y 9 expendios ubicados en pequeños comercios e instituciones públicas), 3 oficinas de la red telegráfica, telefonía particular, telefonía automática rural y radio telefonía.

### **Vías de comunicación**

Cárdenas se puede arribar por carretera; hay en el municipio 811.50 kms. de carreteras pavimentadas de las cuales 80.30 kms. son de carreteras federales pavimentadas, y 259 kms. de carreteras estatales, de estas últimas 155.00 kms. están pavimentados y 104.20 kms. se encuentran revestidos.

En la totalidad de la red carretera que hay en el municipio se han construido 109 puentes vehiculares.

Las principales carreteras que comunican al municipio son:

Carretera federal 180 Villahermosa – Cárdenas – Coatzacoalcos.

Carretera federal 187 entronque con Santa Cruz - Paraíso – Comalcalco – Cárdenas.

Carretera federal 187 Malpaso – Huimanguillo – Cárdenas.

#### **4.2.5 diagnóstico ambiental**

##### **Criterio**

El criterio con el que se generó el diagnóstico ambiental para efecto del presente estudio, se basó en la valoración de variables ambientales identificadas como posibles receptores de impacto, analizadas también en el inventario ambiental. El resultado del diagnóstico nos ofrece una descripción del estado que guardan los ecosistemas del área donde se desarrollara el proyecto. Esta valoración se efectuó a través de un criterio o modelo de diversidad; este equipara la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos; está condicionado por el tamaño del muestreo, y el ámbito considerado. En general se suele considerar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.

##### **Diagnostico**

Se analizó la composición y estructura temporal de las comunidades de flora y fauna, presentes en el área de estudio; seleccionando para la segunda, un grupo que ecológicamente se reconozca por ser un buen indicador de las condiciones ambientales y por otro lado no presente una alta complejidad taxonómicas para identificar las especies de este; además de poseer una escala de distribución amplia y una estacionalidad que permita su muestreo en cualquier época del año y así pueda reflejar atributos comunitarios confiables. Por lo anterior se seleccionó la clase aves como grupo indicador.

En base a los muestreos realizados y descritos en el apartado 4.2.2 tanto a la vegetación, como a la fauna se observa que los resultados en ambos casos reflejan una muy baja riqueza específica, dando como resultado una baja complejidad y diversidad del ecosistema, características de zonas altamente perturbadas, esto debido a la fuerte actividad ganadera que se tiene en el área desde hace mucho tiempo, lo anterior aunado a los asentamientos humanos y a la creciente expansión de la mancha urbana en los alrededores.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

<b>ELEMENTO</b>	<b>ASPECTO DIAGNOSTICAR</b>	<b>A</b>	<b>SITUACION ACTUAL</b>
<b>Clima</b>	Tipo de clima		Compatible con el tipo de actividad
	Temperatura		Compatible con el tipo de actividad
	Precipitación pluvial		Compatible con el tipo de actividad
<b>Geología y geo hidrología</b>	Geomorfología general		Planicie alterada por actividades pecuarias y agrícola
	Sismicidad		Zona penisismica
	Tipo de suelo		Conservan su vocación original sin alteraciones
<b>Clima</b>	Hidrología superficial		existe sobre el terreno escurrimientos en las temporadas lluviosas
	Ríos y arroyos cercanos		no existen ríos ni arroyos cercanos
	Embalses y cuerpos de agua		No existe ningún tipo de embalse o cuerpo de agua.
<b>Geología y geo hidrología</b>	Drenaje subterráneo		
<b>Aspectos bióticos</b>	Vegetación		Pastizal sin alteración, cultivo de cacao
	Fauna		Poca diversidad por la cercanía de la presencia humana.
	paisaje		Sin alteración por el pastizal y arboles
<b>Medio socioeconómico</b>	demografía		Población con tasa de crecimiento media
	servicios		Se tienen la mayoría en los

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

		centros de población: Cárdenas, Tabasco
	vivienda	En los alrededores existen viviendas
<b>Geología y geo hidrología</b>	actividades económicas	Predominan actividades agropecuarias en las cercanías del predio y ganadería.

Por otro lado en el estado existe una gran variedad de animales; la mayor parte de ellas habitan en zonas ecológicas y conforman una fauna de tipo semi tropical que presenta las más distintas asociaciones de fauna.

La fauna tabasqueña, tanto terrestre como acuática y semi acuática, es muy numerosa y fascinante, por lo que en las zonas ecológicas se pueden distinguir 7 asociaciones de fauna, estas son las de selva tropical lluviosa, acahuatal, sabana, pantano, herbáceo, agua dulce, pantano de mucalera, pantano de manglares y de lagunas de agua salinas.

**Asociación de selvas lluviosas**

El mayor número de especies animales de tabasco se relaciona con la selva lluviosa; en ellas dominan las aves, los insectos de múltiples colores, gran número de mamíferos, reptiles y peces.

Entre las aves se encuentran tucanes, guacamayas papagayos, quetzales, colibríes, loros, perdices y pavos de montes, paloma perdiz y guaco; insectos que pertenecen a esta asociación son: abejas, avispas, mariposas, y hormigas; entre los reptiles están lagarto basilisco, la iguana y el garrobo, así como serpientes, boas, masacua, nauyaca y corales de varias clases. El número de mamíferos a disminuido debido principalmente a la tala de bosque.

**Asociación de acahuatal**

Ante la drástica alteración de la vegetación que ha sufrido la selva lluviosa, algunos animales, como los simios, el venado y diversos reptiles, huyen de esta zona hacia la próxima, abundante en arbustos, hierba y pasto; en la asociación de acahuatal encontramos ardillas, conejos silvestres, topos, hispidos de bolsillo, ratones, rata cosechera, rata algodónera, gavilanes, milanos, palomas, pichones, chachalacas y pavo ocelado.

Allí se encuentran monos araña, zarahuatos, mapaches, codornices, osos hormigueros, venado, armadillos, jabalíes, puerco espín, tepezcuinte. Existen también en menor número animales carnívoros como: jaguar, ocelote, león de montaña, morgay o jaguarindi.

### **Asociación de sabana**

En la asociación de sabanas vive la mayor parte de los conejos cola de algodón, venados, perdices cola blanca, zorra gris, ratas de arroz, varias clases de papamoscas y bandadas de alondra de los prados, aquí también habitan, entre las hiervas y juncos, nubes de insectos.

Restos de la selva lluviosa en las aéreas de la sabana mantienen diversos animales asociados con el hábitat de la selva y muchos de ellos llegan hasta las orillas de la sabana, por lo que la mayor parte de las poblaciones de muchas especies están concentradas en los márgenes de la selva y la sabana.

### **Asociación de pantano de agua dulce**

La abundancia de agua dulce, las inundaciones y los extensos pantanos son los factores ecológicos que favorecen la preponderancia de animales acuáticos en la asociación del pantano.

Entre los innumerables peces que habitan en los lagos y corrientes, se encuentran mojarra, pejelagartos, charales, topenes, almejas de agua dulce y caracoles.

Entre los reptiles encontramos caimanes, cocodrilos de Guatemala, tortugas mordedoras, hicoetas, pochitoques, guaos, chiquiguaos; también hay ranas, salamandras, sapos y desde luego, un gran número de aves, y pajaros como, pijijes, pato almendrero, garsas blancas, garzas negras y muchas aves acuáticas que son emigrantes o visitantes de invierno; por ejemplo: el pato anade cola larga, el truyo alas azules, la sarzeta americana y el ganzo de las nieves. Entre los pocos mamíferos que habitan en pantanos y lagos se encuentra el manati, la nutria y la rata de arroz.

### **Asociación de pantano de arbustos o mucalera**

La mucalera presenta un santuario para los animales que el hombre ha perseguido despiadadamente, por esta razón, en la enredada cubierta de los arbustos de la mucalera de las costas de tabasco se mantiene una complicada asociación de animales que se deriva de la selva lluviosa, el acahual y los pantanos adyacentes.

Es la fortaleza actual del venado cola blanca y algún jaguar; allí habitan también los cocodrilos, las serpientes también de agua y arboles, los conejos, las ratas arroceras, las nutrias de río, las aves de percha y abundantes mosquitos y moscas.

### **Asociación de pantanos de manglares**

En este hábitat se encuentran simios auyadores, iguanas, aspoques, almejas y toloques. Los insectos forman la clase más abundante dentro de los manglares, dentro de ellos hay diversas clases de mosquitos, moscardones, hormigas, termitas y abejas.

Las aves que se observan son las del mar: por ejemplo las garzas; pero el aspecto más distintivo de la fauna de los manglares es el conjunto de especies de cangrejos y moluscos, como las ostras, el mejillón ganchudo, la lepa, la jaiba y las almejas.

### **Asociación de aguas salinas**

Las lagunas salinas o albuferas que bordean la costa de tabasco contienen fauna acuática estrechamente asociada con el mar; en ellas viven especies de peces, como sábalo, pámpano, robalo y mojarra de mar, en las lagunas del Carmen, Machona, Pajonal y Mecoacán se reproduce en abundancia el ostión, la almeja y la jaiba actualmente, se proyectan criaderos de camarón marino para fortalecer la economía de la pesca en tabasco.

También proliferan grandes manchas de medusas ponzoñosas en la época de mayor salinidad. Las aves que se observan son las de mar, por ejemplo gaviotas y pelicanos.

En proyecto se realizara en un ecosistema de tipo sabana por presentar grandes zonas de pastizales y algunas variedades de árboles.

### **Aéreas naturales protegidas estatales**

#### **Parques estatales**

Suman un total de 17138.2 hectáreas, de estas 2025 hectáreas corresponden a las cascadas de agua blanca y 15113.2 hectáreas al parque estatal de la sierra que abarca los municipios de Teapa y Tacotalpa

#### **Monumentos naturales**

Se cuenta con 422 hectáreas correspondientes al cerro de las grutas de coconá

#### **Reserva de la biosfera**

Suman 302706 hectáreas que corresponden a los pantanos de Centla y abarcan parte de los municipios de Jonuta, Macuspana y Centla.

#### **Reserva ecológica**

De 2009.8 hectáreas, 1973.6 hectáreas corresponden al parque yum ka y la Laguna de las Ilusiones en centro y 36.2 hectáreas a la laguna de la lima en Nacajuca. En 2002 se decreto como protegidas las cascadas de reforma, en Balancan, que suman 5748.35 hectáreas. Yu-balcah en Tacotalpa, es considerada una reserva ecológica privada.

#### **Parque ecológico**

Existen 347 hectáreas de las cuales 277 corresponden al parque ecológico de la Chontalpa, en Cárdenas y 70 hectáreas de la laguna del camarón en el municipio de centro.

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

### V.1. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales que generará el presente proyecto con el establecimiento de un módulo acuícola para la engorda de mojarra tilapia gris *oreochromis niloticus*, se diseñó una matriz específica adaptada para cultivos acuícola, donde se involucran las etapas principales de los cultivos acuícola y su relación con los factores del medio físico, biológico estético y socioeconómico, con el objeto de identificar los diferentes efectos que el desarrollo del proyecto pueda tener en el ambiente, a fin de tener opciones técnicas para la toma de decisiones sobre la implementación y operación más adecuadas.

Dicho método consiste en la descripción breve de los aspectos técnicos del proyecto sobre los factores o atributos ambientales que se ven afectados. El medio físico está conformado por los elementos ambientales: aire, suelo y agua, el medio biológico agrupa los componentes de la flora y la fauna, el estético resalta la belleza estética del ambiente y el socioeconómico comprende los servicios sociales, la infraestructura, las actividades productivas y aspectos económicos que influirán sobre la población de la región donde se ejecutará el proyecto.

A continuación se describen las características a evaluar de los componentes ambientales y la definición de los involucrados en las etapas del proyecto:

#### **Medio físico**

**Aire:** En este apartado se definen los cambios a la calidad del aire que surgen como consecuencia de los posibles impactos causados por la construcción de obras o operación del proyecto, en donde se contemplan las emisiones de ruidos y gases por el uso de máquinas de combustión interna. También se incluye la emisión al ambiente de partículas sólidas, que modifican de alguna forma el grado de visibilidad y el paisaje natural, por el tráfico de equipos y vehículos.

**Calidad del aire:** La calidad del aire presente en el ambiente y las consecuencias que este tiene para la salud de los seres vivos y para la conservación del equilibrio ecológico, esta influencia por una serie de factores, que tiene relación directa con las condiciones meteorológicas y atmosféricas, así como por los procesos de degradación y eliminación de los contaminantes atmosféricos.

**Polvos:** El termino polvo considera a todo el material terrígeno en muy pequeñas partículas producidas por el tránsito de vehículos.

**Ruido:** Se considera como un contaminante del espacio a diferentes escalas, según sea su procedencia, ubicación y fuerza de producción. Para la identificación de impacto en el ambiente se considera su velocidad de transmisión en el aire, a temperatura ambiente que es de 340 m/s así como el nivel máximo de ruido aceptado para los seres vivos en condiciones de equilibrio que es de 68 dB.

**Suelo:** Es el producto de la descomposición bioquímica de las partículas minerales que surgen como consecuencia de los cambios que se pueden presentar principalmente por la acción del viento, agua y actividades humanas. Se incluyen las actividades que pueden degradar su calidad, alteraciones al relieve, así como el uso del suelo en el área de estudio.

**Erosión:** Se entiende por erosión la pérdida de la superficie terrestre a causa de los fenómenos externos (agua y viento) y por las actividades de deforestación.

**Capacidad agropecuaria:** Es el potencial del suelo de la zona para ser utilizado en las actividades agrícolas, ganaderas y pecuarias.

**Uso del suelo:** Se entiende por el uso de la zona para ser utilizado en las actividades agrícolas, ganaderas y pecuarias.

**Uso potencial del suelo:** Se entiende por el uso adecuado que se debe dar al suelo según sus características físico – químicas, fisiográficas y climatológicas, donde las actividades desarrolladas pueden ser acuícolas, agrícolas, pecuarias, forestales, urbanas o de conservación.

**Drenaje:** Se entiende por drenaje a las condiciones naturales que presenta el terreno para la eliminación de agua, producto de la precipitación, por medio de los declives que conducen hacia los desagües o cuerpos de agua.

**Agua:** En este apartado se integran los cuerpos de agua, permanentes o temporales relacionados al proyecto, susceptibles de sufrir algún cambio.

**Cuerpo de agua:** Los cuerpos de agua lo integran los diferentes sistemas acuáticos superficiales, los cuales pueden ser permanentes o temporales.

**Alteración del patrón de drenaje:** Se refiere a las características físico-químicas del agua, los cuales pueden ser modificadas por las actividades del proyecto.

## **Medio Biológico**

**Flora:** Se define como el conjunto de especies vegetales que habitan en determinadas regiones, se consideran las características de la vegetación que podrían ser afectadas por las actividades del proyecto.

**Especies herbáceas y arbóreas:** Se considera la estructura y función de especies vegetales originales, enmarcándose las comunidades vegetales originales e inducidas.

**Vegetación hidrófila:** La comprenden aquellos organismos vegetales que se encuentran asociados a sistemas acuáticos.

**Vegetación Agrícola:** Es todo el sistema de cultivo de origen vegetal usado para predominantemente para el consumo humano.

**Pastizal:** Sistema de producción de forraje utilizado para alimento de especies animales de interés comercial.

**Fauna:** Considerada como el conjunto de especies animales que habitan en un sistema particular.

**Fauna silvestre:** Es toda especie animal oriunda de la región.

**Fauna Introducida:** Es toda aquella especie animal domesticada integrada a diferentes sistemas de producción y que representan valor comercial.

### **Medio Estético**

La gente puede experimentar mermas en la utilidad o pérdidas en el bienestar, cuando se exponen a una calidad estética reducida en el ambiente. Factores como la contaminación del aire, sobreexplotación de los recursos naturales y deforestación entre otros, dan como consecuencia la pérdida de valores de amenidad y cambios en el paisaje.

**Para identificar impactos sobre los valores estéticos se han considerado los siguientes factores:**

**Paisaje:** Los impactos identificados estarían representados por la degradación en la diversidad vegetal que pueda verse afectada y que provoca un cambio desagradable a la belleza escénica.

**Atmósfera:** Los impactos a la estética del paisaje y que se ven reflejados en la atmósfera son como consecuencia de los impactos visuales que pueda provocar un cambio del paisaje y los sonidos que se emiten durante el desarrollo del proyecto.

**Actividad humana:** Los cambios que puedan ocurrir con la armonía del paisaje pueden ser por las obras o actividades humanas en las que por las características del proyecto estas no vayan en consonancia con la naturaleza original.

**Consonancia con la naturaleza:** Los efectos de la deforestación o residuos que genere el proyecto se pueden reflejar sobre la naturaleza cuando ocurran cambios en cuanto a la apariencia del medio.

### **Medio Socioeconómico**

Se califica la afectación potencial a los asentamientos humanos, la factibilidad de generación de empleos y las probables contingencias que puedan surgir de esta actividad, las diferentes actividades productivas practicadas por los lugareños, el movimiento vehicular en las diferentes partes del proceso y el impacto a sitios históricos, culturales y conflictos sociales que pueden presentarse por el desarrollo de la obra.

**Desarrollo urbano:** Se refiere al mejoramiento de la infraestructura de los núcleos cercanos al área del proyecto.

**Nivel de empleos:** Se considera la generación de empleos directos o indirectos, permanente o eventual, que surgirán producto de la realización del proyecto.

**Actividades comerciales:** Son las actividades que permiten el intercambio productivo de la región.

**Actividades agropecuarias:** Son los cambios tangibles en la estructura productiva de la comunidad cercana al área del proyecto.

**Infraestructura:** Cantidad y cambios en la red caminera, drenes, energía eléctrica y servicios por la ejecución del proyecto.

**Aspectos culturales:** se refiere a los aspectos históricos y sociales de las comunidades aledañas a la zona del proyecto.

**Salud e higiene:** Condiciones de salubridad existentes en el área de estudio.

**Valor del suelo:** Valor económico de la tierra de acuerdo a las actividades productivas que se desarrollan en el área de estudio.

**Ingresos economía local:** Beneficio para los pobladores por las actividades económicas.

Con el propósito de lograr una adecuada identificación y evaluación de los impactos potenciales, se considera dentro de la matriz las condiciones del área propuesta, como punto de referencia con las actividades a desarrollar en el proyecto.

Las actividades a evaluar del proyecto se pueden observar en la matriz anexa donde se observan las principales etapas y se definan los impactos más importantes que pueden presentarse en la obra:

- Situación actual
- Localización del sitio
- Preparación del sitio
- Construcción de obras e infraestructuras
- Operación y mantenimiento

En lo referente a la fase de la situación actual se trata de poner en manifiesto el grado de perturbación ecológica existente en la zona, antes de ejecutarse el proyecto y las áreas generales donde se puede registrar y observar el impacto.

La matriz de identificación de impactos corresponde al análisis de cada una de las interacciones entre las actividades inevitablemente involucradas en el desarrollo del proyecto y los factores y atributos ambientales susceptibles de ser afectados por estos, dentro de las áreas predeterminadas en dicha matriz. Así mismo, la matriz de cribado permite identificar los factores que registran un mayor efecto por parte de alguna o algunas de las actividades inherentes al proyecto, las actividades que no tendrán efectos sobre el medio, las que sus efectos potenciales no se pueden determinar con exactitud, y las que requieren de la aplicación de alguna medida de mitigación para contrarrestar su efecto adverso. En términos generales las decisiones que se tomen al valor de los efectos identificados, se presentaran como se indican a continuación:

- No existen efectos adversos
- Existe efecto poco significativo
- Existe solución al problema específico
- Existe efecto adverso significativo
- Existe efecto positivo

No se sabe si los efectos son significativos

Las actividades antropogénicas que se desarrollan en el área donde quedará ubicado el módulo acuícola para la engorda de mojarra tilapia *oreochromis niloticus*, utilizando estanques de concreto recubiertos con pintura de epoxica causará un efecto poco significativo, ya que en un reducido espacio solo se cambió el uso del suelo haciendo más productivo y sin alterar significativamente la flora y fauna, desplazándola a sus colindancias.

El Desarrollo urbano regular que se localiza en la zona de interés es la Cabecera municipal de **Cárdenas** localizándose este a 8 Km. del área del proyecto, al cual la instalación de la obra causará impacto poco significativo en la calidad del agua superficial, por su uso doméstico, y en la calidad del suelo creada por las construcciones de viviendas terrestre en las áreas donde se asentó la población; representando más bien un impacto positivo por los efectos económicos en la región, generación de empleos, disponibilidad de alimentos, la creación de infraestructura, presentación de servicios, etc.

Los efectos creados por el mango de residuos generados por la ciudad de Cárdenas, son significativos afectando principalmente la calidad del agua superficial -no obstante estas descargas no afectan las cuencas donde operará la granja, ya que las descargas de la ciudad, están dirigidas al Río samaria y río Grijalva- y del suelo en menor escala, así como, a las comunidades de la flora, fauna acuática y terrestre.

### **V.1.1.- Localización y preparación del sitio**

La selección del sitio impacta positivamente por los efectos que tendrán en el uso potencial del suelo al aumentar este valor económico y la productividad con la actividad acuícola, además de los positivos efectos que tendrán en el área económica de la región. Este efecto positivo de la selección del sitio contrasta de manera significativa con el efecto que se tendrá en la fauna de interés comercial y en el hábitat terrestre con los trabajos que se realizarán por las labores de limpieza, desmonte y nivelación pero asimismo crearán efectos positivos en la calidad del suelo, en asentamiento y compactación del suelo, en la generación de empleos. Los residuos generados por las actividades de limpieza y desmonte no causaran efectos significativos, ya que es un volumen muy pequeño.

### **V.1.2.- Construcción**

Se estima que el impacto que causará la construcción esta granja acuícola para la engorda de mojarra tilapia *oreochromis niloticus* en el municipio de Cárdenas en el estado de Tabasco será en su gran mayoría de efecto positivo por dársele un uso con mayor potencial al suelo, así como por aprovechar de manera diversificada la calidad y cantidad del agua.

### **V.1.2.- Operación**

El impacto que causará la operación de los estanques de cultivo de tilapia durante la etapa de operación será en su gran mayoría efecto positivo, porque permitirá la diversificación de las actividades productivas y se generarán empleos con lo cual podrá disminuir la tala de manglar y la

extracción de especies como el cangrejo azul, el camarón de estero y el ostión en las temporadas de veda.

**Los criterios de evaluación para identificar los impactos fueron:**

Cuadro 5.3. Criterios de evaluación de impactos

Impactos		Efectos (Intensidad)		Temporalidad	
Adversos	-	Alto	3	Permanente	P
Benéficos	+	Moderado	2	Temporal	T
		Bajo	1		
		Nulo			

**V.2.- Impactos ambientales generados**

A continuación se describen los impactos ambientales que causarán las diferentes etapas de la actividad acuícola persistente sobre cada uno de los factores que componen el medio ambiente en la zona del proyecto ubicada en la ranchería rio seco, Cárdenas, Tabasco, de acuerdo a la matriz de evaluación de impactos ambientales, consulte cuadros de sumatoria de impactos.

**V.2.1. Identificación de los impactos**

Durante la ejecución del proyecto se consideran 323 posibles impactos (adversos y benéficos) a generarse en el área de interés, los posibles impactos fueron 181 generados en todas las etapas. En la etapa de localización del sitio se producirán 35 impactos (19.34%), la preparación del sitio producirá 21 (11.60%), la construcción de obras e infraestructuras generará 31 impactos (17.13%), y la operación y mantenimiento generará un total de 94 impactos (51.93%).

El total de los impactos adversos ocuparan un 30.39% (55 impactos), siendo mayor el porcentaje de los impactos adversos mínimos ya que constituyeron el 18.78%, posteriormente los adversos moderados con 9.94% y finalmente los impactos adversos altos con el sólo 1.66%.

Los impactos benéficos ocupan el 69.61% (126 impactos), de los cuales los benéficos altos ocupan un mayor porcentaje con 33.15%, posteriormente los benéficos moderados con 20.99% y los benéficos mínimos con 15.47%.

Del proyecto a realizarse se observa que durante las etapas de preparación del sitio, construcción de obras y operación mantenimiento del proyecto, los impactos adversos repercutirán considerablemente en el entorno físico y biológico con totales de 12, impactos respectivamente, esto será el resultado de las actividades de trazos, desmontes, despalmes y la construcción de la infraestructura utilizada para la engorda de tilapia.

Cabe destacar que durante la etapa de operación y mantenimiento, los impactos benéficos son del orden de 74 (40.88%) impactos, debido a que en esta etapa del proyecto se creará una fuente de ingresos por la comercialización de mojarra tilapia, ofreciendo así una oportunidad de una mejor

calidad de vida para los socios de la empresa y sus familias, y en general el proyecto ofrece la oportunidad de la generación de empleos para los habitantes de la comunidad.

El balance general de los impactos generados por la actividad acuícola persistente en la producción de mojarra tilapia en la rancharía río seco, Cárdenas, Tabasco., determina que la mayor proporción de impactos adversos se generarán durante la etapa de construcción de obras, trayendo medianas consecuencias sobre el medio físico y biológico. Es importante destacar que este tipo de impactos disminuye drásticamente durante la etapa de operación y mantenimiento, obteniendo una gran diferencia entre los impactos adversos y los impactos benéficos. Estos últimos, ocurren como resultado de la aplicación de técnicas sustentadas en el manejo de especies con tecnologías conocidas y bien dominadas, tendientes a mitigar los impactos y de conservación del medio ambiente, mejorando el entorno social, económico y ecológico durante la ejecución de la actividad de producción acuícola.

### **V.2.2.- Identificación y caracterización de los impactos**

Para la identificación de los impactos en el área de estudio se formuló una matriz en un cuadro, que contiene las actividades acuícolas del programa de trabajo y su impacto sobre los recursos flora, fauna, agua y paisaje, se analiza en su caso para ello cuando existan impactos positivos.

#### **Medio Físico:**

**Aire:** La utilización de equipos de combustión interna durante las actividades de preparación y construcción de la estanquería, afectará temporalmente la calidad del aire, con la generación de gases contaminantes (monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y partículas), provocado por la combustión de motores que utilizan diesel y gasolina. Esta afectación en la atmósfera se verá incrementada en caso de que dicho equipo no tenga afinación y mantenimiento periódico de las partes mecánicas durante las actividades de preparación y construcción de los estanques. El impacto a la calidad del aire es adverso mínimo y temporal.

**Suelo:** En la etapa de operación del proyecto el suelo no será afectado, ya que para este cultivo no será en estanque rustico sino en estanques circulares e concreto.

**Agua:** El impacto a la calidad del agua superficial estará representado por la descarga del agua con bajos niveles de materia orgánica cuando se efectúen las actividades de vaciado de los estanques, así como por alguna modificación de las características del drenaje, variación del flujo y alteraciones físicas del agua pluvial durante los periodos de lluvia y serán ocasionados por la construcción de los estanques.

#### **Medio Biológico:**

**Flora:** Los componentes florísticos de la zona son los que presentaran menor influencia de los impactos adversos, ya que en los terrenos donde se van a construir los estanques son áreas carentes

de vegetación arbórea, por lo cual al efectuar las actividades de construcción no se afectara el equilibrio natural del ecosistema.

Por las características del lugar se considera un impacto benéfico moderado de tipo permanente sobre la comunidad de la zona.

Fauna: Con la afectación de la cubierta vegetal así como con la realización de las obras de preparación del terreno y construcción de estanques, únicamente se desplazara al tipo de micro fauna existente en el sitio, no se perturbarán hábitat y sitios de alimentación de especies de fauna silvestre o introducida, ya que el sitio es un área de pastizales donde no se observa la presencia de fauna en veda permanente o en peligro de extinción.

### **Medio Estético**

Los posibles cambios sobre este factor ocurrirán como consecuencia del movimiento del equipo y personal que efectuaran el desmonte y la construcción de los estanques, mismos que se consideran en su mayoría benéficos, al aprovechar áreas improductivas. Sobre la atmósfera se producen cambios de efectos visuales y alteración de los sonidos, la estética del paisaje no se verá alterada como consecuencia de las actividades acuícolas.

La presencia de equipo, personal y las actividades de construcción alteraran la armonía visual del sitio, pero los cambio en la apariencia estética del paisaje y las actividades humanas que se realizarán con la operación del proyecto serán benéficos para el desarrollo de esta comunidad. Por lo que se considera que existirá efecto benéfico de manera permanente, tomando como referencia las características que presenta el sitio por encontrarse caracterizado por un pequeño cultivo de cacao afectado por los efectos de encharcamiento.

### **Medio socioeconómico**

Sobre este aspecto se advierten cambios benéficos de dimensiones significativas sobre a aquellos factores que se relacionan directamente con la actividad proyectada.

Se producirán impactos benéficos al construir los estanques en terreno con nulo potencial para otras actividades productivas como la engorda de ganado bovino, lo que permitirá un mejor aprovechamiento del potencial de esta zona.

El mayor impacto benéfico se reflejará en el aumento de los ingresos económicos, en la apertura de fuentes de empleos y de comercialización para los pobladores locales y foráneos. Esto se considera como un impacto benéfico alto permanente.

### **V.2.3 Evaluación de impactos ambientales**

La zona muestra que en el presente proyecto el cual se pretende llevar a cabo en un predio de un área total de 20,610.18 m<sup>2</sup>. La superficie de construcción abarca 0.7344 ha en Ría. Rio Seco 2da seccion del municipio de Cárdenas, Tabasco se cuenta con importantes recursos naturales que son aprovechados de manera escasa o precaria, y el potencial de los recursos acuícolas esta

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

subutilizado. En el caso de la explotación pesquera esta ha tenido escaso desarrollo. Cabe destacar que el potencial de la zona para la producción agropecuaria es nulo, debido a que es una zona baja e inundable en tiempos de lluvia.

Con relación a las actividades acuícolas, actualmente no hay protección normativa a las especies silvestre de la fauna acuícola (jaiba, róbalo y mojarra) presentes en esta región, ya que estos recursos acuícolas son explotados sin respetar los periodos de veda (camarón y ostión) y en el caso de las especies de mojarra, jaiba y róbalo son explotados en tallas pequeñas, esto debido mayormente a que no se cuentan con normatividad para su aprovechamiento.

Con relación a las actividades de acuicultura, en la región ya existen varios grupos legalmente constituidos los cuales cuentan con los permisos respectivos para realizar esta actividad, asimismo, otros se encuentran tramitando sus autorizaciones.

De acuerdo a lo anterior y tomando en consideración que la ranhería Rio Seco cuenta con vasta extensión de terreno, el construir la granja acuícola para la producción de mojarra tilapia *oreochromis niloticus* en este territorio en una superficie de sólo **20,610.18 m<sup>2</sup>**. El diagnóstico es favorable, por consiguiente es: factible la construcción de la granja acuícola para la producción de mojarra tilapia *oreochromis niloticus* en la ranhería rio seco 2da. seccion, ya que en esta región no se tiene posibilidades de establecerse proyectos de desarrollo agrícola o ganadero; así mismo se considera viable por la disponibilidad de recursos naturales con alto potencial para el establecimiento de granjas acuícolas, así como por el interés del propietario de aprovechar su predio y a la vez generar fuentes de empleos, asimismo contribuir al desarrollo de la acuicultura en el estado de Tabasco utilizando técnicas de cultivo sustentadas en la utilización de técnicas de manejo sencillas y bien dominadas y que dan seguridad de operación, de igual manera esta actividad es rentable por la alta demanda en el mercado nacional e internacional de productos acuícolas y por los altos precios que la mojarra mexicana alcanza en el mercado internacional, los cuales tienen la ventaja comparativa de los precios se mantienen estables, otra ventaja que hace rentable esta actividad es que la producción de mojarra en el trópico húmedo tiene un bajo costo de producción, ya que la alta productividad de los sistemas costeros permiten disminuir el factor de conversión de alimento.

El proyecto lleva la premisa básica de mantener el equilibrio ecológico en la zona, lo que permitirá la continuidad de esta actividad en la zona, así mismo se tiene como objetivo realizar todas las actividades dentro de un marco legal, por lo cual la finalidad de este proyecto se basa en la sustentabilidad a fin de evitar que en la región de la costa del estado de Tabasco pase lo que ha ocurrido en los estados de la región del noroeste del país (Sinaloa, Sonora, y Nayarit), donde se han presentado grandes problemas de eutrofización de los fondos de los estanques, lo que ha favorecido el desarrollo de enfermedades de origen bacterial que han afectado a las mojarras de cultivo, por lo cual es objetivo primordial del promover mantener la sustentabilidad del sistema, lo cual asegurará el éxito de su inversión.

## **VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

De la identificación y evaluación de los impactos que se ejercerían a los elementos del medio natural, destaca por su importancia el vertimiento de aguas producto de los recambios y secados de los estanques, con pequeñas cargas de materia orgánica y residuos de alimento y metabolitos de la tilapia; este impacto, de acuerdo a la evaluación correspondiente, se ha tipificado como no significativo en la etapa de operación del proyecto.

Para mitigar o coadyuvar en la mitigación del impacto que se causaría al recurso agua, el se contara con un estanque de desagüe-sedimentación de las aguas de desecho que a su vez funcionará como poza de oxidación, permitiendo que esas descargas sean lo menos contaminantes.

Por otra parte, los demás impactos que se ejercería a los elementos suelo, aire, flora y fauna, se han tipificado como no significativos y que las condiciones del medio favorecen de manera importante el aprovechamiento del espacio manera sustentable.

**Aun así, se prevén las siguientes medidas de mitigación:**

### **BIODIVERSIDAD**

- Prohibir desmontar áreas que no se requieran para la construcción de la infraestructura del proyecto.
- No quemar vegetación, usar herbicidas y productos químicos en las actividades correspondientes al desmonte y despalme.
- Permitir el lento desplazamiento de las especies de fauna silvestre.
- Los estanques tanto en las entradas y salidas de descarga contarán con dispositivos basados en redes finas de diferentes tamaños de luz de malla
- Se utilizarán organismos masculinizados
- Se colocaran mallas o redes para evitar el acceso de aves en los estanques.
- Establecer un programa de sensibilización para la protección de la flora y fauna a los trabajadores y pescadores del lugar, principalmente de aquellas especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Se prohíbe la caza, captura, daño, comercialización y aprovechamiento de flora y fauna silvestre.

### **PAISAJE**

- Al término del proyecto se deberán demoler los estanques y toda la infraestructura autorizada.
- Limpiar el sitio y reforestar con especies nativas.

### **SUELO**

- Los residuos orgánicos que se generen deberán ser triturados y reincorporados al suelo.
- Los residuos sólidos (basura) deberán ser almacenados temporalmente en contenedores y bolsas plásticas debidamente identificadas para su disposición en el sitio que indique la autoridad local competente.
- Para el mantenimiento correctivo y/o preventivo a la maquinaria a utilizar, deberá realizarse en talleres autorizados.
- Revisión periódica de maquinaria, equipos, de construcción para detectar fugas de combustibles, grasas y aceites.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

- En caso de emergencia (fuga ó derrame de aceites o combustibles), se deberá contratar una empresa especialista en el manejo, control y limpieza de derrames así como en remediación de suelos.
- Los residuos generados durante la operación y mantenimiento preventivo de los motores, como aceites gastados y material absorbente impregnado con diesel, aceite y o grasa deberán ser recolectados, plenamente identificados y luego ser entregados a una empresa contratada para la actividad de recolección de los residuos peligrosos de acuerdo a la normatividad vigente en la materia.
- Concienciar a los trabajadores de no tirar ningún tipo de desecho en el suelo sino en los botes correspondientes al desecho.
- Los operarios deben revisar a diario las condiciones de mangueras y depósitos de combustibles, que estén en excelente estado de conservación, para evitar derrames de combustibles o aceites.
- Capacitar al personal para evitar derrames, en caso de derrame proceder de inmediato a su control, deberán disponer de equipo y material para el control de derrames.

#### **AIRE**

- Mantener los equipos en buen estado mecánico, proporcionando mantenimiento preventivo y correctivo a los motores en talleres de servicio profesional.
- Los vehículos no deberán permanecer con el motor encendido por períodos prolongados innecesarios.
- Se debe evitar la permanencia de vehículos con el escape abierto.
- Los vehículos deben contar con silenciadores.
- Las operaciones de mayor generación de ruido deberán realizarse, preferentemente de día.
- Evitar el choque de partes metálicas.
- Los niveles de emisión de ruido vehicular deberán apegarse a lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.

#### **AGUA**

- Capacitación al personal que opera el equipo con contenedores de combustible.
- Control del uso de combustibles.
- Revisión constante a la maquinaria para evitar fugas de grasas y aceites en el cuerpo de agua.
- El agua que se descargará a una fosa de oxidación (existente), misma que deberá ser previamente tratada y cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.
- Se llevará a cabo un riguroso seguimiento del suministro de alimento.
- No se utilizará fertilizantes que aumenten la cantidad de materia orgánica en los sistemas de cultivo.
- Se utilizarán el sanitario establecido en la casa del promovente.

#### **RECURSO FLORA**

Como se mencionó anteriormente, los componentes florísticos de la zona y en particular del área donde edificará la granja, es carente de vegetación arbórea, por lo cual al efectuar las actividades de construcción y operación del proyecto no se afectará el equilibrio natural del ecosistema. Así pues,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

considerando estas características se consideró un impacto benéfico moderado de tipo permanente sobre la comunidad de la zona.

Sin embargo, como se señala se programa la siembra de vegetación arbustiva, que pueda desarrollarse en las condiciones de los bordos sin afectar las actividades productivas.

**RECURSO FAUNA**

Como se mencionó anteriormente, con la afectación de la cubierta vegetal –pastizales– así como, con la realización de las obras de preparación del terreno y construcción de estanques, únicamente se desplazará al tipo de micro fauna existente en el sitio, no se perturbará el hábitat y sitios de alimentación de especies de fauna silvestre o introducida, ya que el sitio es un área de pastizales donde no se observa la presencia de fauna en veda permanente o en peligro de extinción.

<b>aire</b>	<b>cantidad</b>	<b>Costo mensual aprox.</b>
Mantenimiento de motores	Cada 60 días	1000
afinación	Cada 60 días	1000
<b>suelo</b>		
fertilización		
Siembra de flora local:		
Macuili, <i>Tabebuia rosea</i>	20	200
Framboyán, <i>Delonix regia</i>	20	200
<b>agua</b>		
Trampas para solidos:		500
Redes o malla de luz pequeña		300
	Total:	3,200.00

No obstante lo anterior, es iniciativa de los integrantes de nuestra organización social promover el establecimiento de un programa de sensibilización al respeto y protección de la fauna y flora con los demás habitantes y pescadores del lugar.

El medio socio-económico de acuerdo a los resultados de evaluación, es el que directamente se verá impactado a partir de la etapa operativa, correspondiéndole una clasificación de impacto benéfico permanente en la operación del proyecto derivado de la generación de empleos y los ingresos que se obtendrán.

El presente proyecto no es el primero en su tipo, ya que la ciudad de Cárdenas, ya operan con éxito, varios proyectos similares, por lo que aquí también se propone como alternativa productiva viable para activar la economía de esta zona, proyecto que en todo momento considera la protección y conservación del ecosistema, y el irrestricto respeto a las condiciones naturales de las áreas costeras, a través de la aplicación de técnicas sustentadas en el manejo de especies con tecnologías

conocidas y bien dominadas, e implementadas en sistemas de cultivo que da seguridad de operación y que genera un bajo impacto en la ecología del lugar.

Este tipo de proyecto, además de importante generación de empleos, contribuirá al planteamiento de alternativas que permitan lograr el aprovechamiento adecuado e integral de las áreas afectadas por la salinización y que cuentan con potencial para desarrollar la acuicultura.

### **IMPACTOS RESIDUALES**

La realización de este proyecto, se presentaran actividades que ocasionen impacto en algunos elementos de la naturaleza, como lo son la limpieza, desmonte y relleno en la etapa de preparación del sitio, que ocasionara la parcialmente la eliminación de vegetación encontrada dentro del área a ocupar por la granja.

Las actividades a desempeñar no presentan un riesgo para el suelo por lo tanto no se modificaran sus característica fisicoquímicas.

Estos impactos son temporales lo cual solo se presentara en la etapa de construcción de este proyecto.

De acuerdo con las características del proyecto de Cultivo de tilapia en estanques circulares de concreto a desarrollarse, los impactos residuales son poco predecibles.

De igual manera una vez concluida la etapa de construcción se podrá implementar un programa de creación de aéreas verdes y reforestación en el predio, considerando que las especies a utilizar y su distribución se realice considerando las condiciones paisajísticas de la zona.

Se considerara la utilización de contenedores para los residuos sólidos de la granja y generados por el proyecto.

Solo se cortara la flora encontrada en el lugar donde se efectuaran la construcción.

Queda prohibido que durante la construcción y las actividades posteriores a esta, la caza de especies de la zona y realizar las actividades de construcción de manera que el desplazamiento de especies no se presente de una forma abrupta.

La granja, contara con personal de la región, con la finalidad de ofrecer ingresos por las actividades de preparación del terreno, a través de mano de obra manual o en la operación de equipos.

## **VII.- CONCLUSIONES**

Las condiciones que interactúan en el medio natural del área seleccionada para la instalación de una granja de cultivo acuícola para la producción de engorda semi-intensiva de tilapia con 12 estanques de 16m de diámetro y 7 con 10m de diámetros estos y últimos para las precias, recubiertos con pintura epoxica, empleando aireadores de inyección para la oxigenación de los estanques, 6 dispositivos de registros de agua de 4.37m<sup>2</sup> con un radio de 2.36. la oficina con 4.14m de ancho y 4m de largo y la bodega con 6m de largo y 4m de ancho, se presentan de manera optima y hacen viable el proyecto que se plantea, en consecuencia, la aportación para la actividad acuícola resulta alentadora, puesto que se proponen alternativas confiables para consolidar este sector y coadyuva a la resolución expedita de la problemática que envuelve a esta región y a este tipo de suelos ya que no tienen ningún uso agropecuario, además de contribuir a la generación de empleos y al desarrollo de la acuicultura de tilapia.

Los impactos que se generarían por la actividad de este tipo de granjas, se verían restituidos de manera natural y se propiciaría un encuentro actividad ambiente de respeto, que significaría fehacientemente un aporte verdadero de desarrollo sustentable.

La promovente del proyecto, ofrece alternativas prácticas que conllevan a la recuperación de lo que se ha perdido y lo que se puede recuperar en pro de la actividad y los recursos naturales que pródigamente ha dado sin que a la fecha se haga algo para restituirle lo que se le ha quitado.

Con la puesta en marcha y desde antes de ello, este tipo de proyectos aporta beneficios sociales en cuanto a generación de mano de obra directa e indirecta se refiere, y propone ampliar su esquema operativo bajo programas de amplio efecto sobre todo en el conglomerado inmerso en la actividad acuícola.

En cuanto a su alcance al estar ubicado dentro de la región con mayor recursos hidrológicos del país, su vinculación y participación dentro de los niveles regionales, estatales y nacionales reviste aportaciones de suma envergadura como factor decisivo de producción, organización y degeneración de divisas en todos los ámbitos aquí mencionados.

En el marco particular con este proyecto, esta región se incorpora alentadoramente como parte activa de la vida económica del estado de Tabasco y permitirá rescatar parte importante de las zonas bajas y en donde las actividades agrícolas y ganaderas vienen perdiendo terrenos por el limitado desarrollo y que con esa limitación se produce una preocupante desocupación poblacional.

Finalmente se ofrece la evaluación del presente estudio; de tal forma que su análisis indica que las afectaciones ambientales en que pudiera incluir la construcción y puesta en marcha del proyecto que nos ocupa son positivas en grados significativos.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

ALCESTE CESAR, 2002. MERCADO Y COMERCIALIZACIÓN DE TILAPIA EN LOS ESTADOS UNIDOS Y LA UNIÓN EUROPEA. Panorama Acuícola. Vol. 7 No. 2

AMERICAM TILAPIA ASSOCIATION 1997. TILAPIA SITUATION AND OUTLOOK REPORT. Junio de 1998.

ARREDONDO, F. J. L. Y LOZANO, G. S. D. 2003. LA ACUICULTURA EN MÉXICO. Universidad Autónoma Metropolitana, México, 266 pp.

ARREDONDO, J. L., 1994. FERTILIZACIÓN Y FERTILIZANTES: SU USO Y MANEJO EN LA ACUICULTURA. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México, D.F.

AUBURN UNIVERSITY 2001. BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA *Oreochromis niloticus*. Disponible en: <http://www.acuacultura-ca.orrghn>. Consultado el día 22 de marzo de 2006.

BERMAN, Y., 1997. PRODUCCIÓN INTENSIVA DE TILAPIA EN AGUA FLUYENTE. IV Simposio Centroamericano de Acuicultura. Cultivo sostenible de camarón y tilapia. Tegucigalpa. Honduras pp. 59-63.

BEVERIDGE, M. C. M. AND BAIRD, D. J., 2000. DIET, FEEDING AND DIGESTIVE PHYSIOLOGY. In: M. C. M. Beveridge and B. J. McAndrew (Eds.), Tilapias, Biology and Exploitation. Kluwer Academic Publishers, UK, pp. 59-88.

CARBERRY, J AND F. C. HANLEY. 1997. COMMERCIAL INTENSIVE TILAPIA CULTURE IN JAMAICA p. 64-67. In D.E. Allston, B.W. Green and H.C. Clifford (eds.). The Fourth Symposium on Aquaculture in Central America: Focusing on Shrimp and Tilapia, 22– 24 April 1997, Tegucigalpa, Honduras. Asociacion Nacional de Acuicultores de Honduras and the Latin American Chapter of the World Aquaculture Society.

SECRETARIA DE DESARROLLO AGROPECUARIO, FORESTAL Y PESQUERO. Dirección General de Pesca. Xalapa, Veracruz.

RETA, MENDIOLA. Curso de cultivo de peces en jaulas flotantes. Colegio de Postgraduados. Campus Veracruz. Acuicultura Rural integral.

ARREDONDO, J. L. (1993).- FERTILIZACIÓN Y FERTILIZANTES: su uso y manejo en la Acuicultura. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México, D.F.

AUBURN UNIVERSITY 2001. Biología reproductiva de la *Oreochromis niloticus*. Disponible en: <http://www.acuacultura-ca.orrghn>. Consultado el día 22 de marzo de 2006.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

SAAVEDRA, M. A. (2003).- Introducción al Cultivo de Tilapia. Coordinación de Acuicultura, Departamento de Ciencias Ambientales y Agrarias, Facultad de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA. MANAGUA, Nicaragua. Mayo, 2003.

SAAVEDRA, M. A. (2006).- Texto de Asignatura Producción Agropecuaria y Acuícola. Carrera Ingeniería Industrial. Departamento de Tecnología y Arquitectura. Facultad de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA. Managua, Nicaragua. Marzo, 2006. 22

GÓMEZ BARRÓN. Cultivo de tilapia. Manual para la construcción de jaulas y corrales. SEDAP Jalapa, Ver. 47 pp.

RETA, MENDIOLA. Curso de cultivo de peces en estanques circulares.

COLEGIO DE POSTGRADUADOS. CAMPUS VERACRUZ. Acuicultura Rural integral

INEGI, 1998. Cuaderno Estadístico Municipal, Cárdenas Estado de Tabasco. Ed. 1998

PALMA L. D. J. Y CISNEROS D. J. 2000, Plan de uso sustentable de suelos de Tabasco, 2da. Ed., ISPROTAB, FUNDACIÓN PRODUCE, COLEGIO DE POSGRADUADOS, Villahermosa, Tabasco, México.

PILLAY T. R., 1997, Acuicultura. Principios y Prácticas; Ed. Limusa México.

STANLEY L. D., 2000, Nacen técnicas Acuícolas que protegen el medio ambiente, Panorama Acuícola, 5(3), p.20-22

CONTRERAS, F.; 1985. Las Lagunas Costeras Mexicanas. Secretaría de Pesca. México.

BARDACH, J.E.; J.H. Ryther; W.O. Mclarney; 1990. Acuicultura, Crianza y Cultivo de Organismos Marinos y de Agua Dulce. AGT Editor, S.A. México.

LINEAMIENTOS Normativos para la Sanidad y Nutrición Acuícola en México. 1988. Secretaría de Pesca. México.

HEPHER, B.; Y. Pruginin; 1991. Cultivo de Peces Comerciales. LIMUSA. México.

ARREDONDO, F., J.L.; L.M. Zabalegui; J.L. Espinosa; R. Campos; L.C. Hernández; 1994. Desarrollo Científico y Tecnológico del Jurel. Secretaría de Pesca. México.

MORALES, D., A.; 1991. La Tilapia en México. AGT Editor, S.A. México.

HUET, M.; 1978. Tratado de Piscicultura. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**

ARRIGNON, J.; 1979. Ecología y Piscicultura de Aguas Dulces. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

USUMACINTA. Investigación Científica en la Cuenca del Usumacinta. 1985. Secretaría de Educación, Cultura y Recreación. Tabasco, México.

ODUM, P., E.; 1972. Ecología. Edición Interamericana. México.

ESTUDIO DE GRAN VISIÓN. Una Estrategia para el Impulso Económico de Tabasco. 1994. Gobierno del Estado de Tabasco, México.

PISCICULTURA DE AGUA DULCE. 1986. Secretaría de Pesca. México.

ANUARIO ESTADÍSTICO del Estado de Tabasco. Edición 1998. INEGI.

LEY DE PESCA y su Reglamento. Primera Edición, 1999. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México.

LEY DE AGUAS NACIONALES. 1992. Comisión Nacional del Agua. México.

PROGRAMA DE PESCA Y ACUACULTURA 1995-2000. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO y la Protección al Ambiente. Delitos Ambientales. Primera Edición, 1997. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México.

CONTRERAS F. 1985. Las lagunas costeras mexicanas. Centro de Ecodesarrollo. Secretaria de Pesca. 263 pp.

# **ANEXO FOTOGRAFICO**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUÍCOLA**



SEMARNAT

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Tabasco

**Identificación del documento:** Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto "Granja de engorda de mojarra Tilapia agroindustrias Kayche SPR DE R.L. DE C.V." Cárdenas Tabasco.

**Partes o secciones Clasificadas:** hoja 4,5,y 6

**Fundamento legal y razones:** Se clasifican datos personales de personas físicas identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: RFC.CURP, teléfono del Representante Legal. RFC.CURP Dirección, teléfono y correo electrónico del Responsable Técnico.

**Firma del titular:**

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'B' followed by a long horizontal stroke.

**Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolutivo 444/17, de fecha 09 de octubre de 2017