



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Introducción

El presente manifiesto de impacto ambiental modalidad particular para el proyecto: Granja Acuícola "ACUALAS", ubicada en la Localidad Raymundo Enríquez del Municipio de Palenque, Chiapas, se elabora a favor de la persona moral denominada: Agro Industrializadora del Sureste, S.P.R. de R.L. de C.V. y dar cumplimiento a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) artículo 28 primer párrafo, fracción XII y artículo 5 inciso U fracción I del Reglamento de LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental para obtener una resolución en materia de impacto ambiental para desarrollar el proyecto en la etapas de operación, mantenimiento y abandono.

Objetivo General.

Someter a Evaluación de Impacto Ambiental en las etapas correspondientes el proyecto: **Granja Acuícola "ACUALAS"** ubicada en la Localidad Raymundo Enríquez del Municipio de Palenque, Chiapas
Objetivos Específicos.

- Realizar un estudio metodológico para evaluar el proyecto en mención y determinar la viabilidad en el área de proyecto.
- Elaborar un diagnóstico ambiental para determinar los impactos ambientales que se generaron en las etapas de preparación del sitio y construcción de la granja acuícola.
- Establecer medidas de mitigación para evitar algún tipo de impacto ambiental que pudiesen generar las etapas de operación y mantenimiento en el predio.
- Someter a procedimiento de Impacto Ambiental la instalación de 50 tinajas de geomembrana y 10 estanques rústicos con la finalidad de complementar la totalidad del proyecto.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

I.- Datos Generales Del Proyecto, Del Promoverte Y Del Responsable Del Estudio De Impacto Ambiental

1.1. Proyecto

1.1.1. Nombre del proyecto.

Granja Acuicola "ACUALAS"

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

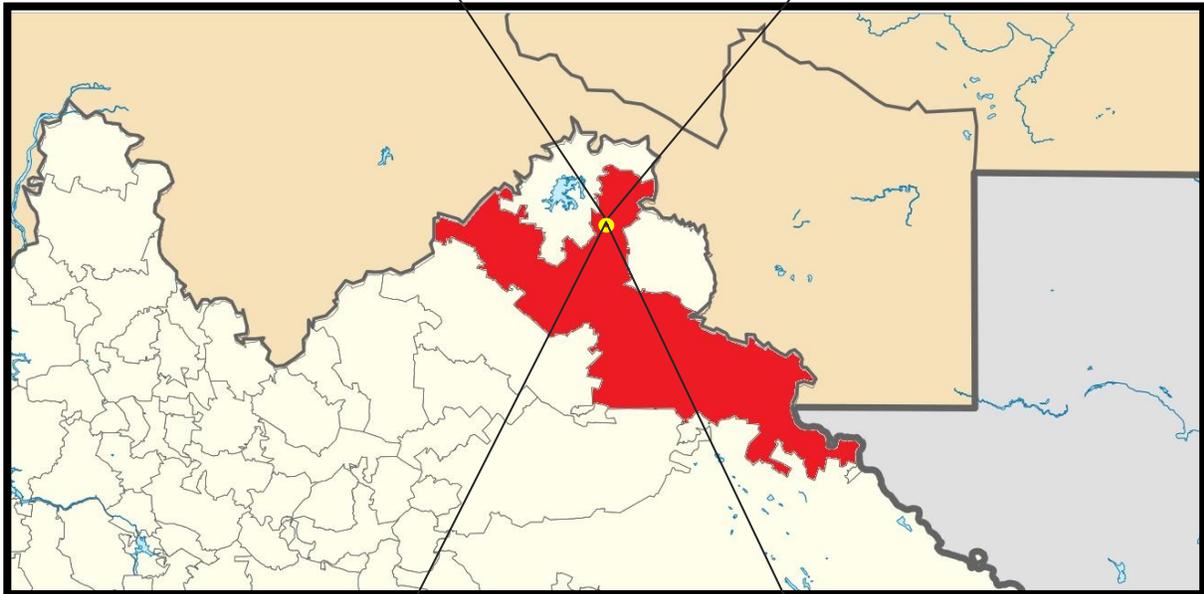
Predio rustico denominado Ojo de Agua y su anexo El Porvenir de la Localidad Raymundo Enríquez del Municipio de Palenque, Chiapas, C.P. 29964.



En la imagen se observa el polígono donde se ubican las 40 tinajas de geomembranas, 2 fosas de oxidación y el área donde se pretenden instalar 10 estanques rústicos y 10 tinajas de geomembrana para complementar el proyecto en su totalidad.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"





GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

1.1.3. Superficie total del área proyecto:

La superficie total del predio es de 331-66-66.7 Has. De las cuales se ocuparán para la totalidad del proyecto 5-58-20.2 Has. En la que se encuentran las siguientes construcciones existentes:

SUPERFICIE DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

OBRAS	MEDIDAS	SUPERFICIE M ²
OFICINAS, SANITARIOS, CASETA DE VIGILANCIA Y BODEGA	20X20	400.00
40 TINAS DE GEOMEMBRANA	12 M	8,512.00
FOSA DE OXIDACION 1	20X30	600.00
FOSA DE OXIDACION 2	20X30	600.00
SISTEMA DE RECIRCULACION DE AGUAS	3X2.5	7.50
PILETA PARA DAR TALLA A LOS ALEVINES	10X10	100.00
AREA DE DESVICERADO	4X4	16.00
POZO PROFUNDO 1	2X2	4.00
POZO PROFUNDO 2	2X2	4.00
AREAS VERDES	100X110	11,000.00
SUPERFICIE TOTAL		21,243.5

Coordenadas geográficas de la infraestructura existente:

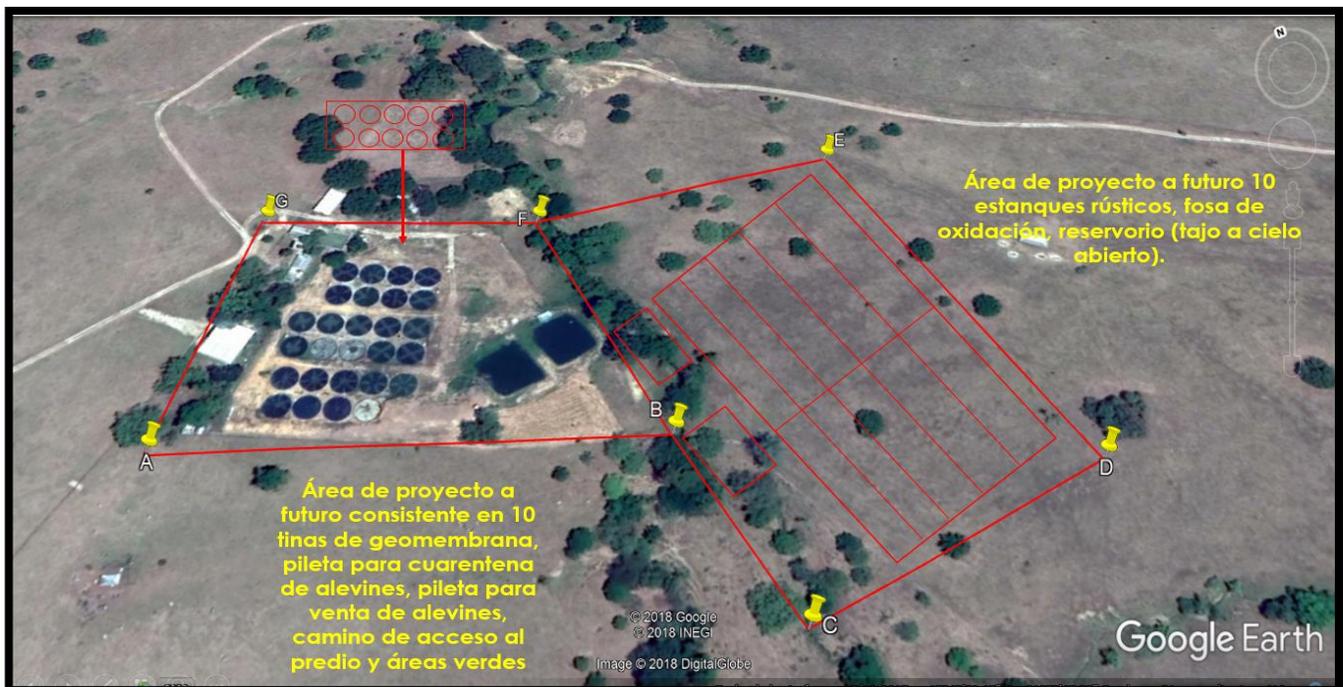
OBRAS	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
OFICINAS, SANITARIOS, CASETA DE VIGILANCIA Y BODEGA	17°43'25.34"	91°53'50.76"
40 TINAS DE GEOMEMBRANA	17°43'25.06"	91°53'48.81"
FOSA DE OXIDACION 1	17°43'23.61"	91°53'46.84"
FOSA DE OXIDACION 2	17°43'23.85"	91°53'45.92"
SISTEMA DE RECIRCULACION DE AGUAS	17°43'24.32"	91°53'46.03"
PILETA PARA DAR TALLA A LOS ALEVINES	17°43'26.45"	91°53'49.53"
AREA DE DESVICERADO	17°43'26.92"	91°53'49.46"
POZO PROFUNDO 1	17°43'26.32"	91°53'48.57"
POZO PROFUNDO 2	17°43'25.46"	91°53'46.52"

Polígono de infraestructura existente



PUNTOS	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
A	17°43'23.82"	91°53'52.04"
B	17°43'21.80"	91°53'44.92"
F	17°43'26.22"	91°53'45.68"
G	17°43'27.58"	91°53'49.95"

Polígono de infraestructura a futuro





GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

PUNTOS	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
F	17°43'26.22"	91°53'45.68"
B	17°43'21.80"	91°53'44.92"
C	17°43'18.69"	91°53'44.22"
D	17°43'19.46"	91°53'39.32"
E	17°43'25.90"	91°53'40.58"

SUPERFICIE DE LA INFRAESTRUCTURA A FUTURO (24 MESES)

OBRAS	MEDIDAS	SUPERFICIE M ²
1 TINA DE GEOMEMBRANA	12 m	212.8
2 TINA DE GEOMEMBRANA	12 m	212.8
3 TINA DE GEOMEMBRANA	12 m	212.8
4 TINA DE GEOMEMBRANA	12 m	212.8
5 TINA DE GEOMEMBRANA	12 m	212.8
6 TINA DE GEOMEMBRANA	12 m	212.8
7 TINA DE GEOMEMBRANA	12 m	212.8
8 TINA DE GEOMEMBRANA	12 m	212.8
9 TINA DE GEOMEMBRANA	12 m	212.8
10 TINA DE GEOMEMBRANA	12 m	212.8
ESTANQUE RUSTICO 1	30X100	3,000.00
ESTANQUE RUSTICO 2	30X100	3,000.00
ESTANQUE RUSTICO 3	30X100	3,000.00
ESTANQUE RUSTICO 4	30X100	3,000.00
ESTANQUE RUSTICO 5	30X100	3,000.00
ESTANQUE RUSTICO 6	30X100	3,000.00
ESTANQUE RUSTICO 7	30X100	3,000.00
ESTANQUE RUSTICO 8	30X100	3,000.00
ESTANQUE RUSTICO 9	30X100	3,000.00
ESTANQUE RUSTICO 10	30X100	3,000.00
PILETA PARA CUARENTENA DE ALEVINES	6X6	36.00
PILETA PARA VENTA DE ALEVINES	6X6	36.00
CAMINO DE ACCESO AL PREDIO	3X70	210
FOSA DE OXIDACION	20X30	600.00
RESERVORIO (TAJO A CIELO ABIERTO)	20X68	1,360.00
AREAS VERDES DIVERSAS	10X20.7	207.00
SUPERFICIE TOTAL		34,577.00

Coordenadas geográficas de la infraestructura por construir a futuro (2 años).

OBRAS	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
1 TINA DE GEOMEMBRANA	17°43'26.28"	91°53'48.31"
2 TINA DE GEOMEMBRANA	17°43'26.59"	91°53'48.19"
3 TINA DE GEOMEMBRANA	17°43'26.14"	91°53'47.88"
4 TINA DE GEOMEMBRANA	17°43'26.41"	91°53'47.74"
5 TINA DE GEOMEMBRANA	17°43'26.00"	91°53'47.45"
6 TINA DE GEOMEMBRANA	17°43'26.30"	91°53'47.34"



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

7 TINA DE GEOMEMBRANA	17°43'25.82"	91°53'47.08"
8 TINA DE GEOMEMBRANA	17°43'26.16"	91°53'46.96"
9 TINA DE GEOMEMBRANA	17°43'25.69"	91°53'46.78"
10 TINA DE GEOMEMBRANA	17°43'26.12"	91°53'46.55"
ESTANQUE RUSTICO 1	17°43'23.50"	91°53'43.76"
ESTANQUE RUSTICO 2	17°43'23.56"	91°53'43.05"
ESTANQUE RUSTICO 3	17°43'23.55"	91°53'42.19"
ESTANQUE RUSTICO 4	17°43'23.68"	91°53'41.53"
ESTANQUE RUSTICO 5	17°43'23.89"	91°53'40.59"
ESTANQUE RUSTICO 6	17°43'20.66"	91°53'43.65"
ESTANQUE RUSTICO 7	17°43'20.74"	91°53'43.09"
ESTANQUE RUSTICO 8	17°43'21.04"	1°53'41.98"
ESTANQUE RUSTICO 9	17°43'21.12"	91°53'41.01"
ESTANQUE RUSTICO 10	17°43'20.98"	91°53'40.17"
PILETA PARA CUARENTENA DE ALEVINES	17°43'26.93"	91°53'48.92"
PILETA PARA VENTA DE ALEVINES	17°43'25.35"	91°53'50.19"
CAMINO DE ACCESO AL PREDIO	17°43'26.66"	91°53'47.77"
FOSA DE OXIDACION	17°43'22.72"	91°53'44.78"
RESERVORIO (TAJO A CIELO ABIERTO)	17°43'20.93"	91°53'44.27"
AREAS VERDES DIVERSAS	17°43'18.96"N	91°53'43.33"

Volumen de agua que se utiliza: El proyecto actual contempla un espejo de agua por cada tina de 212.80 m², siendo un total por las 40 finas de 8,512.00 m², el volumen de agua usado para cada tina es de 101.78 m³ siendo un total de 4,071.20 m³ de agua usada para las 40 finas en operación, dichas aguas se descargan cada 3 meses a 2 fosas de oxidación existentes que retiene un volumen de agua cada una de 3,600.00 m³. estas aguas a la vez se succionan pasando por 3 filtros de retención de materia orgánica (recirculación) y se bombean de vuelta a las finas para uso acuícola.

Volumen de agua para proyecto a futuro: Para las 10 finas que se pretenden instalar en 2 años se usara un volumen total de 1,017.80 m³ y los estanques rústicos de medidas promedio de 30 x 100 m (10 estanques) y una profundidad de 2 m, con separación de 3 m cada uno, en su totalidad contempla un área de 3,000.00 m² y con un volumen aproximado de agua de 6,000.00 m³ cada uno, ubicados en series paralelas de 2 estanques, los bordos perimetrales con los que contara cada uno de los 10 estanques rústicos, se recubrirán con el mismo material extraído durante la excavación de los mismos, el área de desagüe será en el mismo predio donde existe vegetación a los alrededores perteneciente a la propiedad, mediante la



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

construcción de 1 fosa de oxidación de 20x30 metros y un área de reservorio de 20x68 metros con profundidad de 6 metros, el agua utilizada para el proyecto actual y futuro será mediante 2 pozos profundos de 80 metros, el cual con ayuda de manguera de 4 pulgadas (in) de diámetro y largo de 100 metros, mediante una bomba de 5 caballos de fuerza suministrara el agua a las finas y estanques que se pretenden construir, debido a ello el proyecto debe someterse a procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental para las obras y actividades en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y dar cumplimiento a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) artículo 28 primer párrafo, fracción XII y artículo 5 inciso U fracción I del Reglamento de LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental para la engorda mojarra tilapia (*Oreochromis niloticus*), cabe informar que el proyecto actualmente se encuentra en la etapa de operación con 40 finas de geomembranas, 2 pozos profundos y 2 fosas de oxidación.

1.1.4. Duración del proyecto

El presente estudio de impacto ambiental que se presenta corresponde a las etapa de operación, mantenimiento y abandono de 40 finas de geomembrana existentes, ya que las obras del proyecto de preparación del sitio y construcción se realizaron hace 12 años y mi representada rehabilito la infraestructura existente para seguir operando la actividad acuícola, así como la construcción de 10 estanques rústicos, 10 finas de geomembranas, 1 fosa de oxidación, 1 área de reservorio, 2 piletas y camino de acceso al predio, por lo que se contempla una vida útil para la engorda de mojarra (*Oreochromis mossambicus*) de 15 años, esto va a estar definido por los aspectos de rentabilidad económica para el productor y de la productividad exitosa al 100% de la especie, cabe informar que la primera



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

etapa del proyecto contempla: 40 tinas de geomembranas con aireación forzada, 2 pozos profundos, 2 fosas de oxidación, 1 área de recirculación de agua, 1 pileta de talla de alevines, 1 área de desvicerado y oficina, sanitarios, caseta de vigilancia y 1 bodega de usos múltiples (actualmente en operación).

En el siguiente cronograma se presenta la vida útil del proyecto en su primera etapa actualmente ya construido.

ETAPA	AÑOS												
	4			8				12			...15 AÑOS DE OPERACIÓN		
	MESES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
OPERACIÓN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
MANTENIMIENTO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
ABANDONO													X

La segunda etapa corresponde a la preparación del sitio para la construcción de 10 estanques rústicos, 2 piletas de concreto, instalación de 10 tinas de geomembrana, 1 fosa de oxidación, 1 área de reservorio y 1 camino de acceso al predio, lo que contempla 2 años para la preparación del sitio y construcción y 15 años para la operación, mantenimiento y abandono.

ETAPA	AÑOS												
	8			16				24			...15 AÑOS DE OPERACIÓN		
	MESES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PREPARACION DEL SITIO	X	X	X	X	X	X	X	X					
CONSTRUCCIÓN									X	X	X	X	
OPERACIÓN													X
MANTENIMIENTO													X
ABANDONO													X



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

I.2 Promovente

1.2.1. Nombre o razón social

Agro Industrializadora del Sureste, S.P.R. de R.L. de C.V.

Domicilio para oír y recibir cualquier tipo de notificaciones:

Calle Plutarco Elías Calles número 20, Colonia Primero de Mayo, Centro, Tabasco, C.P.86190.

Representante Legal:

C. Lucio Eduardo Lastra Mejía.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

AI170116867

1.2.3. Clave única de Registro de Población del Promovente

LAML830731HDFSJC04

I.3. Responsable de la Evaluación Técnica de Impacto Ambiental

1.3.1. Nombre o razón social.

Ing. Francisco Hernández Hernández

Ing. Marisol Gil Palma

Ing. Jorge Alberto García Morales

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

HEHF770402-HT2

GIMP860820-JJ7

GAMJ870420-AV7

1.3.3. Nombre del responsable técnico

Ing. Francisco Hernández Hernández

Ing. Marisol Gil Palma

Ing. Jorge Alberto García Morales



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

1.3.4. Dirección del responsable del estudio.

Carretera Buena Vista-La Isla, Km. 7.8, Buena Vista 3ra Sección, Villahermosa, Tabasco, email: marisolpalma@grupocgsa.com y jorge_ambient@hotmail.com, Teléfonos: 9931367531 y 9931577070.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El presente MIA-P se elaboró con el fin de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental correspondiente al proyecto: Granja Acuicola "ACUALAS", ubicada en el predio rustico denominado Ojo de Agua y su anexo El Porvenir de la Localidad Raymundo Enríquez del Municipio de Palenque, Chiapas, C.P. 29964, para las obras y actividades de operación de 40 finas de geomembranas actualmente instaladas y construcción de 10 estanques rústicos y 10 finas de geomembranas en un área total de proyecto de 5-58-20.2 has.

Actualmente en el polígono de proyecto se observa lo siguiente:

40 finas de geomembrana para engorda de mojarra tilapia (*Oreochromis mossambicus*) de 12 m de diámetro con tubería subterránea de PVC de 4 pulgadas para suministro y descarga de aguas, 2 fosas de oxidación de 20x30 metros cada una y profundidad de 6 metros las cuales cumplen la función de recepcionar las aguas de descarga de la granja, un sistema de recirculación de agua de techo y piso de concreto con 3 filtros para utilizar nuevamente el agua de las fosas de oxidación en las finas, 14 registros de concreto los cuales sirven como áreas de desagüe conectados a las finas, 7 flower eléctricos de oxigenación forzada para las finas, 1 pileta para dar talla a los alevines, un área de desvicerado con techa de lámina de zinc, 2 pozos profundos de 80 metros con tubería de acero para extracción de aguas subterráneas la cual mediante tubería de PVC de 4 pulgadas y bomba sumergible suministra agua hacia las finas, oficina, sanitarios y



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

bodega de usos múltiples (equipo de limpieza de tinas, chapeo del área, alimento para alevines y resguardo de planta eléctrica emergente de Diesel), se informa que el predio es de uso ganadero donde se observan pequeños cercos vivos (arbolado de tinto (*Haematoxylum campechianum*), jobo (*Spondias mombin*), roble o macuilis (*Tabebuia rosea*), ceiba (*Ceiba pentandra*), mango (*Magnifera indica*), caoba (*Swietenia macrophylla*), naranja (*Citrus sinensis*) y caimito (*Chrysophyllum cainito*).

El proyecto en su segunda etapa contempla 10 estanques rústicos de 30x100 metros con profundidad de 2 metros, bordos perimetrales de 50 cm y separación de 2 metros cada uno, 10 tinas de geomembrana las cuales se instalarán en el mismo polígono de las 40 tinas existentes de 12 metros de diámetro, las cuales estarán conectadas mediante tubería de PVC de 4 pulgadas para llenado y descarga de aguas, una fosa de oxidación de 20x30 metros con profundidad de 6 metros, un área de reservorio de 20x68 metros y 5.50 metros de profundidad la cual servirá para resguardo de agua en las temporada de secas y construcción de un camino de acceso al predio, se informa que en el predio existe un arroyo natural el cual está completamente seco donde serán descargadas las aguas de los estanques rústicos que se pretenden construir a largo plazo, cabe informar que este arroyo natural no es utilizada para ninguna actividad de descarga de aguas, al igual que las aguas de descarga servirán para riego de las áreas verdes que se encuentran en el polígono del proyecto existente.

La obra se encuentra actualmente en operación, pues como se pudo constatar en la visita a campo las tinas de geomembrana actualmente están en operación, donde se engorda la siguiente especie:

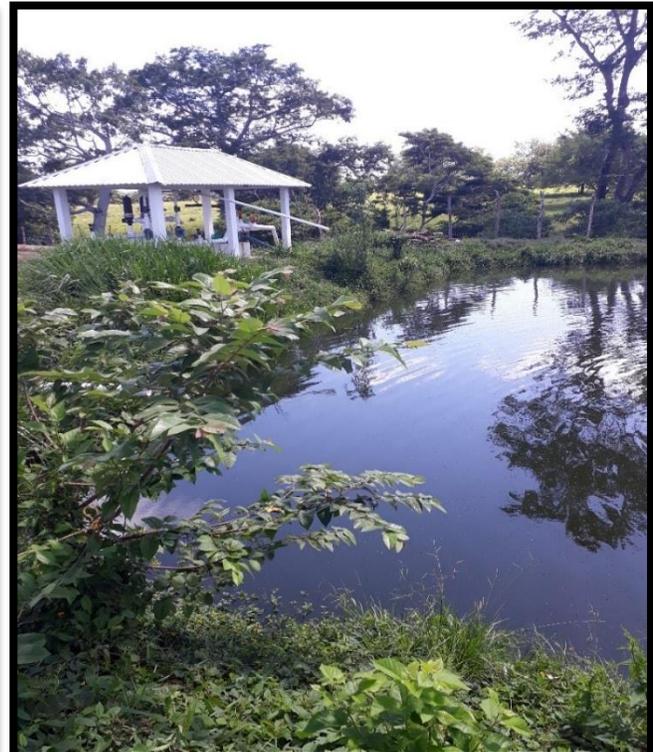
Nombre común: Tilapia, mojarra, pargo cerezo, blanco del nilo, Pargo Sol, Pez de San Pedro, "Sunshine Bass", Sunfish, Bream.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Genero / especie: *Oreochromis mossambicus*, *O. Hornorum*, *O. niloticus*, *O. aureus*.

El proyecto: Granja Acuicola "ACUALAS", ubicada en el predio rustico denominado Ojo de Agua y su anexo El Porvenir de la Localidad Raymundo Enríquez del Municipio de Palenque, Chiapas el cual consta de una superficie total del predio de 331-66-66.7 Has. De las cuales se ocuparán para la totalidad del proyecto 5-58-20.2 has., misma que se utilizaba para actividades ganaderas, y a su vez colinda con área de pastizal inducido de las especies de Estrella africana (*Cynodom pletotachyus*), así como se observan arbolado de tinto, jobo, roble, ceiba, mango, caoba, naranja y caimito los cuales no se vieron afectados por el proyecto, de igual manera no se observaron ejemplares de fauna silvestre en el polígono donde tiene injerencia el proyecto.



En la imagen se observa que el predio está libre de organismos de vida silvestre y las zonas aledañas son utilizadas para actividades ganaderas.

No se omite manifestar que las obras y actividades se llevaron a cabo hace más de 12 años consistentes en la instalación y rehabilitación de 40 tinajas de



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

geomembrana sin afectar área forestales u organismos de vida silvestre, además la vegetación existente en el predio es pastizal con pocos arboles tropicales a sus alrededores, también se cultivaron especies de árboles frutales como naranja, caimito y mango, tal como se observa en las siguiente imagen:

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El presente proyecto es una **obra en la primera etapa de operación de 40 tinas de geomembrana para engorda de mojarra tilapia y dentro de 24 meses (2 año) se contempla la construcción de 10 estanques rústicos e instalación de 10 tinas de geomembrana (segunda etapa) de obras nuevas para las actividades de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono**, respecto a lo programado para su operación; el uso del suelo originalmente estaba destinado para actividades ganaderas, sin embargo, por las condiciones favorables; se pretende aprovechar para el desarrollo acuícola, esto debido a que la actividad potencial para estos terrenos según el tipo de suelo y las condiciones ambientales es la que corresponde o define a la acuicultura, así mismo se tiene la facilidad para contar con el suministro del agua, ya que el manto freático se encuentra a muy poca profundidad, por lo que se perforaron 2 pozos profundos y rehabilitaron 40 tinas de geomembrana actualmente listas para operación.

Otra de las características que hacen de este predio adecuado para el desarrollo acuícola es el tipo de suelo, mismo que permitirá la fácil y adecuada conformación de la base cónica de los estanques de geomembrana proyectados para su instalación y fácil construcción de los estanques rústicos que se pretenden instalar.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

El presente proyecto contempla a futuro la instalación de 10 estanques rústicos y 10 tinas de geomembrana para la engorda de tilapia (*Oreochromis niloticus*), no se programa la implementación de un laboratorio para la producción de crías, ya que estas serán adquiridas en un laboratorio certificado y de granjas acuícolas dedicadas a la producción de alevines autorizadas por la SEMARNAR y SAGARPA.

Es importante mencionar que las actividades que se llevaron a cabo no generarán cambios significativos en el entorno donde se realizó la instalaciones y rehabilitación de las 40 tinas actuales del proyecto, en virtud de que estas son de muy bajo impacto, en contraste, se están generando empleos para beneficio de los habitantes del lugar cuya mano de obra se utilizaría en los procesos productivos de la granja, asimismo es una actividad generadora de alimentos tanto para el ámbito local como nacional y a futuro internacional.

Para la operación de esta granja en su totalidad es necesario contar con todas y cada una de las autorizaciones que otorga la instancia Federal correspondiente a fin de que este importante proyecto sea legal y normativamente integrado, como lo es la autorización en materia de Impacto Ambiental, la autorización del aprovechamiento del agua, la inscripción en el Registro Nacional de Pesca, entre otras.

Criterios técnicos. -Considerando la existencia de las 40 tinas de geomembrana se considera factible su aprovechamiento sustentable para explotar la especie mojarra tilapia (*Oreochromis mossambicus*) por no afectar zonas arbóreas ni organismos de vida silvestre enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Además de los criterios antes mencionados, el sitio ofrece grandes ventajas por ubicarse en una zona donde la vegetación fue transformada con



GRANJA ACUICOLA: “ACUALAS”

anterioridad por actividades primarias (ganadería), además de que no existe el peligro de afectar a viviendas por las actividades de cultivo de la especie antes mencionada, así como se beneficiara a la población mediante fuentes de empleo, alimentación y flujo económico en la zona.

Además, es importante señalar que esta actividad es perfectamente compatible con el programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Chiapas, ya que el predio donde se llevó a cabo la instalaciones y rehabilitación de las tinas no afectaron zonas prioritarias de conservación ni especies de flora y fauna enlistadas bajo algún régimen de vulnerabilidad.

De acuerdo a las características del lugar los factores bióticos no resultaron afectados, por la instalación y rehabilitación de las 40 tinas.

Aspectos bióticos

Vegetación. Conforme a lo observado en el área del donde se realizaron las obras de preparación del sitio y construcción de la granja acuícola “ACUALAS”, la vegetación había sido modificada por ser utilizada para el aprovechamiento ganadero, únicamente existe pastizal para engorda de ganado, las especies predominantes son; **estrella africana (*Cynodon plectostachyus*)**, **pasto alemán (*Echicochloa polystachia*)**, **leguminosas como la dormilona (*Mimosa pudica*) y zarza (*Mimosa pigra*)**, los árboles que se observan en las zonas aledañas al predio donde se ubican las 40 tinas son: arbolado de tinto (*Haematoxylum campechianum*), jobo (*Spondias mombin*), roble o macuilis (*Tabebuia rosea*), ceiba (*Ceiba pentandra*), mango (*Magnifera indica*), caoba (*Swietenia macrophylla*), naranja (*Citrus sinensis*) y caimito (*Chrysophyllum cainito*) entre otros árboles tropicales utilizados como cerco vivos mismos que no fueron afectados durante las etapas del proyecto acuícola.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

En el área de influencia del proyecto se pueden observar especies similares, ya que la mayoría son utilizados para la ganadería, unos pocos presentan pequeños lomeríos en las zonas lejanas siendo las especies dominantes el **guácimo (*Guazuma ulmifolia*)**, **cocohite (*Gliricidia sepium*)** y **tinto (*Haematoxylum campechianum*)**, otros son utilizados para el cultivo de maíz donde utilizan como árboles de sombra algunos árboles macuilís (*Tabebuia rosea*) y chipilcoi (*Dyphysa robinoides*), de la flora antes mencionada no existen especies que se encuentren catalogadas en algún estatus de vulnerabilidad, conforme a la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Fauna. De acuerdo a lo manifestado en el presente estudio de impacto ambiental, la fauna representativa en las cercanías del predio la constituyen las siguientes especies, como; **tlacuache (*Didelphys marsupiales*)**, **ardilla negra (*Sciurus deppei*)**, **pijije (*Dendrocygma autumnalis*)**, **jacana (*Jacana espinosa*)**, **garzón (*Casmerodius albus*)**, **garza garrapatera (*Bubulcus ibis*)**, **garza (*Egretta thula*)**, especies que no encuentran catalogadas en ningún estado de vulnerabilidad conforme a la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, por lo tanto las obras y actividades llevadas a cabo no afectaran los organismos antes mencionados.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

II.1.2. Ubicación física del proyecto

Predio rustico denominado Ojo de Agua y su anexo El Porvenir de la Localidad Raymundo Enríquez del Municipio de Palenque, Chiapas, C.P. 29964.



Polígono de infraestructura existente



PUNTOS	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
A	17°43'23.82"	91°53'52.04"
B	17°43'21.80"	91°53'44.92"
F	17°43'26.22"	91°53'45.68"
G	17°43'27.58"	91°53'49.95"

Polígono de infraestructura a futuro





GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

PUNTOS	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
F	17°43'26.22"	91°53'45.68"
B	17°43'21.80"	91°53'44.92"
C	17°43'18.69"	91°53'44.22"
D	17°43'19.46"	91°53'39.32"
E	17°43'25.90"	91°53'40.58"

Cuerpo de agua que se aprovecha.

La fuente de agua que se utiliza para las tinas de geomembrana es mediante 2 pozos profundos los cuales tiene una profanidad de 80 metros. Debido a que solo se da un ciclo de producción de 2 cosechas en el año, el agua es suficiente para las tinas, así como el agua es utilizada nuevamente de las fosas de oxidación para las actividades acuícolas mediante un sistema de recirculación de agua con 3 filtros.

II.1.3 Inversión requerida.

Ya que las obras y actividades se encuentran en la etapa de operación y en 2 años de preparación del sitio y construcción se menciona el monto que se utilizó para llevar a cabo las actividades, las siguientes:

Rehabilitación de las 40 tinas existentes en la granja.

Cantidad.	Descripción.	Importe.
1	Instalación Eléctrica.	\$4,500
1	Bomba de Agua	\$9,000
2	Lámpara de luz.	\$2,000
1	Focos ahorradores de energía	\$850.00
TOTAL		\$16,350.00

Maquinaria y equipo.

Cantidad.	Descripción.	Importe.
1	Volteo	\$ 14,000.00
1	Trascabo	\$ 20,000.00
2	Computadora	\$ 5,000.00



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

2	Impresora	\$ 3,000.00
2	Mueble de Oficina	\$ 3,000.00
TOTAL		\$ 47,000.00

Manos de obra.

Cantidad.	Descripción.	Cada quincena.	Mes.	12 Meses
1 Persona	Vigilante	\$ 1,500	\$ 3,000	\$36,000.00
1 Persona	Auxiliar de campo	\$ 1,500	\$ 3,000	\$36,000.00
1 Persona	Ing. Acuicultor	\$ 1,000	\$2,000	\$24,000.00
Total				\$ 96,000.00

Insumos.

Cantidad.	Descripción.	C/U	Mes	12 Meses
5 Sacos	Alimento	\$ 130	\$ 650	\$7,800.00
2,000.00 por cada estanque	Alevines.	\$ 0.90	\$1,600	\$ 21,600.00
Total				\$ 29,400.00

INVERSION TOTAL: \$188,850.00

La siguiente inversión requerida es para los 10 estanques rústicos y 10 tinas de geomembrana que se construirán e instalarán en un periodo máximo de 2 años:



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

INVERSIÓN ESTIMADA REQUERIDA.

COTIZACIÓN campestre				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	TOTAL
TINAS DE GEOMEMBRANAS DE ALTA DENSIDAD 12 MTRS.	PZA	10	\$ 80,000.00	\$ 800,000.00
AIREADOR DE INYECCIÓN DE 1 HP (Medida de mitigación de impacto ambiental)		15	\$ 18,000.00	\$ 270,000.00
AIREADOHP 220-440RES DE 1/2 HP 220-440 (Medida de mitigación de impacto ambiental)	PZA	15	\$ 15,000.00	\$ 225,000.00
BLOWERS DE 6 HP MONOFASICO CON ADAPTADORES PARA SU CONEXIÓN MARCA FPZ. (Medida de mitigación de impacto ambiental)	PZA	1	\$ 35,000.00	\$ 35,000.00
SISTEMA DE AIREACION INCLUYE, TUBERIA DE PVC DE 2" RD 26, CODOS, TEE, ADAPTADORES, VALVULAS, PEGAMENTO DE PVC	LOTE	1	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00
MALLA ANTIPAJARO DE 4 M DE ANCHO X 150 M DE LARGO.	ROLLO	10	\$ 10,000.00	\$ 100,000.00
POZO PROFUNDO DE 30 M DE PRODUNDIDAD EQUIPADO CON BOMBA SUMERGIBLE DE 3 HP CON CONTROL DE ARRANQUE.	LOTE	1	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00
2 PLANTAS DE EMERGENCIA DE 40 KVA CON CONTROL DE TRASFERENCIA MODELO M4001.	PZA	6	\$ 300,000.00	\$ 600,000.00
SUBESTACIÓN DE ENERGÍA ELECTRICA EN BAJA TENSIÓN INCLUYE: 3 POSTES DE 12 M Y UN TRANSFORMADOR DE 45 KVA.	LOTE	1	\$ 300,000.00	\$ 300,000.00
OXIMETRO MARCA ISY 85 MULTIPARAMETRO	PZA	1	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

RETROEXCAVADORA	MAQUINA	1	\$70,000.00	\$70,000.00

TOTAL	\$3,205,000.00
--------------	-----------------------

Manos de obra.

Cantidad.	Descripción.	Cada quincena.	Mes.	12 Meses
1 persona	Vigilante	\$ 1,500	\$ 3,000	\$36,000.00
1 persona	Auxiliar de campo	\$ 1,500	\$ 3,000	\$36,000.00
1 persona	Ing. Acuicultor	\$ 1,000	\$2,000	\$24,000.00
Total				\$ 96,000.00

Insumos.

Cantidad.	Descripción.	C/U	Mes	12 meses
10 sacos	Alimento	\$ 130	\$ 1,300	\$15,600.00
2,000.00	Alevines.	\$ 0.90	\$1,600	\$ 21,200.00
Total				\$ 37,200.00

INVERSION TOTAL: \$3, 338,500.00

II.2. Características particulares del proyecto

Biología general de la especie

Clasificación taxonómica

Phylum: vertebrata

Clase: teleostomi

Orden: perciformes

Familia: Cichlidae

Genero / especie: Oreochromis mossambicus, O. Hornorum, O.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

niloticus, *O. aureus*.

Nombre común: Tilapia, mojarra, pargo cerezo, blanco del nilo, Pargo Sol, Pez de San Pedro, "Sunshine Bass", Sunfish, Bream.

Como es conocido, el género de peces que constituyen las mojarras tilapias, en particular la especie denominada comúnmente tilapia gris y científicamente ***Oreochromis niloticus***, es una especie, que no es nativa del Estado de Chiapas y del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto productivo aquí propuesto, sino que es una especie de origen Africano; no obstante esta circunstancia, desde hace más de 20 años se ha observado que esta especie se encuentra distribuida en la totalidad de los cuerpos de agua en el Estado, llegándose a capturar alrededor de 14,000 toneladas anuales de este cíclidos.



En este orden de ideas, la especie a cultivar es un organismo que ya es considerado como parte de la fauna de agua dulce local en el Estado de Chiapas y Tabasco, debido principalmente a los años que lleva presente en los cuerpos de agua de Chiapas y Tabasco donde fueron introducidas a finales de la década de los 70's. Esta especie es particularmente omnívora, de rápido crecimiento y reproducción exitosa, razón por la cual ha superado



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

en poblaciones a los cíclidos nativos, compitiendo en gran medida por espacio y alimento disponible de manera natural.

POSICIÓN TAXONÓMICA

Especie: **Tilapia gris** *Oreochromis niloticus*

PHYLUM	CHORDATA
SUBPHYLUM	VERTEBRATA
SUPERCLASE	GNATHOSTOMATA
SERIE	PISCES
CLASE	ACTINOPTERYGII
ORDEN	PERCIFORMES
SUBORDEN	PERCOIDEI
FAMILIA	CICHLIDAE
GENERO	Oreochromis
ESPECIES	Niloticus

Es conveniente señalar los cambios en la clasificación taxonómica que han presentado las especies de tilapias. 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 la clasificación en dos géneros distintos: *Oreochromis* y *Danakilia* (Morales, 1991). Es así como la especie



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

hasta entonces conocida como *Tilapia nilotica*, se transforma en una sinonimia de *Oreochromis niloticus*.

Características sobresalientes de la especie:

Las tilapias son un grupo perteneciente 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 cíclidos se diferencian de la gran mayoría de los peces dulceacuícolas 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 protractil, generalmente ancha, a menudo bordeada por 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 ó 6 radios branquióstegos 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 está redondeada, trunca o más raramente escotada, según la especie. Los Cíclidos 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.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Distribución Geográfica.

La tilapia se encuentra libre en las aguas, 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 Chiapas y Tabasco.

Descripción Morfológica

Las tilapias son Cíclidos 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.

Morfología interna

El sistema digestivo en la tilapia, se inicia en la boca, que presenta en su interior dientes mandibulares que pueden ser unicúspides, bicúspides y tricúspides según las distintas especies, continua en el esófago hasta el estómago, el intestino es de forma de tubo hueco y redondo que se adelgaza después del píloro, diferenciándose en dos partes, una anterior



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

corta que corresponde al duodeno y una posterior más grande de menor diámetro.

Fisiología

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

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

Reproducción

Las tilapias poseen 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 m. Los huevecillos son depositados únicamente en uno de los hoyos. Después de la fertilización, la hembra y el macho guardan los huevos, para el caso del género **Oreochromis** es en la cavidad bucal donde son incubados.





GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Ventajas Comparativas de la especie

La tilapia está caracterizada porque:

Su hábitat se localiza en los lugares tropicales y ecuatoriales semejantes a los localizados en la mayor parte de nuestro país (casi cosmopolita)

Rápido crecimiento (ciclo de vida corto).

Se reproduce en cautividad; es decir, está domesticado.

Se adapta al encierro y a la alimentación artificial, por lo que con su cultivo se obtienen producciones cuantitativamente elevadas.

Es resistente a las manipulaciones y al transporte, así como a las enfermedades.

En cuanto a su sabor, responde al gusto del consumidor, y el valor de su carne a las exigencias del mercado

Abundancia y distribución regional.

La tilapia es una especie que en el estado de Chiapas y Tabasco se pesca durante todo el año, registrándose los volúmenes más altos en el periodo de febrero a julio en que se alcanzan producciones hasta de más de 1,000 ton./mes.

De acuerdo a las Estadísticas de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA en Chiapas, para 1997 la tilapia reporta capturas comerciales, de un total de 13,978 Ton., mientras que en la producción pesquera catalogada como acuacultura de fomento -que es la producción que se destina exclusivamente al autoconsumo- se estimó en cerca de las 1,074 Ton.

Para el estado de Chiapas, la tilapia se encuentra distribuida en todos los cuerpos de agua, desde dulce hasta salobre, aunque su captura se



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

distingue en la Región Norte y Mezcalapa. Se tienen registros importantes de producción en los municipios de Pichucalco, Ostuacan, Solosuchiapa, Sunuapa, Chocoasen, Osumacinta, y Mezcalapa.

Ventajas de la especie elegida para el cultivo:

- I.- Alta demanda en el mercado Nacional y Extranjero
- II.- Excelente adaptación a las condiciones climáticas y ecológicas del trópico.
- III.- Rápido y sostenido crecimiento
- IV.- Elevada conversión alimenticia

Origen de los organismos a cultivar, número de organismos requeridos y las fases de su ciclo de vida.

Los organismos serán adquiridos de otras granjas acuícolas autorizadas y dedicadas a la producción de alevines en Tabasco u otros centro o laboratorios autorizados. El número de organismos requeridos estará en función de la superficie y numero de estanques y tinas propuestas con que cuente el proyecto, resultando así un requerimiento de 50 organismos por metro cúbico para las tres fases de cultivo, dando como resultado el manejo de **4,000 organismos por tina por ciclo productivo para los estanques y 4 mil para las tinas de geomembrana a futuro.**

La granja cuenta con 40 tinas y se realiza 2 ciclos productivos al año.

ETAPA	DURACION (DIAS)	DENSIDAD (ORG/M3)	N. DE ORG. /ESTANQUE	N. DE TINAS	TOTAL
CRianza	30	50	4,000	40	160,000
PRE-ENGORDA	90	50	4,000	40	160,000
ENGORDA	60	50	4,000	40	160,000

Cantidad y densidad de siembra de peces en un ciclo.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Se pretende el cultivo de una especie exótica.

Como se informó anteriormente, el proyecto en su desarrollo tiene la necesidad de llevar a cabo el manejo de una especie de mojarra considerada como exótica, ya que no es nativa de la región geográfica del Estado de Chiapas. Sin embargo, es importante que se tome en cuenta; en el juicio que pudiera hacerse, sobre la posibilidad de autorizar su cultivo, que ya desde hace más de 20 años (de acuerdo a información proporcionada en la Delegación Estatal de la SAGARPA) operan en la entidad, un sin número (más de 1000) de unidades productivas que cultivan las especies de tilapia, sin ninguna medida de seguridad, adicionalmente se encuentran instaladas en la cercanía a cuerpos de agua abiertos como son ríos y lagunas-, asimismo, funcionan centros productores de crías y granjas de engorda de la iniciativa privada la zona de las presas hidroeléctricas, los cuales tienen proyectos de reproducción y repoblación con esta especie en los ríos y lagunas. **No obstante, lo anterior en este documento se desarrollarán los puntos relacionados con el cultivo de especies exóticas por no ser nativas de esta área geográfica.**

Mecanismos para evitar la probabilidad de fugas y transfaunación

Para evitar que los 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:

1. Primero en el **traslado de los organismos dentro de las instalaciones** se emplearán bolsas de plástico herméticamente cerradas, mismas que se introducirán en cajas de unicel para evitar se puedan romper las bolsas y fugarse los organismos durante el proceso de traslado del



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

módulo de reproducción y alevinaje del laboratorio del proveedor al tanque respectivo.

2. **El manejo de los organismos** se realizará con redes, mismas que se sacuden dentro de los tanques para evitar puedan salir organismos adheridos; **el traslado interno de organismos** entre un estanque y otro *descritos a detalle en el siguiente apartado* se llevará a cabo mediante cubetas o taras especiales que evitan que los peces en su traslado de un reservorio a otro se maltraten y puedan fugarse.
3. Tanto *las entradas como las salidas de descarga de agua*, de cada uno de los tanques contarán con **dispositivos basados en redes finas** de diferentes tamaños –de ¼" a 1" dispuestas a manera de calcetín que servirán como filtros, para evitar tanto la entrada de otros organismos al sistema, como la fuga de las tilapias en cultivo.
4. El drenaje de los tanques se realizará a partir de 2 dispositivos: uno interno que consiste en un tubo rebosadero de 4" con perforaciones de 1" y forro de malla de acero de ¼"; y el externo que consiste en un dispositivo denominado registro, para desfogue y retiro de sedimentos gruesos ubicado en el registro exterior de concreto con tubo de 4" a la altura del de rebosadero, que facilitan el asegurar en su totalidad los peces en cultivo, además de ser muy práctico en el manejo de los tanques.

Relaciones de la especie de cultivo con la fauna nativa

Son evidentes las ventajas que presentan las mojarra tilapias sobre especies nativas: 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



GRANJA ACUICOLA: “ACUALAS”

abundancia (cuentan 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 a bajos costos; contribuye al exterminio de insectos nativos; ayuda a controlar malezas acuáticas; ayuda a fertilizar el agua del estanque.

Haciendo un análisis de la información existente en relación con su distribución, biología, fisiología y hábitos alimenticios, creemos que esta especie se ha adaptado de manera adecuada a nuestros ecosistemas, sin crear cambios significativos. Entre las características peligrosas que pueden identificarse de la especie con que se pretende trabajar en el presente proyecto, se encuentra sólo la introducción de organismos patógenos y/o parásitos que puedan afectar las poblaciones silvestres, para minimizar estos riesgos y asegurar también el éxito del proyecto, se cultivarán sólo organismos provenientes de Centros productores plenamente certificados durante el primero y segundo ciclo y posterior a esto se cultivarán únicamente los organismos obtenidos en el módulo de reproducción y alevinaje con que contará la granja el cual propuesto y descrito en el presente estudio.

Consideramos que es sumamente difícil que se puedan presentar fallas al momento de estar operando esta obra, que provoquen la fuga de los organismos en cultivo al medio natural; esencialmente por que la infraestructura es básica y se operará bajo la aplicación de técnicas sumamente sencillas o elementales de la acuicultura pero que son de las más seguras, ya que estas metodologías no tienen complicaciones en su aplicación que pudieran ocasionar errores.

Por otro lado, la seguridad de los aspectos sanitarios estará íntimamente relacionada con la calidad de los organismos que se reciban de los Centros



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

productores (primeros 2 ciclos), y de seguir el correcto manejo de los organismos en relación con las acciones preventivas. En el estado de Tabasco el mayor riesgo de 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, para contrarrestar los efectos que pudieran causar las inundaciones, se ha considerado que el bordo perimetral de los estanques cuente con un ancho de 2 mts de corona aproximadamente, que asegure mantener la firmeza de esta edificación, así como las tinas cuenten con mallas antipajaros en su totalidad.

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.

Entre las actividades preponderantes de la granja se encuentran varias acciones o medidas alternativas de seguridad que minimizarán el riesgo de ocurrencia de eventos perjudiciales, desde el punto de vista de prevención de enfermedades.

El proyecto pretende contar con asesoría particular en materia de sanidad acuícola.

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

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.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Número de Ciclos de Producción al año

La producción de mojarra tilapia que se pretende realizar en la granja, incluye desde la preparación de los sistemas de cultivo, transporte-recepción-siembra de las crías, crianza, pre-engorda, engorda, cosecha y comercialización del producto. El programa de producción de la granja se encuentra ordenado de tal manera que permitirá realizar 1 ciclo en el primer año, a partir del segundo año que se tenga dominado totalmente el manejo de la granja se ajustará su operación a 2 ciclos. El nivel de producción a desarrollar puede clasificarse como nivel intensivo, se estima realizar 2 cosechas por año, ya que se espera que entre 6 a 7 meses los peces alcancen la talla comercial de 450-500 gr.

La tasa de alimentación regulada para los organismos será del 4% de su peso diario, esperando crecer en promedio 2.5-3 gr/día, proporcionando 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%.

Biomásas iniciales y esperadas:

Se espera tener aproximadamente una densidad de siembra de 50 organismos/m³ en cada estanque para las 3 etapas, dando como resultado una biomasa inicial en dichas etapas promedio por estanque de 10 kg., y una biomasa final de 5 tons/tina.

La carga orgánica que se produce por las excretas de los peces y partículas del alimento al entrar en contacto con el agua se precipitan al fondo del estanque favoreciendo así el desarrollo de micro algas presentes en el agua, por lo que se recomienda cambiar el agua de éstos para evitar la eutrofización del sistema, por tal motivo se indica en el presente estudio un recambio del 10% (1,100m³.) diario de agua de fondo en los estanques para



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

evitar dicha eutrofización, utilizando para esto los registros y rebosaderos como medida para evitar fugas de los organismos y lograr un flujo efectivo del agua de fondo.

Tipo y calidad de alimento 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 suministrará desde la presentación en harina hasta la presentación en peletts flotantes, a fin de que se aproveche íntegramente el alimento.

Alimentación de los peces en la etapa denominada de "crianza": 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; la cantidad de alimento a suministrar varía en relación al peso por lo cual es necesario realizar las biometrías a los peces para el suministro de alimento, el alimento se proporcionará de la siguiente manera: 3 porciones 1 en la mañana y 2 en la tarde, y se ajustará de acuerdo al requerimiento real que se observe, llegando a manejar el suministro a libre demanda.

Alimentación durante la pre-engorda y engorda: Se continuará la alimentación con Tilapia Chow 35% LPA en pellet, desde los 12.1 g a los 30 g. De acuerdo al desarrollo del esquema de explotación seguido, se usará Tilapia Chow 30% o Tilapia Chow 30% "Slow Sinking" la alimentación se ajustará acorde al desarrollo del pez. En caso de que se desee incrementar la tasa de crecimiento y acortar la engorda, se tendrá cuidado de distribuir el alimento por lo menos 4 veces/día.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Para tener mejor asimilación del alimento, se programa repartir la ración en por lo menos 5 e idealmente en 8 aplicaciones diarias, ya que la tilapia así responde mejor por su hábito de alimentación continuo; así como a su menor capacidad estomacal.

Alimentación durante el alevinaje: En el momento que se inicie con la producción de crías y el revertido sexual, se alimentará a los alevines de tilapia, con alimento hormonado (17-alfa metilttestosterona a 40 mg/Kg.), ya que toma una singular relevancia la alimentación frecuente de los peces, durante los 28-30 días del tratamiento, se cambiará el tamaño de partícula en concordancia al aumento en peso de los alevines o crías.

No se suministrará el alimento ad libitum, ya que ello puede resultar en un desperdicio de alimento.

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 harina y peletts, que a uno peletizado ó extrudizado; mientras que lo opuesto es válido para juveniles y adultos.

Características de los tipos de alimento a emplear

TILAPIA INICIADOR IMU

(Inmunopotenciado): Alimento completo peletizado con 40% de proteína y 8.5% de grasa para alevines y crías de Tilapia, hasta un peso de 12 gramos. Se caracteriza por ser un alimento inmunopotenciado, cuyo beneficio se refleja en una mejor sobrevivencia y robustez de crías. Se podrá obtener en tres presentaciones de peletts (0,2 y 4).



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

TILAPIA CHOW 35%

LPA: Alimento completo con 35% de proteína, presentación en pellet 3/32" para la engorda de tilapia, bajo sistema de cultivo intensivo en estanques y raceways; Producto libre de proteína animal terrestre (LPA).se suministrará desde los 12 g hasta 30 g.

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 sistema de cultivo intensivo en estanques. Se suministrará desde los 30 gramos hasta talla de mercado.

La empresa Purina garantiza la calidad de estos productos, manifestando que el uso de éstos depende de la temperatura del agua y del tamaño del pez. Detallan que los porcentajes de alimentación deberán estar en función del tamaño de los peces, a una temperatura ideal de 28 a 32 8C.

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



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

CANTIDAD DE ALIMENTO A SUMINISTRAR A 1,000 TILAPIAS EN 210 DIAS DE CULTIVO

#DE PECES		1000					
TIPO E ALIMENTO	Días	Peso Promedio (g)	Crecim. gr/día	# de Peces ^{1/}	Tasa de Aliment. (% Biomasa/día)	Cantidad de Alimento (g/día) ^{2/}	Cantidad de Alimento (Kg/periodo) ^{3/}
Tilapia Iniciador Etts #2 (40-9)	10	2.50		994	9.00%	224	2
Tilapia Iniciador Etts #2 (40-9)	10	6.00	0.35	989	8.00%	475	5
Tilapia Iniciador Etts #4 (40-9)	10	10.50	0.45	983	7.00%	723	7
Tilapia Chow Ext. 1/8" (35-7)	10	15.50	0.50	978	6.00%	910	9
Tilapia Chow Ext. 1/8" (35-7)	10	23.00	0.75	973	5.00%	1,118	11
Tilapia Chow Ext. 1/8" (35-7)	10	33.50	1.05	967	5.00%	1,620	16
Tilapia Chow Ext. 1/8" (35-7)	10	45.00	1.15	962	4.00%	1,731	17
Tilapia Chow Ext. 1/8" (35-7)	10	58.00	1.30	956	4.00%	2,219	22
Tilapia Chow Ext. 1/8" (35-7)	10	72.00	1.40	951	4.00%	2,739	27
Tilapia Chow A.D. 30% 5/32" (30-5)	8	90.00	2.25	946	3.50%	2,979	24
Tilapia Chow A.D. 30% 5/32" (30-5)	8	110.00	2.50	941	3.50%	3,621	29
Tilapia Chow A.D. 30% 5/32" (30-5)	8	132.00	2.75	935	3.00%	3,704	30
Tilapia Chow A.D. 30% 5/32" (30-5)	8	156.00	3.00	930	3.00%	4,353	35
Tilapia Chow A.D. 30% 5/32" (30-5)	8	182.00	3.25	925	2.50%	4,209	34
Tilapia Chow A.D. 30% 5/32" (30-5)	8	210.00	3.50	920	2.50%	4,830	39
Tilapia Chow A.D. 30% 3/16" (30-5)	8	240.00	3.75	915	2.30%	5,050	40
Tilapia Chow A.D. 30% 3/16" (30-5)	8	272.00	4.00	910	2.30%	5,691	46
Tilapia Chow A.D. 30% 3/16" (30-5)	8	306.00	4.25	905	2.00%	5,537	44
Tilapia Chow A.D. 30% 3/16" (30-5)	8	342.00	4.50	900	2.00%	6,154	49
Tilapia Chow A.D. 30% 3/16" (30-5)	8	380.00	4.75	895	2.00%	6,799	54
Tilapia Chow A.D. 30% 3/16" (30-5)	8	419.00	4.88	890	2.00%	7,456	60
Tilapia Chow A.D. 30% 3/16" (30-5)	8	459.00	5.00	885	2.00%	8,122	65
Tilapia Chow A.D. 30% 3/16" (30-5)	8	500.00	5.13	880	2.00%	8,798	70
Tilapia Chow A.D. 30% 3/16" (30-5)	8	542.00	5.25	875	2.00%	9,485	76

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto.

Número y características de construcción de las unidades de cultivo se tiene programado únicamente la construcción de una unidad de producción tipo C, es decir Granja para cultivo intensivo a base de estanquería rustica y tinas de geomembrana.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

ESTANQUES.

Se programa instalar **10 estanques rústicos y 10 tinas circulares de geomembrana de 12 m. de diámetro** en los que se llevará a cabo las fases: **engorda, pre-engorda y crianza** (ver planos anexos).

Estanques: tipo uso y descripción.

Como se menciona antes, solamente se instalarán 10 estanques rústicos y 10 tinas circulares de geomembrana de 12 m. de diámetro en los que se llevará a cabo las fases: engorda, pre-engorda y crianza (ver planos anexos).

Estos estanques rústicos estarán conformados por excavaciones y bordos perimetrales con el mismo material y las tinas estarán conformado con un bolso de geomembrana, el cual mantiene su forma con una malla exterior de alambre galvanizado. El fondo es cónico para asegurar que todos los desperdicios y el agua drenen por el rebosadero central.

El agua residual será utilizada para riego de árboles frutales dentro del predio los cuales servirán para sombra, esto después de pasar a una fosa o estanque de oxidación, sedimentación esto a manera mitigar el impacto que pudieran causar el riego dosificado en el área de reserva.

Los estanques rústicos y tinas serán alimentados mediante el bombeo de agua extraída de un pozo profundo de 30 metros de tirante de agua, para este fin se instalará una red hidráulica a base de tubería de PVC de 4".

RED HIDRÁULICA

Se tenderá una red de tubería de P.V.C. hidráulico de 4" y una longitud de 200 m. a través de la cual se llenarán y mantendrá el nivel de agua en los módulos de producción. El agua se tomará de un pozo profundo ubicado cerca de dichos módulos.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

RED DE DRENAJE

La red de drenaje consistirá en una tubería de P.V.C. con los diámetros y longitudes siguientes:

TUBERIA DE PVC SANITARIO SERIE 20 DE:

15 CM. Ø (6") _____ 234.50M

20 CM. Ø (8") _____ 98.75M

25 CM. Ø (10") _____ 228.00M

Se instalará una línea de tubería de P.V.C. principal para el drenaje de los estanques rústicos y de geomembrana, la cual correrá adyacente a estos y estará conectado directamente a cada uno de los registros que serán utilizados como trampa de sólidos y contarán con bastidores de malla de 1 mm. para evitar fugas de los estanques hacia la fosa de oxidación. Las medidas y orientación de la red de drenaje se muestran a detalle en los planos anexos, así como las medidas de seguridad para evitar posibles fugas de los organismos en cualquiera de las etapas del cultivo. Este sistema solo se requerirá de la supervisión del Ingeniero de obra y tres trabajadores para su instalación.

POZO PROFUNDO

Como se mencionó antes estos fueron perforados cerca de los módulos de producción para optimizar la energía y e infraestructura, cuentan con 80 m de tirante de agua aproximadamente y un diámetro de 4" en el cual se instalaron 2 bombas sumergible de 5 hP a una profundidad de 25 mts. con una salida principal de 5" la cual se reducirá a 4" en la red Hidráulica.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

ESTANQUE DE OXIDACIÓN SEDIMENTACIÓN Y FILTRADO

Existe ya en el predio 2 fosas de oxidación (estanque rustico), el cual se aprovechará como receptor primario de las descargas y como fosa de sedimentación y oxidación del agua de cultivo de mojarra tilapia.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

Debido a que los peces requieren de una permanente atención y cuidados, dependiendo de la disponibilidad de la superficie del terreno elegido y de las necesidades de la granja, es necesario construir las edificaciones necesarias para la conveniente operación de las instalaciones productivas; sin embargo, es necesario tomar en cuenta que las inversiones en estas edificaciones, no deben estar excedidas y deben guardar una estrecha relación con la rentabilidad de la granja en su conjunto.

Para este proyecto se considera dentro de 2 años la construcción de 10 estanques rústicos e instalación de 10 tinas de geomembrana dentro del polígono que se presenta en los planos donde tendrá influencia la totalidad del proyecto.

La granja estará protegida por una cerca perimetral de malla ciclón de 2 metros de altura y rematada con cable de púas para evitar la entrada de personas y animales que puedan dañar el cultivo.

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

Como se ha mencionado las obras provisionales serán las siguientes para el estanque rustico por construir.

Para lo cual se realizará lo siguiente:

Remoción de materia orgánica (suelo y pasto).

Excavación del estanque rústico.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Construcción de bordos perimetrales.

Adecuación de caminos de acceso al estanque y tinas.

Implementación de manguera para llenado de los estanques por medio del pozo profundo.

Instalación de 10 tinas de geomembrana sin afectar áreas verdes.

II.3 Programa de Trabajo

En el siguiente cronograma se presenta la vida útil del proyecto en su primera etapa actualmente ya construido.

ETAPA	AÑOS												...15 AÑOS DE OPERACIÓN	
	4			8			12							
	MESES													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
OPERACIÓN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
MANTENIMIENTO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
ABANDONO														X

La segunda etapa corresponde a la preparación del sitio para la construcción de 10 estanques rústicos, 2 piletas de concreto, instalación de 10 tinas de geomembrana, 1 fosa de oxidación, 1 área de reservorio y 1 camino de acceso al predio, lo que contempla 2 años para la preparación del sitio y construcción y 15 años para la operación, mantenimiento y abandono.

ETAPA	AÑOS												...15 AÑOS DE OPERACIÓN	
	8			16			24							
	MESES													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
PREPARACION DEL SITIO	X	X	X	X	X	X	X	X						
CONSTRUCCIÓN									X	X	X	X		
OPERACIÓN													X	
MANTENIMIENTO													X	X
ABANDONO														X



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Al final en la etapa de abandono se contempla un programa de reforestación funcional en todo el polígono donde tendrá influencia el proyecto.

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

Preparación del sitio para el proyecto a futuro:

- a) Debido a que no existen árboles en el predio, no se realizara ningún tipo de deforestación, únicamente remoción de materia orgánica (suelo y pasto).
- b) Existen en el área de proyecto arbustos, pastos y maleza en general se utilizará un tractor con un tiempo de operación de 8 horas diarias, el material será utilizado para relleno de los bordos de cada uno de los estanques, la materia restante se dejará a orilla de los estanques y lo que corresponde a las tinas estas se instalaran sobre el suelo natural del predio.

Desmante:

Este se realizará con maquinaria pesada y también con la ayuda de un tractor. La forma de los bordos se realizará con una retroexcavadora.

Construcción de canal de desagüe:

La descarga de los estanques será por medio subterránea, esta etapa aún no se lleva a cabo.

Programa de operación:

Se presenta una descripción general de los procesos principales de producción semi-intensiva de mojarra tilapia que se desarrolla en los



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

estanques rústicos y tinas de geomembrana y que se describe en el cronograma de las actividades mencionado anteriormente.

Preparación de Estanqueras:

Esta actividad consistirá en las actividades de limpieza de todo tipo de material que se utilizó para la construcción de la granja, con el mismo material se formaron los bordos perimetrales de cada uno de los estanques, todo ello para el estanque que se pretende construir a futuro.

Abastecimiento de organismos:

Los organismos que se están cultivando, obtienen de unos de los centros acuícola oficiales que se operan en el Estado de Chiapas y Tabasco, o en su defecto de una granja particular que cumpla con las condiciones de sanitarias y con la certificación sanitaria emitido por la SAGARPA, el transporte se realiza vía terrestre.

Obras pendientes por realizar para las 10 tinas de geomembrana.

PREPARACIÓN DEL SITIO

Tala y desmonte

El área que se eligió para realizar la instalación de las 10 tinas de geomembrana contiene unos cuantos árboles aislados dentro del terreno pero no serán retirados ya que no interfieren con la instalación de la estanquería, por lo que **no se talará o retirará ningún árbol.**

Por otra parte, el sitio no presenta estrato arbustivo y respecto al estrato herbáceo solo se encuentra el pasto remolino. Consecuentemente **no será necesario desmontar el sitio.**



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Despalme

No se realizará despalme, ya que las finas de geomembrana solo serán instaladas sobre el terreno natural

CONSTRUCCIÓN

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 del terraplén para las finas.

No se modificará la escorrentía natural del terreno y el área de influencia ya que esta fluye originalmente hacia una depresión natural donde se construyó una fosa de oxidación actualmente listo para operar.

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

Únicamente se procederá a construir los registros de concreto para un mejor control de las descargas y prevenir fugas de organismos y simultáneamente funcionarán como trampas de sólidos, adjunto a esto se enterrará la línea de drenaje a 30 cm. de profundidad.

Para la instalación de los estanques solo se colocarán sobre el terreno natural y la única excavación será la del tubo de drenaje para descargar el agua a la fosa de oxidación.

OPERACIÓN

Las actividades acuícolas que se realizarán están divididas en las siguientes etapas para los estanques como para las finas de geomembrana:



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Sanidad

En su ambiente natural los peces presentan mayor resistencia a las enfermedades típicas de cada región y que normalmente son portadas por todas las especies nativas. Sin embargo, bajo cultivo, ciertas situaciones de estrés aumentan la susceptibilidad a las enfermedades, ya que éstas se ven favorecidas debido a que los organismos están sometidos a altas densidades, cambios repentinos en las características del agua, estrés causado por el manejo, alguna deficiencia nutricional generalmente por vitamina C y competencia intra-específica, entre los más importantes.

Normalmente las causas de enfermedades se pueden dividir en:

- Orden Físico: calidad de aguas (Temperatura, turbidez, etc.), la interacción temperatura y fisiología de los peces es fundamental para una buena condición sanitaria, la interacción temperatura y parámetros fisicoquímicos del agua que hacen variar su toxicidad.
- Orden químico: propiedades y composición del agua, por ejemplo la toxicidad del amoníaco está determinada por la interacción entre factores físicos y químicos.
- Orden biológico: agentes bioagresores como virus, hongos, bacterias y parásitos.

Las Interacciones entre los anteriores factores condicionan el estado de salud de la población acuícola, por lo que se debe adicionar la actividad humana.

El cultivo de peces es ejercido en un espacio cerrado traspasado por un medio acuático que proviene del exterior y se renueva en forma periódica. Su rentabilidad exige altas densidades de siembra, alimentación artificial y transporte de los peces (manipulación), lo que permite deducir que en casos de problemas con el agua baja en oxígeno, (agente bioagresor) los



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

peces no pueden migrar como lo hacen en el medio natural y disminuir el riesgo de mortalidades o infección.

Los seres vivos viven en equilibrio con la naturaleza, cuando el balance entre el hospedero, el patógeno y el medio ambiente es alterado por alguna razón, entonces aparece la enfermedad. Por eso es importante ofrecer a los peces condiciones de cultivo favorables, controlar los agentes patógenos o sus vectores, atender los requerimientos nutricionales y conseguir peces de buena calidad genética.

Por tal motivo para prever alguna enfermedad y obtener peces de buena calidad, sanos y bien presentados tanto en el laboratorio que suministre las crías como en el sitio de cultivo, se deberán realizar inspecciones regulares para verificar la calidad del agua, la coloración de la piel de los organismos y la presencia de parásitos, esto con el objeto de detectar oportunamente cualquier anomalía en los estanques y contrarrestarlo rápidamente. Lo anterior estará apoyado por análisis periódicos del laboratorio de parasitología y acuicultura de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Para tratar de encontrar indicadores de cualquier tipo de enfermedad y/o parásitos, se realizarán muestreos biométricos de los individuos (talla, peso), coloración y brillo de la piel y ojos, estado de las escamas, coloración de las branquias y análisis de contenido estomacal (Morales, 1991 y Jiménez-Guzmán et al., 1988).

Por estas razones en forma rutinaria los ejemplares que presenten algún problema de sanidad, serán aislados del resto de los peces establecidos en el cultivo y sometidos a cuarentena y tratamientos con el objetivo de eliminar cualquier parásito o enfermedad que estos puedan haber contraído evitando así su propagación.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Muestreo de Parámetros físico-químicos del agua:

Dentro de los aspectos esenciales que hay que cuidar en un sistema de producción acuícola; es el agua, ya que este es el medio donde habitan los peces.

Para mantener una excelente calidad del agua, en esta empresa realizaremos un monitoreo constante de la misma, midiendo los parámetros de oxígeno disuelto (OD), pH, Temperatura, amoníaco y nitritos principalmente.

Oxígeno Disuelto (OD): Este es el factor más importante que afecta el crecimiento de los peces;

Los organismos acuáticos tienen un rango intrínseco de tolerancia a la concentración de Oxígeno Disuelto en el agua, por debajo de este se afecta el metabolismo, crecimiento y se da lugar a eventos de alta mortalidad. Este es el parámetro físico-químico más importante de todos.

La concentración de OD varía de acuerdo con la profundidad, del estancamiento del agua y de la estratificación térmica. En aguas totalmente estratificadas, se carece de oxígeno en sus capas más bajas (hipolimnion), en donde el oxígeno es consumido pero no producido, mientras que en las capas superficiales se mantienen niveles aceptables de oxígeno, producidos por la fotosíntesis de algas microscópicas.

La Tolerancia a bajos niveles de Oxígeno es muy variable según la especie. Por ejemplo: las Tilapias pueden sobrevivir extrayendo el OD de la interfase agua-aire que en algunos casos puede estar por debajo de 1 mg/l, mediante el sistema de "boqueo".

Rango Oxígeno (ppm)	Efecto
0.0 – 0.3	Los peces pequeños sobreviven en cortos periodos.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

0.3 – 1.0	Letal en exposiciones prolongadas.
1.0 – 3.0	Los peces sobreviven, pero crecen lentamente.
3.0 – 9.0	Rango deseable.

El nivel mínimo óptimo siempre debe estar por encima de 5 mg/l, ya que este determinará la capacidad de carga en biomasa en los estanques y tinas.

El grado de SATURACION de Oxígeno es inversamente proporcional a la Altitud sobre el nivel del mar y directamente proporcional a la Temperatura y pH.

Factores que disminuyen nivel de OD	Consecuencia de las bajas de OD
Descomposición de la materia orgánica.	Disminución en el crecimiento del pez.
Alimento no consumido	Aumenta la conversión alimenticia.
Acumulación de heces de los peces	Peces aletargados y sin apetito.
Aumento de la Tasa Metabólica por incremento de la Temperatura (ciclo día-noche).	Disminuye el sistema inmune y se aumenta la susceptibilidad a enfermedades.
Disminución del recambio de agua.	Se producen enfermedades en las branquias.
Desgasificación, por pérdida del oxígeno hacia el aire.	Aumenta el porcentaje de mortalidad en el cultivo.
Densidad de siembra, peces por metro cuadrado ó cúbico.	Disminución de la capacidad reproductiva.
Aumento de los sólidos en suspensión.	Dificultades respiratorias.
Alta nubosidad, disminuyendo generación de O ₂	
Presencia de peces muertos.	

En aguas fertilizadas y en la medida que aumentan los nutrientes por eutrificación, es mayor la densidad del fitoplancton y por lo tanto también es mayor la producción y sobresaturación de oxígeno en la capa iluminada del agua durante las horas luminosas del día, provocándose así niveles extremos en la cantidad de OD en el agua, ya que contrario a las condiciones que se tienen en las horas luz, durante la noche se produce un aumento en el consumo de oxígeno referido a la fase oscura de la fotosíntesis, lo que hace que sea mayor la fluctuación del oxígeno en un ciclo de 24 horas (variación diurna). Lo anterior trae consigo consecuencias



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

como una mayor la estratificación química en el agua del cultivo, y esto a su vez crea condiciones de inestabilidad ambiental y el riesgo de estrés para los peces.

Medición del Oxígeno Disuelto: se emplea tradicionalmente el Oxímetro (Oxigenómetro). Las medidas más reales se obtienen a la salida del estanque.

El contenido de oxígeno en el agua no debe de ser menor de 3 mg/l.

El equipo que se utiliza para medir este parámetro es el oxímetro.

Uso del oxímetro:

- Prender el oxímetro.
- Calibrar el oxímetro, en un recipiente colocar agua y airear por 5 minutos hasta lograr una saturación, medir el oxígeno el cual debe de reflejar un alto nivel. Introducir el electrodo en el agua de la pileta o tina o estanque y automáticamente el oxímetro toma lectura del oxígeno disuelto en mg/l y temperatura del agua.
- Hacer la anotación para llevar el control diario del mismo, para identificar las horas pico de saturación.
- Para evitar las horas pico se recomienda la utilización de sopladores en las piletas y tinas.
- Los sopladores son inyectoros de aire en el agua por medio de tuberías de PVC hidráulico.

pH: (Potencial de Hidrógeno) La gran mayoría de los organismos acuáticos sobreviven sin problemas en aguas neutrales (pH = 7.0) o ligeramente alcalinas, en peces el rango normal se encuentra entre 6.5 y 9.0, ya que esto permite la secreción normal de mucus en la piel, combinado con una dureza normalmente alta.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

La Basicidad o Acidez del agua se ve influenciada directamente por la concentración de CO₂, la densidad del fitoplancton, la alcalinidad total y la dureza.

A una alcalinidad total de 20 ppm y una dureza de 150 ppm, los valores diarios de pH durante un día claro pueden fluctuar entre 7 +/- 0.5 al amanecer y 9,0 +/- 0.5 en la tarde. En aguas con baja alcalinidad, el pH puede fluctuar entre 5.7 al amanecer y 9.7 en la tarde, siendo estos extremos potencialmente estresantes para los peces.

En aguas con alta alcalinidad total y baja dureza los niveles de pH en las tardes pueden exceder valores de 11, máximo valor tolerado por los peces.

Las aguas con baja alcalinidad total (< 15 ppm) son consideradas no aptas para la acuicultura debido a que pueden presentar cierta acidez que interfiere en los resultados esperados de producción, el CO₂ y el ácido carbónico presentes limitan la producción de fitoplancton y se producen niveles extremos de pH que causan condiciones de estrés ácida en las mañanas y condiciones de estrés alcalinas en las tardes.

Cuando se aumenta la acidez del agua el Ion Ferroso (Fe²⁺) se vuelve soluble afectando las células de los arcos branquiales, incidiendo directamente en los procesos de la respiración, ocasionando altas mortalidades por anoxia (asfixia por falta de O₂). En aguas ácidas (por debajo de 6.0), el crecimiento se reduce, se presenta pérdida del apetito (inapetencia), hay problemas de aletargamiento, disminuye la fecundidad, la piel se de colora por excesiva producción de mucus, la muerte se produce por falla respiratoria; por el contrario en aguas totalmente alcalinas (por encima de 11.0) se inicia una alta mortalidad.

En caso, de grandes variaciones diarias del pH en el día la reproducción se detiene y el crecimiento se reduce.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Medición: Existen muchos sistemas para su medición que van desde cintas de pH hasta equipos sofisticados conocidos como Potenciómetros digitales los cuales proveen una lectura instantánea del valor de este parámetro.

La empresa contará con un potenciómetro digital.

Temperatura: Se requiere agua con temperatura de un rango entre 24°C a 29°C; el rango óptimo para crecimiento es de 28 a 32°C. Normalmente todos los organismos acuáticos de aguas frías, templadas y cálidas susceptibles de cultivo, tienen un rango óptimo de TEMPERATURA, y comienzan a tener problemas con las temperaturas subóptimas (por debajo o por encima del rango óptimo) llegando a ser letales, ya que afecta directamente la TASA METABOLICA del pez. Por ejemplo: si la Temperatura aumenta la Tasa Metabólica también aumenta, por consiguiente, aumenta el consumo de Oxígeno.

Los peces son de sangre fría (poiquiloterms), por lo que su temperatura interna es regulada directamente por la temperatura del medio. Por lo tanto, en muchas especies las variaciones bruscas de solo 2 °C ocasionan tensión y muerte de los mismos. Según la Temperatura del agua los peces se clasifican en 3 grandes grupos:

PECES	ALTURA (msnm)	TEMPERATURA
Aguas Frías	2.000 a 3.000	8 a 18 °C
Aguas Templadas	1.200 a 2.000	18 a 22 °C
Aguas Cálidas	0 a 1.200	22 a 30 °C

Uno de los problemas más importantes, es que a temperaturas sub-óptimas los peces dejan de alimentarse, el sistema inmune se debilita, y los peces se



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

tornan altamente susceptibles a enfermedades, mortalidad por manipulación, se inhibe la reproducción, etc.

Normalmente las grandes variaciones en la temperatura son subsanadas con una excelente alimentación.

En estanques profundos sin recambio eficiente de agua, se presenta estratificación termal del agua, por la diferencia de las densidades, el agua caliente es menos densa que la fría, y entre ellas se forma una línea limítrofe llamada TERMOCLINA, la cual impide el paso de oxígeno desde la superficie (epilimnios) hacia aguas más profundas (hipolimnio) y la salida de gases tóxicos desde aguas profundas hacia la atmósfera.

Medición: Para su medida existen termómetros especiales para acuicultura, protegidos por un envase metálico que evita su fácil ruptura. También es interesante medir el comportamiento permanente de la fuente de agua, para lo cual se debe emplear un TERMÓMETRO de MÁXIMAS y MÍNIMAS, que debe ser revisado y calibrado diariamente.

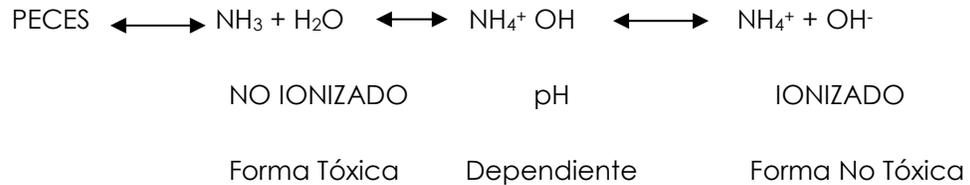
Como nuestros organismos estarán sometidos a un cultivo semi-intensivo se hacen recambios parciales de agua en un 3% mensual, con la finalidad de evitar estrés y la muerte de los peces.

Amonio (NH₃): La concentración de AMONIO en el agua se aumenta debido a los procesos metabólicos, de excreción de los organismos y descomposición bacteriana de la materia orgánica (degradación de la materia vegetal y de las proteínas del alimento no consumido). Aproximadamente un 10% de la proteína presente en el alimento balanceado aparece en el agua en forma de AMONIO y otro porcentaje proviene de la descomposición de la materia orgánica.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Se debe tener en cuenta que hay dos formas de AMONIO: la forma ionizada NH_4 (no tóxica) y la forma gaseosa no ionizada NH_3 (Tóxica), su equilibrio es regulado por el pH y la temperatura.



Cada 100 libras de alimento balanceado añaden al agua 2.21 libras de amonio, por lo tanto, la concentración total de amonio está directamente relacionado con la calidad del alimento suministrado y en especial la calidad de la proteína. Por su parte los peces excretan entre el 60 al 90% del Nitrógeno de desecho por las branquias (amonotélicos), y el resto por la orina y heces, el cual luego formará el amonio.

El amonio es un compuesto que puede llegar a ser muy tóxico para los organismos acuáticos. Tradicionalmente es empleado como un indicador de contaminación acuática.

Para poder determinar qué tan tóxico es un nivel determinado de AMONIO se debe conocer el pH, la TEMPERATURA y el Oxígeno Disuelto:

En un pH de 7.0 y menos, el 1% del amonio total se encuentra en la forma tóxica no ionizada, en un pH de 8.0 aproximadamente el 5 al 9%, en un pH de 9.0 entre el 30 y 50% y en un pH de 10.0 entre el 80 al 90%.

Un pH alto (alcalino), aumenta la toxicidad del amonio.

La toxicidad del amonio es muy elevada en aguas con alcalinidades inferiores a 30 mg/l (CaCO_3), experimentada normalmente en las tardes cuando el pH alcanza niveles de 9.0 y 10.0.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

En altas Temperaturas, el amonio también es muy tóxico, ya que se va incrementando desde 24 hacia los 32°C.

Bajos niveles de OD también aumentan la toxicidad del amonio, pero debido al incremento de la concentración del CO₂ el cual baja el pH, la toxicidad disminuye hasta el equilibrio.

Altos niveles de OD (7 a 10 mg/l), se aumenta la resistencia a niveles tóxicos de amonio no ionizado, incluso en alevines pueden soportar concentraciones de amonio hasta de 0.24 mg/l.

La prolongada exposición (varias semanas) de los organismos acuáticos a concentraciones de amonio no ionizado por encima de 1 mg/l puede ocasionar mortalidad, especialmente en los alevines y juveniles en aguas con bajo OD. Pero en algunas especies, especialmente nativas, esta mortalidad puede aparecer con concentraciones tan bajas como 0,2 mg/l.

La gran mayoría de los peces, ya deprimen su apetito con niveles de amonio no ionizado tan bajos como 0.08 mg/l, aun en exposición breve ocasiona estrés en los peces.

Idealmente los valores de amonio deben oscilar entre 0.01 y 0.10 mg/l. En condiciones normales de agua los niveles de tolerancia varían entre 0.2 y 2.0 ppm.

Los siguientes son los daños en los peces expuestos a altos niveles de amonio:
AGUDOS: Bloqueo del metabolismo energético del cerebro, exoftalmia y ascitis (acumulación de líquidos en el abdomen).

CRÓNICOS: Daño en las branquias afectando la captura de oxígeno, afecta balance de las sales internas, ocasiona lesiones en órganos internos,



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

incremento de la susceptibilidad a enfermedades, disminución del crecimiento y la supervivencia.

Nitritos (NO₂)

Compuesto intermedio de gran toxicidad y altamente contaminante que se forma en el proceso de oxidación del AMONIO por parte de las bacterias Nitrosomas, y los nitratos por la reducción de los microorganismos anaeróbicos.

Los nitritos son producto de la actividad biológica relacionada con la descomposición de los componentes proteicos de la materia orgánica. Niveles tóxicos de nitrito son comunes en sistemas de recirculación y altas densidades de producción.

La toxicidad depende de la cantidad de cloruros, temperatura, pH y concentración de oxígeno.

Los nitritos interfieren con la habilidad de la sangre de los organismos para absorber OXIGENO, en muchos peces niveles de 0,2 mg/l pueden ocasionar la "Enfermedad de la Sangre Café", producida por la oxidación del ión ferroso de la hemoglobina a ión férrico metahemoglobina que da el color característico y ocasiona anemia crónica.

Idealmente se debe mantener el nivel de nitritos por debajo de 0.1 mg/l.

Para prevenir su aumento, se debe mantener un monitoreo permanente sobre los niveles de amonio, al observarse incremento se debe suspender de inmediato la alimentación y aumentar el recambio de agua, hasta que se normalicen los niveles.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Volumen de Agua Requerido

El proyecto actual contempla un espejo de agua por cada tina de 212.80 m², siendo un total por las 40 tinas de 8,512.00 m², el volumen de agua usado para cada tina es de 101.78 m³ siendo un total de 4,071.20 m³ de agua usada para las 40 tinas en operación, dichas aguas se descargan cada 3 meses a 2 fosas de oxidación existentes que retiene un volumen de agua cada una de 3,600.00 m³, estas aguas a la vez se succionan pasando por 3 filtros de retención de materia orgánica (recirculación) y se bombean de vuelta a las tinas para uso acuícola.

Volumen de agua para proyecto a futuro: Para las 10 tinas que se pretenden instalar en 2 años se usara un volumen total de 1,017.80 m³ y los estanques rústicos de medidas promedio de 30 x 100 m (10 estanques) y una profundidad de 2 m, con separación de 3 m cada uno, en su totalidad contempla un área de 3,000.00 m² y con un volumen aproximado de agua de 6,000.00 m³ cada uno, ubicados en series paralelas de 2 estanques, los bordos perimetrales con los que contara cada uno de los 10 estanques rústicos, se recubrirán con el mismo material extraído durante la excavación de los mismos, el área de desagüe será en el mismo predio donde existe vegetación a los alrededores perteneciente a la propiedad, mediante la construcción de 1 fosa de oxidación de 20x30 metros y un área de reservorio de 20x68 metros con profundidad de 6 metros, el agua utilizada para el proyecto actual y futuro será mediante 2 pozos profundos de 80 metros, el cual con ayuda de manguera de 4 pulgadas (in) de diámetro y largo de 100 metros, mediante una bomba de 5 caballos de fuerza suministrara el agua a las tinas y estanques que se pretenden construir.

CRIANZA

Esta etapa tiene una duración aproximada de 30 días, en ella las crías que recién salieron del proceso de reversión sexual, con un peso aproximado de



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

0.5 a 1.0 gr. lograrán al finalizar este periodo de crianza un peso estimado de 10 a 15 gr, cabe informar que los alevines serán adquiridos de centros acuícolas autorizados.

Las crías son recibidas en el estanque de crianza el cual fue descrito a detalle anteriormente **(las tres fases: crianza, pre-engorda y engorda se desarrollarán en el mismo estanque de geomembrana de 16 m. de diám.)**.

Es importante proporcionar todos los cuidados posibles a las crías ya que en esta etapa son totalmente vulnerables a los depredadores y patógenos que puedan haber en el área así como las variaciones bruscas de los parámetros fisicoquímicos del agua.

La etapa de crianza consta de los siguientes pasos:

1.- PREPARACION DE LOS ESTANQUES:

DESINFECCIÓN: Al secar los estanques, con la finalidad de eliminar pequeños peces y agentes patógenos, se les agrega una delgada capa de cal a razón de 5 kg/estanque y únicamente se dejan expuestos a la radiación solar por un periodo de 3 días en promedio, para que los rayos ultravioletas contribuyan a eliminar cualquier tipo de patógenos que pueda permanecer en el fondo (suelo) tales como: Hongos, Bacterias, Parásitos, etc.

LLENADO: Pasados los 3 días de la desinfección se procede al llenado de los estanques con agua que proviene del pozo profundo ubicado cerca de éstos. Luego del llenado es importante que no pase mucho tiempo para la siembra de los alevines, evitando así el riesgo de una fuerte depredación por parte de las larvas de insectos principalmente, especialmente del Género: Odonata.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

PROTECCIÓN: Para evitar una fuerte depredación de los alevines por parte de aves y otros animales, el estanque o tanque se recubre con una malla anti-aves.

a) MONITOREO DE PARÁMETROS FISICO-QUIMICOS DEL AGUA:

Se monitorean los parámetros fisicoquímicos del agua diariamente los cuales deberán encontrarse entre los siguientes valores:

pH: 7-8

OD: 3ppm (mínimo), 5ppm (óptimo).

Turbidez: 20-30 cm.

Temperatura: 24-30°C, óptima 29°C

Amonio: <0.1ppm

2.- SIEMBRA:

Esta operación consta de dos pasos:

TRANSPORTE: Los alevines se transportan del área de reversión sexual al estanque de crianza en bolsas de polietileno calibre 60 a una densidad de 100 crías/L.

ACLIMATACION: Al llegar al estanque las bolsas se depositan directamente en los estanques durante 15 min. para igualar gradualmente la temperatura del agua del tanque y el agua que contienen las bolsas. Pasados los 15 min. Se abren las bolsas y se liberan las crías dentro de los estanques procurando una densidad de siembra de 50 individuos por metro³, 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: 1) nado vigoroso y 2) formación de un cardumen compacto que se mueve en círculos muy cerca de las paredes de los



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

tanques, con lo cual los organismos reconocen y se adaptan al nuevo medio de cultivo.

3.- MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA:

Las condiciones Físicoquímicas que se presentan en el agua de los estanques influyen directamente sobre el desarrollo del cultivo y supervivencia de los organismos afectando positiva o negativamente la producción final.

Por lo anterior durante todo el ciclo del cultivo; a partir de la crianza y hasta el final de la engorda, se lleva a cabo un monitoreo constante de los parámetros Físicoquímicos del agua; mencionados anteriormente, evaluándose los niveles de éstos, y si alguno refleja un valor fuera del rango de tolerancia se efectúa un recambio parcial o total del agua.

Los parámetros Físicoquímicos del agua se miden de la siguiente forma:

PARÁMETRO	INSTRUMENTO DE MEDICION
POTENCIAL DE HDROGENO (pH)	POTENCIOMETRO
OXIGENO DISUELTO (O.D.)	OXIMETRO
TURBIDEZ	DISCO DE SECCHI
TEMPERATURA	TERMÓMETRO DE MERCURIO
AMONIO, NITRITOS	COLORIMETRIA

4.- BIOMETRÍAS

Este tipo de actividad o manejo consiste en realizar mediciones de peso y talla a una muestra de 1 % del total de los organismos cada 15 días, lo cual permite conocer simultáneamente el estado sanitario de los peces y el crecimiento de los mismos.

Para efecto de esta actividad se observan los siguientes pasos:

- a) Extracción de los peces



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Para lograr la extracción de los organismos a muestrear se capturan a la orilla del tanque o estanque utilizando para esto una Atarraya y una cuchara con malla de miriñaque o malla de polietileno teñida y tratada (T y T) conocida también como alquitrana de ½" de luz. También se utilizan taras pequeñas de plástico perforadas.

El proceso anterior se realiza mientras que los alevines aún se encuentran en los estanques de crianza.

Confinamiento temporal

Una vez capturados los organismos, se depositan temporalmente en taras de plástico llenas con agua hasta la mitad, mientras se practican las biometrías, lo cual consiste en medir y pesar los organismos colectados.

b) Medición de la talla (longitud del pez)

Para conocer la longitud del organismo muestra, se coloca sobre una regla graduada en centímetros y milímetros establecidos sobre una base de madera con un tope del mismo material ubicado en uno de los extremos de la regla conocida como ictiómetro, el cual facilita el manejo del organismo.

El resultado de las mediciones de la longitud se expresa en centímetros o milímetros y se registra en una libreta de control para su posterior análisis.

c) Medición del peso (biomasa del pez)

Luego de haber registrado la talla, se pesa el organismo muestra en una balanza analítica la cual refleja en la pantalla la biomasa en gramos o kilogramos, los cuales se registran en la libreta de control.

Como se mencionó anteriormente el número de organismos muestreados por jaula, estanque o lote es de 1% para cada uno de ellos.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

ENGORDA

Esta es la etapa más importante del cultivo ya que ahora los peces se llevarán a su finalización.

Las operaciones a realizar en esta etapa son las siguientes:

Cuando los peces alcanzan aproximadamente entre 20 y 30 gr se cuentan uno por uno extrayéndolos como se explica en las etapas anteriores y se liberan en los estanques de engorda, para tener el registro exacto de la abundancia de los mismos y poder predecir la cosecha al finalizar esta etapa, en la cual los organismos deberán alcanzar un peso promedio de 500gr.

Suministro de alimento

Este se proporciona con base a la tabla general, correspondiendo para este efecto alimentar al 3% de la biomasa. El porcentaje de proteínas en esta etapa varía entre 32 y 28%.

Para obtener un buen desarrollo del cultivo en cada una de las etapas, y producir los volúmenes esperados, es necesario observar diariamente todas las reglas de operación mencionadas hasta ahora.

Biometrías. -Las Biometrías regulares permiten hacer una evaluación no solo del estado y presentación de los peces, sino también de crecimiento y factor de conversión alimenticia.

Las biometrías se realizan en la misma forma que se explicó anteriormente.

NOTA: La duración de las etapas y desarrollo de los organismos considerado para cada una de ellas puede variar en función de factores como calidad del agua (Temperatura, pH, Amoniaco, Nitritos, Densidad de siembra,



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

manejo y Oxígeno Disuelto principalmente), calidad del alimento, zona del cultivo, genotipo etc.

COSECHA

Está constituida por 2 pasos:

- a) Se reduce el nivel del estanque para facilitar la pesca.
- b) Se corre un paño de 1" de luz de malla.
- c) Se meten en una pileta de concreto de 5x1 m.
- d) Se entregan al consumidor, vivos y enteros (sin eviscerar).

II.3.2 Etapa del abandono del sitio.

Aunque se tiene proyectada una vida útil de 15 años, finalmente la rentabilidad de la granja es lo que se va a definir este tiempo. Pero en el escenario de que el proyecto tuviera que ser abandonado, se realizaran las siguientes actividades:

- 1.- Se desmantelarán los estanques y la geomembrana será reciclada.
- 3.- Se continuará con la siembra de pasto y árboles frutales en el sitio.
- 4.- Las estructuras de concreto (registros), se demolerán y se integrarán en el relleno del terreno.
- 5.- La red hidráulica se retirará de las instalaciones y se utilizará en futuras obras o proyectos. En el caso de no encontrarse en condiciones óptimas para el funcionamiento se destinará a alguna de las empresas que se dedican al reciclaje de plástico en la ciudad.

II.3.3 Otros insumos.

Los únicos insumos que se ocuparon en el proyecto son el combustible (Gasolina y Diesel) para la operación de las maquinarias en las fases de



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

construcción y en el alimentó en la fase de cultivo de la tilapia; el primer insumo que se mencionó solo se utilizara en la primera etapa y los demás insumos se guardarán en la bodega.

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

La realización del Programa de Desarrollo Urbano de Palenque, Chiapas, 2007-2030, responde a la necesidad de hacer frente tanto a los requerimientos generados por el crecimiento demográfico y la expansión física de la ciudad, como a la dinámica de las actividades económicas, sociales y culturales registradas en la última década. De 1995 a 2005 la población de la ciudad se incrementó de 24 mil a más de 37 mil habitantes¹, con una tasa de crecimiento media anual de 4.18, tasa que si bien es menor a la registrada en los quince años anteriores, sigue siendo alta en comparación a la registrada por otros municipios y a la del Estado en su conjunto. Con respecto a lo anterior se estima que actualmente la ciudad de Palenque tenga alrededor de 40 mil habitantes.

Objetivos Específicos.

Objetivos de la Planeación Urbana.

Establecer una proyección anticipada de los límites fijados de crecimiento urbano, incluyendo las áreas de usos, destinos y reservas necesarias, para la población estimada al año 2030, regulando y racionalizando el crecimiento de la localidad, a través del óptimo aprovechamiento de las redes de infraestructura disponibles. Definir los usos, destinos y reservas del suelo para lograr un desarrollo armónico y orientado. Establecer la estrategia de desarrollo urbano con base en el mejor uso de los recursos naturales, físicos, humanos y económicos, para el beneficio social y de la estructura física espacial. Brindar la accesibilidad de la población de bajos ingresos a los



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

servicios y equipamiento urbano, a través de una zonificación de usos que garantice una adecuada interrelación de actividades.

Difundir el decreto del Programa de Desarrollo Urbano de Palenque mediante el formato de Carta Urbana, para lo cual es necesaria la realización de la misma.

Consolidar El Programa de Desarrollo Urbano como instrumento rector de las acciones públicas y privadas, optimizando estratégicamente la aplicación de recursos y potencialidades, mediante la participación social en la definición y priorización de los programas, de forma tal que estos favorezcan a todos los sectores de la población. **Objetivos Socioeconómicos.** Implementar un programa de acción urbana integral para el mejoramiento de servicios urbanos para la población de estratos económicos bajos, con el fin de mejorar las condiciones de vida de la población. Establecer la disposición de las áreas para asentamientos de los diferentes estratos socio económico de la población, para evitar que la falta de oferta de suelo urbano provoque la proliferación de asentamientos espontáneos de bajas densidades en la localidad.

Objetivos Jurídicos Administrativos.

Aprobar, decretar y publicar el Programa de Desarrollo Urbano de Palenque, Chiapas. 2007-2030. Establecer jurídicamente las reservas territoriales adecuados para la instalación de equipamientos propios para el desarrollo habitacional a corto, mediano y largo plazo, de acuerdo con lo que se establezca en este programa.

Programa Sectorial de Pesca y Acuicultura.

Información Sectorial.

La Secretaría de Pesca y Acuicultura, tiene como objetivo central, promover y fomentar en el Estado, el manejo de la infraestructura, la



GRANJA ACUICOLA: “ACUALAS”

capacitación, la organización, la asistencia técnica, el desarrollo, la comercialización de los productos y subproductos pesqueros y acuícolas. La Secretaría de Pesca y Acuicultura es una Institución de Servicio dedicada a promover el desarrollo sustentable del Sector Pesquero y acuícola, instrumentando acciones que permitan mejorar las diferentes fases de la cadena productiva: producción, transformación y comercialización de los productos; y promoviendo la creación de nuevas pesquerías con amplias posibilidades de mercado, que refleje incrementos en el nivel de ingresos y bienestar de todos los pescadores y sus familias.

Fundamento legal y/o reglamentario:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Diario Oficial de la Federación, de fecha 14 de diciembre de 2007. Constitución Política del Estado de Chiapas, Decreto 174, Periódico Oficial 065 de fecha 29 de noviembre de 2007. Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Chiapas, Decreto 04 Periódico Oficial No. 062 del 21 de noviembre del 2007. Reglamento Interior de la Secretaría de Pesca, Periódico Oficial No. 176 de fecha miércoles 22 de abril del 2015. Publicación No. 943-A-2015. Manual de Organización de la Secretaría de Pesca y Acuicultura de fecha 15 de febrero de 2008.

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. Así el Programa de Acuicultura y Pesca 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,



GRANJA ACUICOLA: “ACUALAS”

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 intrainstitucional 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



GRANJA ACUICOLA: “ACUALAS”

de la acuacultura 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 acuacultura 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. 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 acuacultura. 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 acuacultura para abastecer la creciente demanda de productos pesqueros, si bien, no se puede hablar que la acuacultura 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



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

especies introducidas estén desplazando a las nativas. 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 acuacultura comercial en el estado de Chiapas, 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, 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. En el caso de la granja acuícola "ACUALAS" se concentrara a la engorda de la de Mojarra Tilapia se pretende que opere como un detonador para el desarrollo de esta actividad en el municipio de Palenque, Chipas ya que el promovente de esta tiene cifradas sus esperanzas en la actividad y considera que al operar este sistema las demás personas interesadas en la acuacultura en el municipio y en la entidad, verán esta actividad como un negocio limpio y sustentable, 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 acuacultura, 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



GRANJA ACUICOLA: “ACUALAS”

eventos críticos de contaminación ambiental. De lo anterior y en función de estos dos elementos normativos se deduce con precisión que la aportación en 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 área seleccionada para su instalación. 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.

Análisis de los instrumentos jurídicos-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 ante CONAGUA.
- SEMARNAT
- Autorización para descargas de aguas residuales ante CONAGUA. -
SEMARNAT
- Registro en el Registro Nacional Pesquero ante la CONAPESCA -
SAGARPA.
- Registro Federal de Causantes ante la secretaría de Hacienda y
Crédito Público

Además de los documentos Legales y de las Normas establecidas por la Dirección de Pesca, en lo referente al Sector Acuícola, existen otros Reglamentos y Normas en materia de Protección Ambiental, cuya



GRANJA ACUICOLA: “ACUALAS”

observancia será obligatoria en cualquier etapa de ejecución del Proyecto para lograr una adecuada vinculación entre la Legislación vigente y la ejecución del Proyecto, no solo a lo referente al Uso del Suelo, sino también en materia de residuos, emisiones a la atmósfera generadas por la maquinaria, vehículos y equipos. Siendo ésta las más importantes: La Evaluación del Impacto Ambiental de los proyectos acuícolas tiene su sustento jurídico en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas cuya observancia es obligatoria para los particulares. Por su parte, la actividad acuícola también es regulada por instrumentos legales. Al presentar en este documento una Manifestación de Impacto Ambiental para un proyecto acuícola el análisis que se hace en este apartado se refiere únicamente a la congruencia entre la concepción del proyecto y los lineamientos jurídico ambientales que establecen los instrumentos respectivos.

Leyes y Reglamentos.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). En el texto vigente de la Ley, se concibe a la Evaluación del Impacto Ambiental como un instrumento de política ecológica a través del cual la autoridad determina las medidas que deben adoptarse para prevenir o corregir los efectos adversos al equilibrio ecológico generados por la realización de obras como las que conforman el proyecto que se somete a evaluación. Por lo anterior y dada la necesidad de que el proyecto se desarrolle en un medio ambiente en equilibrio, es fundamental para la empresa conocer el dictamen de la autoridad pues el mismo avalará su viabilidad ambiental. Es por lo anterior que el proyecto se alinea y se vincula estrechamente a las diversas orientaciones que establece la LGEEPA. Art. 28. El cual se refiere a contar con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT; y su fracción XII (actividades pesqueras, acuícolas o



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daño a los ecosistemas).

Art. 30. Referente a la Manifestación de impacto ambiental. Art. 35. Respecto a la evaluación de la manifestación de impacto ambiental y su autorización. Art. 117, fracciones I, II y III, referentes a criterios para la prevención y control de la contaminación del agua. Art. 123. Cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas a las cuales deben apegarse las descargas de agua.

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. IV. Promover el desarrollo de la acuacultura en coordinación con otras dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal y Municipal; XI. Prestar servicios de accesoria y capacitación a las sociedades cooperativas de producción pesquera, incluidas las ejidales y comunales, cuando éstas así los soliciten; y XII. 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.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

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 LGEEPA en materia de Impacto Ambiental.

La concordancia del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental con la propia Ley, ofrece las seguridades que demandan proyectos como el que se somete a la consideración de la autoridad del cómo cumplir eficazmente con lo que establece la LGEEPA. Así, la formulación de la MIA se sustenta en las orientaciones y lineamientos que establece el Reglamento y ahí se encuentra su principal vinculación.

Artículo 5º: Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

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

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

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

La **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)**, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

De acuerdo a las actividades que se realizarán para el desarrollo del proyecto: La Ventrecha del Tintillo, se presentará la generación de residuos de diferentes orígenes, que en base al marco jurídico de la presente Ley, en el **Título Segundo, Capítulo Único**, en sus **Artículo 7 y Artículo 10**, los cuales establecen las facultades a las Entidades Federativas y Municipales, donde tienen a cargo funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 133,134 y 135. Respecto a establecer medidas para la prevención y control de la contaminación del agua, así como del monitoreo de ésta.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Vinculación de las leyes, reglamento y normas con la realización del proyecto.

Ley, NOM y Reglamento	Establece:	Cumplimiento en el proyecto.
<p>Artículo 28 de LGEEPA en su título primero capítulo IV sección V. incisos I y X.</p> <p>EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL.</p>	<p>La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.</p>	<p>Se elaboró el Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) por las etapas de construcción de los estanques rústicos y la instalación de estanques de geomembrana para la engorda de mojarra tilapia, por ser de competencia federal la cual está a cargo la SEMARNAT, en el MIA-P se establecieron las medidas de mitigación de acuerdo a los impactos identificados por la obra y actividad que se pretende desarrollar, posteriormente con la finalidad de garantizar la viabilidad del proyecto en materia ambiental se está dando cabal cumplimiento a la LGEEPA y demás disposiciones jurídicas aplicables.</p>
<p>Ley Federal de Derechos (LFD)</p>	<p>Proporciona la cuota a pagar por la obra y actividad que se pretende desarrollar de acuerdo a criterios ambientales aplicables al proyecto de acuerdo al artículo 294-H-fracción II.</p>	<p>Una vez que se elaboró el Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) por las actividades de acuícolas se evaluó mediante los criterios ambientales de la tabla A de la Ley Federal de Derechos para determinar el pago de derechos que aplica para el proyecto mediante una serie de preguntas en materia ambiental, para obtener el pago correspondiente por su evaluación.</p>
<p>Artículo 5° del reglamento de la LGEEPA Fracción A), R), e I)</p>	<p>Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS</p>	<p>Se elaboró el MIA-P por las actividades de la construcción y operación de la Granja Acuícola, por ser de competencia de la SEMARNAT, y la extracción de agua de 2 pozos profundos propuesto de competencia de la CONAGUA.</p>



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

<p>EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL.</p>	<p>ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:</p> <p>I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal;</p>	
<p>Ley de Aguas Nacionales ARTÍCULOS 2 y 20.</p>	<p>Regula la extracción de aguas subterráneas y descarga de aguas residuales de competencia federal.</p> <p>ARTÍCULO 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.</p> <p>ARTÍCULO 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca.</p>	<p>De acuerdo a lo manifestado en el MIA-P y la presente información adicional se garantiza que el proyecto es ambientalmente factible en la zona por generar impactos ambientales significativos, en caso de salir favorecidos en la autorización en materia ambiental, se tramitara en la CONAGUA los permisos de concesión de extracción de aguas subterráneas y descarga de aguas de los estanque y tinas, donde cumpliremos con las condicionantes que emita la CONAGUA para dichos permisos.</p>
<p>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos</p>	<p>Establece las medidas y características para las personas físicas o morales que generen, recolecten, transportes, acopien y den disposición final a los residuos peligrosos con características CRETIB.</p> <p>Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</p>	<p>En caso de salir favorecida la autorización en materia de impacto ambiental, se cumplirá con la gestión integral de residuos en sus diferentes tipos: Residuos Peligrosos, Residuos de Manejo Especial y Residuos Sólidos Domésticos, en particular para los RP, se inscribirá como empresa generadora de RP, ya que la maquinaria y equipo generara estopas impregnadas de aceites gastado, grasas y aceites, aceites gastados o tierra contaminada con diésel, gasolina o aceite, todos estos residuos mencionados cuentan con alguna característica de peligrosidad CRETIB.</p>



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

<p>Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos CAPÍTULO IV</p> <p>Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos Sección I</p> <p>Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos</p>	<p>Establece las características para el almacenamiento de RP.</p> <p>Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:</p>	<p>Cumplir con lo que establece dicho artículo por los RP que se generaran por las actividades del proyecto, cabe señalar que los residuos como: estopas impregnadas de aceites gastado, grasas y aceites, aceites gastados o tierra contaminada con diésel, gasolina o aceite, todos estos residuos mencionados cuentan con alguna característica de peligrosidad CRETIB. Por lo se cumplirá con lo siguiente:</p> <p>Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;</p> <p>Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;</p> <p>Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;</p> <p>Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;</p> <p>Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;</p> <p>Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;</p>
--	--	--



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

		<p>Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;</p> <p>El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y</p> <p>La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.</p>
<p>Reglamento de la Ley de Pesca</p>	<p>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.</p> <p>Artículo 22. La Secretaría podrá inscribir en el Registro Nacional de Pesca, a los acuacultores que no requieran concesión permiso o autorización.</p> <p>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.</p>	<p>Por lo tanto en el caso del presente proyecto, el promovente del proyecto se encargara de cumplir ante la SAGARPA dependencia federal encargada de este Subsector, con los requisitos necesarios para obtener el RNP y ser reconocidos como productores del área acuícola que operan dentro del marco legal normativo. Además de poder ser sujeto de los apoyos que promueve el gobierno federal para los productores del sector agroalimentario y pesquero que cumplen con todos los requisitos normativos.</p>
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Cuando obtenga la autorización emitida por SEMARNAT, se empezaran los trabajos de construcción, operación y mantenimiento del sitio y abandono de la granja, por el cual cada etapa del proyecto se generaran gases contaminantes provenientes de las maquinarias, es por ello que se realizaran las medidas de mitigación la cual consistirá en mantenimiento preventivos a las maquinarias con la finalidad que las emisiones de gases sean mayores, se evitara tener la maquinaria encendida cuando no se esté utilizando y se</p>



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

		realizaran pláticas sobre los temas de gases contaminantes a todos los trabajadores para que ellos tengan conocimiento de las consecuencias que causan estas acciones y así minimizar la generación excesiva de estos gases.
Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	En cada una de las etapas se generaran los ruidos por las maquinarias a utilizar sin embargo a estas máquinas se les instalara silenciadores en los escapes para que los ruidos que generen no sean mayores a los decibles establecidos, así mismo cada personal contara con su equipo de protección personal adecuado los cuales incluirán los tapones auditivos y dado que en el sitio no se encuentran especies que pudieran salir perjudicada por esta obra ya que se encuentra perturbada y hacia los alrededores el proyecto no impactaría significativamente dado que el proyecto se llevara a cabo a una distancia considerable que no puede dañar a los pobladores.
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Ya que la obra no afectara especies catalogadas bajo algún régimen de vulnerabilidad de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se implementara un programa de rescate y reubicación de flora silvestre para mitigar los impactos ambientales por el derribo de árboles, así como diariamente se contara con una persona que realice recorridos para verificar que ninguna otra especie u organismo de vida silvestre resulte afectada por las actividades del proyecto.
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características del procedimiento de identificación, clasificados y los listados de los residuos peligrosos.	Ya que durante las etapas de construcción de los estanques rústicos y de geomembrana en la granja se usaran maquinaria que utilizan combustibles como dieses, gasolina, aceites y grasas los desechos de estos tienen características de peligrosidad CRETIB lo que convierte a dicho residuo en peligroso por lo que



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

		se cumplirá con lo que establece la NOM-052, LGPGIR y RLGPGIR.
NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Descarga de aguas residuales a cuerpos de agua por las actividades acuícolas cada 6 meses (2 ciclos al año).
Ley de responsabilidad ambiental	<p>Artículo 1. La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.</p> <p>Artículo 17. La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño.</p> <p>Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño. De resultar esto materialmente imposible la inversión o las acciones se llevarán a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada. En este último caso serán aplicables los criterios sobre sitios prioritarios de reparación de daños, que en su caso expida la Secretaría en términos de lo dispuesto por la Sección 5, Capítulo Tercero del presente Título.</p> <p>El responsable podrá cumplir con la obligación prevista en el presente artículo, mediante la contratación de terceros.</p>	<p>Dado que el proyecto acuícola se realizó hace aproximadamente 12 años, se realizara una reforestación en áreas colindantes al predio ya que solo se utilizara para el proyecto una superficie de 5-58-20.2 Has hectáreas dejando una superficie 293-666-07 hectáreas, estas áreas fueron impactadas por uso ganadero (cultivo de pastizales) el cual fue deteriorando el suelo poco a poco, por lo que el promovente quiere realizar una compensación ambiental mediante la reforestación con las especies nativas de palenque Chiapas así mismo dará un cambio de paisaje a la zona dando paso a faunas que fueron desplazadas por las antiguas actividades.</p>



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Chiapas cuenta con más áreas naturales protegidas, que cualquier otro estado de la República Mexicana, guarda también una gran diversidad animal y vegetal debido a su posición geográfica. Se conserva una superficie significativa de los bosques, destacando por su gran biodiversidad la Selva Lacandona.

Áreas Naturales que se encuentran ubicadas en nuestro estado son las siguientes:

Reservas de la Biosfera

Montes Azules		12 de enero de 1978
El Triunfo		13 de marzo de 1990
Lacan-Tún		21 de agosto de 1992
La Encrucijada		6 de junio de 1995
La Sepultura		6 de junio de 1995
Selva El Ocote		27 de noviembre de
	2000	
Volcán Tacaná		28 de enero de 2003

Parques Nacionales

Lagunas de Montebello		16 de diciembre de
	1959	
Cañón del Sumidero		8 de diciembre de
	1980	
Palenque		20 de julio de 1981

Monumentos Naturales

Bonampak		21 de agosto de 1992
Yaxchilán		21 de agosto de 1992

Áreas de Protección de Flora y Fauna

Cascadas de Agua Azul		29 de abril de 1980
Chan-Kin		21 de agosto de
	1992	
Naha		23 de septiembre de
	1998	



Metzabok

GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

1998

23 de septiembre de

Áreas de Protección de Recursos Naturales

La Frailescana

20 de marzo de 1979

Santuarios

Playa Puerto Arista

29 de octubre de 1986

Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación

Reserva Montecielo

17 de octubre de 2007

El Silencio

27 de noviembre de

2008

La Caverna

21 de julio de 2009

La Serranía

7 de septiembre de

2009

Área Natural Típica

La Concordia Zaragoza

21 de mayo de 1972

Bosques de Coníferas Chanal

21 de mayo de 1972

Santa Felicita

31 de julio de 1974

Reserva Estatal

Cerro Mactumatzá

16 de julio de 1997

La Lluvia

7 de julio de 2000

Centro Ecológico y Recreativo

El Zapotal

27 de agosto de 1980

Parque Estatal

La Primavera

13 de diciembre de 2000

Zona Sujeta a Conservación Ecológica

Rancho Nuevo

28 de marzo de

1990

Reserva Biótica Gertrude Duby

6 de julio de 1994

El Canelar

2 de agosto de

1995

El Recreo

13 de marzo de



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

	1996	
Finca Santa Ana		19 de junio de 1996
Laguna Bélgica		19 de junio de 1996
El Gancho Murillo		16 de junio de 1996
El Cabildo Amatal		16 de junio de 1999
Volcán Tacaná		11 de octubre de
	2000	
Cordón Pico El Loro-Paxtal		22 de noviembre de
	2000	
Sistema Lagunar Catzajá		3 de noviembre de
	2006	
Humedales La Libertad		3 de noviembre de
	2006	
Tzama Cun Pumy		3 de noviembre de
	2006	
Cerro Meyapac		15 de febrero de
	2006	
La Pera		15 de febrero de
	2006	
Huitepec Los Alcanfores		7 de marzo de
	2006	
Humedales de Montaña La Kist		1 de enero de 2008
Humedales de Montaña María Eugenia		1 de enero de
	2008	

Se informa que el proyecto no se encuentra cerca de ningún ANP.

Regiones económicas y municipios.

El estado tiene 122 municipios, que de acuerdo con la integración territorial del Censo de Población y Vivienda 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), comprenden 20,047 localidades y se encuentra dividido en 15 regiones socioeconómicas:

I Metropolitana

II Valles Zoque

III Mezcalapa

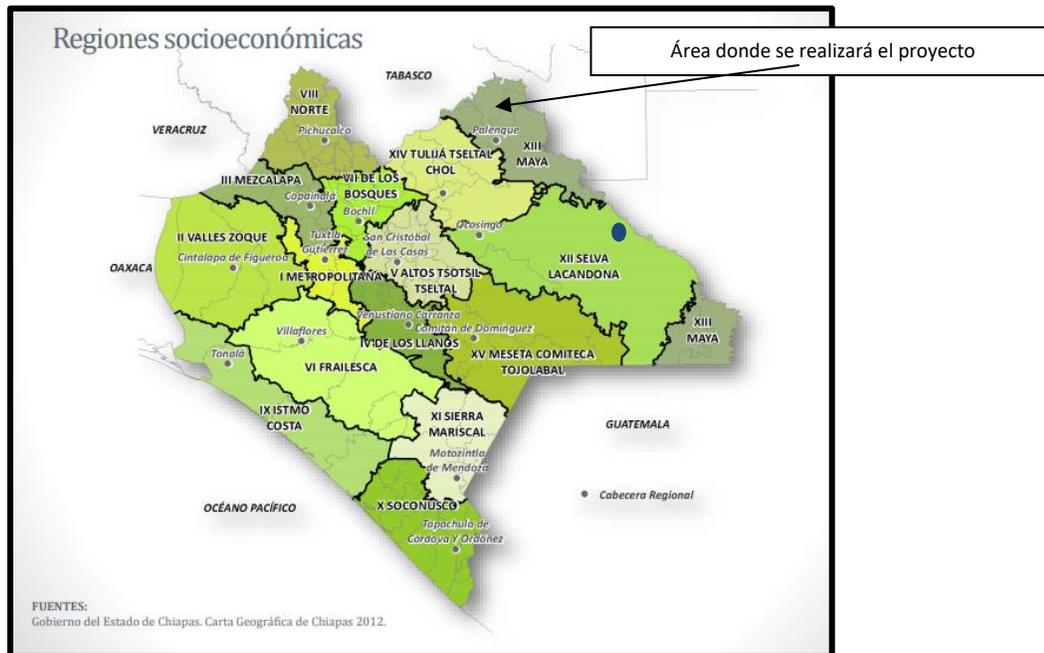
IV De los Llanos

V Altos Tsotsil-Tzeltal



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

- VI Frailesca
- VII De los Bosques
- VIII Norte
- IX Istmo-Costa
- X Soconusco
- XI Sierra Mariscal
- XII Selva Lacandona
- XIII Maya
- XIV Tulijá Tzeltal-Chol
- XV Meseta Comiteca Tojolabal



REGIÓN XIII – MAYA.

Territorio.

La región socioeconómica XIII Maya, según el Marco Geoestadístico 2010 que publica el INEGI, tiene una superficie de 5,976.47 km² y se integra por 5 municipios localizados en el extremo norte y este del estado. Colinda al norte con el estado de Tabasco, al sur con la Región XII Selva Lacandona y la República de Guatemala, al este nuevamente con la República de



GRANJA ACUICOLA: “ACUALAS”

Guatemala y al oeste con la Región XIV Tulijá Tseltal Chol. La cabecera regional es la ciudad de Palenque

MUNICIPIO	SUPERFICIE (km ²)	SUPERFICIE (% REGIONAL)	CABECERAS MUNICIPALES	
			NOMBRE	ALTITUD
Benemérito de las Américas	1,093.91	18.30	Benemérito de las Américas	137
Catazajá	629.40	10.53	Catazajá	11
La Libertad	456.44	7.64	La Libertad	19
Marqués de Comillas	909.86	15.22	Zamora Pico de Oro	134
Palenque	2,886.85	48.30	Palenque	65
TOTAL	5,976.47			

Nota: la altitud de las cabeceras municipales está expresada en metros sobre el nivel del mar.

Se ubica dentro de las provincias fisiográficas que se reconocen como Llanura Costera del Golfo, Montañas de Oriente y Montañas del Norte. Dentro de las tres provincias fisiográficas de la región se reconocen siete formas del relieve sobre las cuales se apoya la descripción del medio físico y cultural del territorio regional. En las zonas norte de la región se localizan en mayor proporción el lomerío con llanuras, seguido de la llanura aluvial costera inundable; al sur de la región se localiza el lomerío con llanuras. En la región predomina el relieve de lomeríos y sierras bajas, pero se distingue la porción accidental de la región por sierras altas con laderas tendidas y sierras escarpadas. La altitud del territorio en esta región varía entre 10 metros (al norte del municipio de Catazajá y al este del municipio de La Libertad) y hasta los 860 metros sobre el nivel del mar (en la parte oeste del municipio de Palenque).

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL.

El Programa de OET es un documento que contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas de una región. De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en

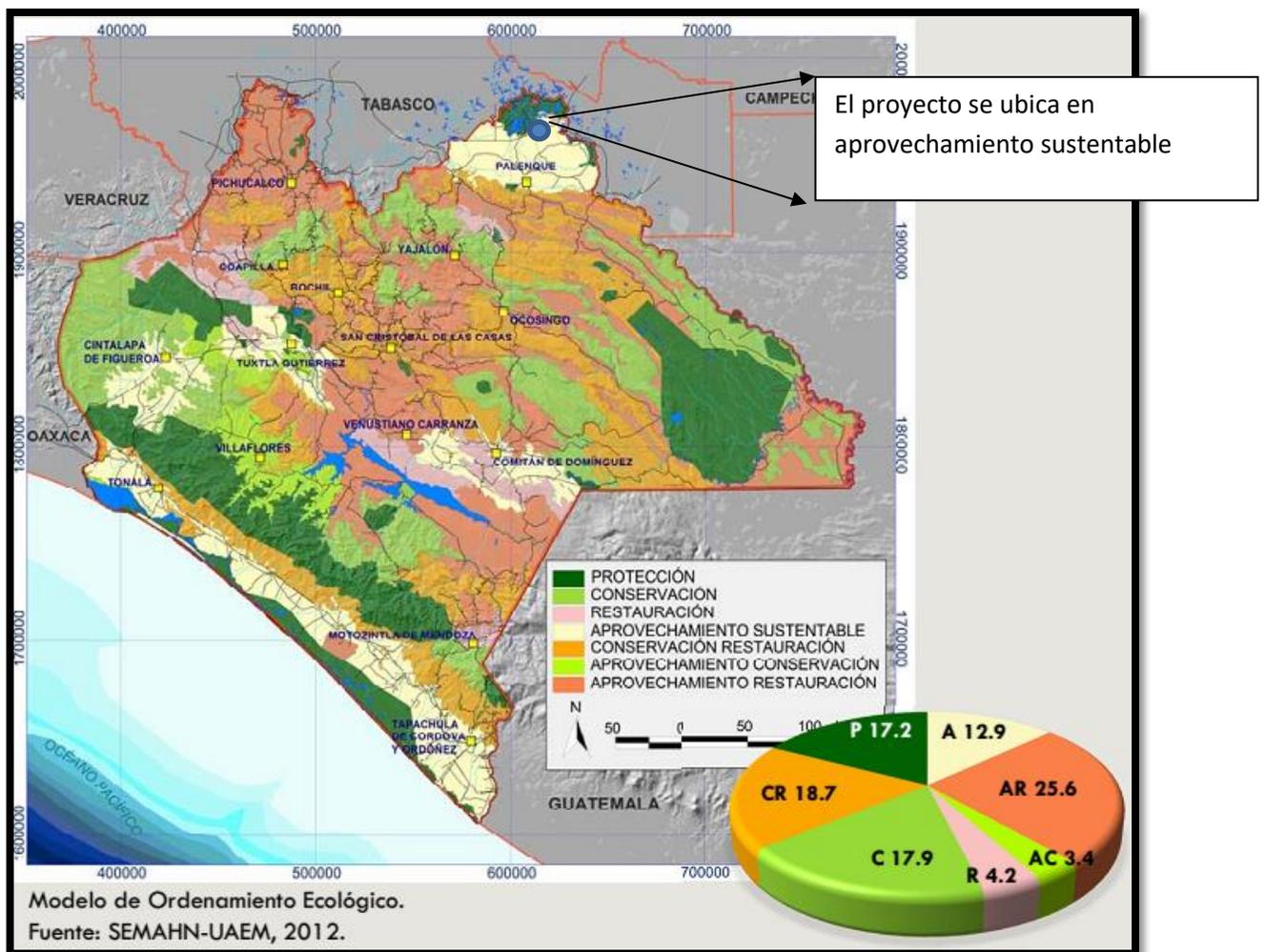


GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

materia de OET (DOF 2003), está integrado principalmente por dos elementos:

un modelo de ordenamiento que incluye la regionalización del área a ordenar y los lineamientos ecológicos aplicables a cada una de las regiones definidas y las estrategias ecológicas que para cada una de las regiones identificadas en el modelo, resultan de la integración de los objetivos, acciones y proyectos, así como de los responsables de realizarlos

(SEMARNAT, 2007).

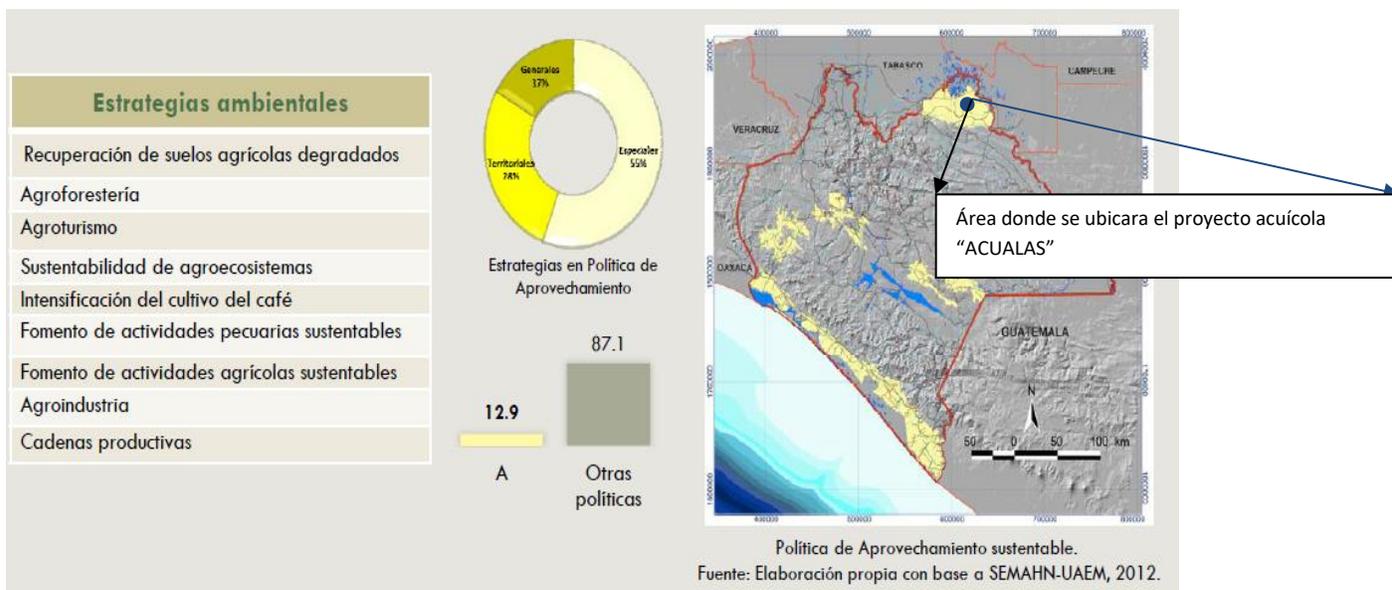


Aprovechamiento sustentable. UGAs en donde se adopta un esquema de apoyo a las actividades agropecuarias incrementando su productividad. Se prevén estrategias para la sustentabilidad de los agroecosistemas, para



GRANJA ACUICOLA: “ACUALAS”

plantaciones de frutales, agroforestería e intensificación del cultivo del café evitando un impacto sobre zonas de vegetación natural. La ganadería se apoya aplicando una estrategia de fomento pecuario y se limita su impacto a través de una estrategia de sustentabilidad pecuaria. El impacto de las actividades industriales se limita a través del monitoreo ambiental y la reducción de la contaminación del aire, suelos y agua. Además, se busca la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. En el caso de los asentamientos urbanos, se proponen medidas destinadas a reducir la contaminación (plantas de tratamiento de agua, manejo de residuos sólidos, etc.), para los rurales se proponen medidas similares, pero utilizando técnicas de menor costo. Para las actividades mineras se pide la aplicación de medidas compensatorias y la restauración del sitio de extracción a finales de la explotación. En las UGAs con disponibilidad de agua se aplica la estrategia de agricultura de riego.



Políticas-Modelo de Ordenamiento Ecológico.

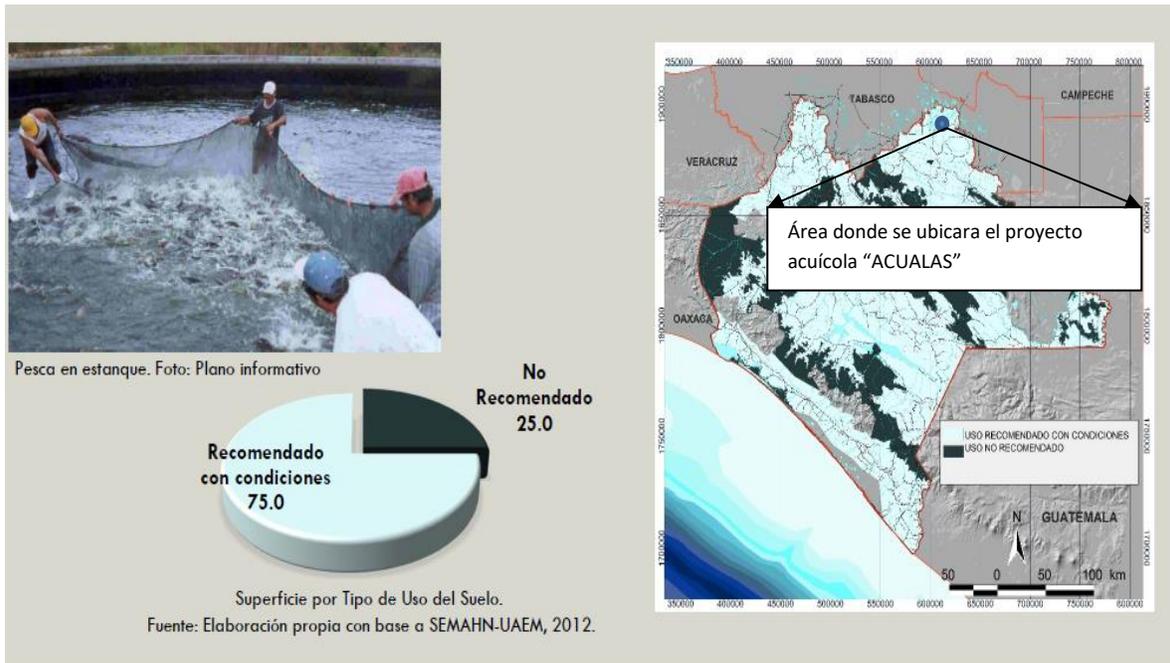
Acuicultura. Se refiere al uso que consiste en la realización de actividades que tienen como finalidad la reproducción controlada, preengorda y engorda de especies de la fauna y flora llevadas a cabo en instalaciones



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

ubicadas en aguas dulces, marinas o salobres, por medio de técnicas de cría o cultivo y que sean susceptibles de explotación comercial, ornamental o recreativa.

Está permitida en casi todas las UGAs, excluyendo las de conservación de ecosistemas acuáticos, para las cuales se aplica una estrategia específica. En total se identifican 75 UGAs con uso recomendado con condiciones y 25 con no recomendado.



Políticas Regionales-Modelo de Ordenamiento Ecológico.

Ubicación. Colinda al norte con el estado de Tabasco, al sur con la Región XII Selva Lacandona y la República de Guatemala, al este nuevamente con la República de Guatemala y al oeste con la Región XIV Tulijá Tseltal Chol. Su extensión territorial es de 5,981.51 Km² que representan el 8.1% de la superficie estatal.

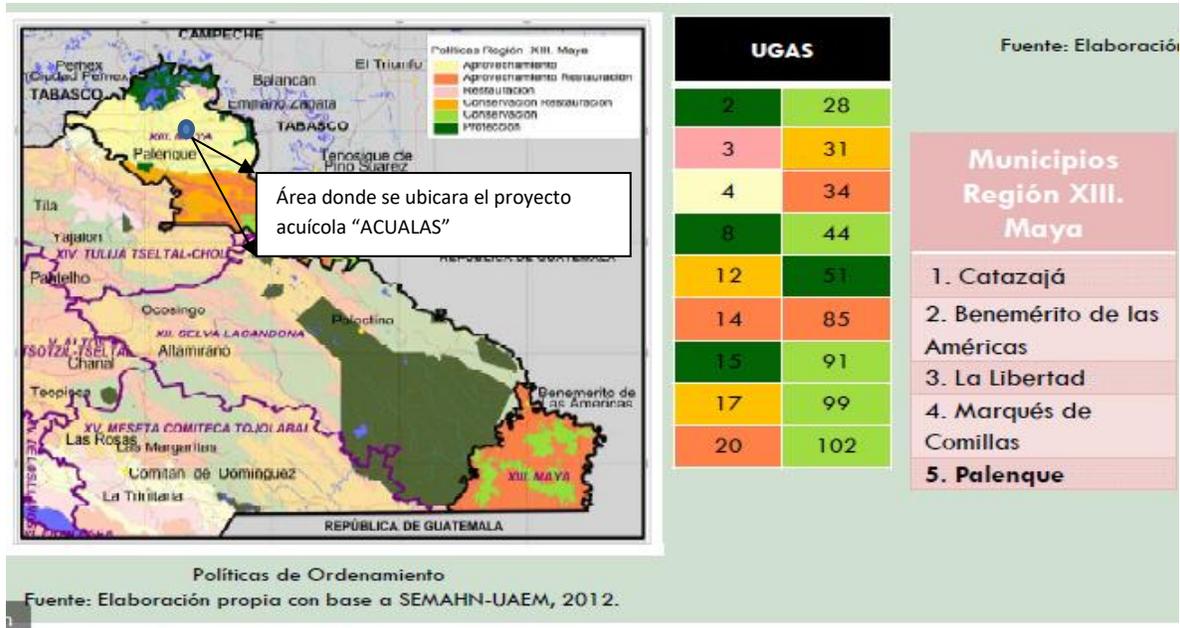
El uso del suelo y vegetación se distribuye en mayor proporción con un 41.7% en Agricultura de temporal y 8.6% en Popal y tular.

Se ubica uno de los sitios más importantes de la cultura maya: Palenque, declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1987. Mientras



GRANJA ACUICOLA: “ACUALAS”

que Catazajá, en la época colonial, era el punto de embarque de mercancías chiapanecas al Puerto de El Carmen, Campeche, por medio de canoas y a través de lagunas o ríos que abundan en la Región.

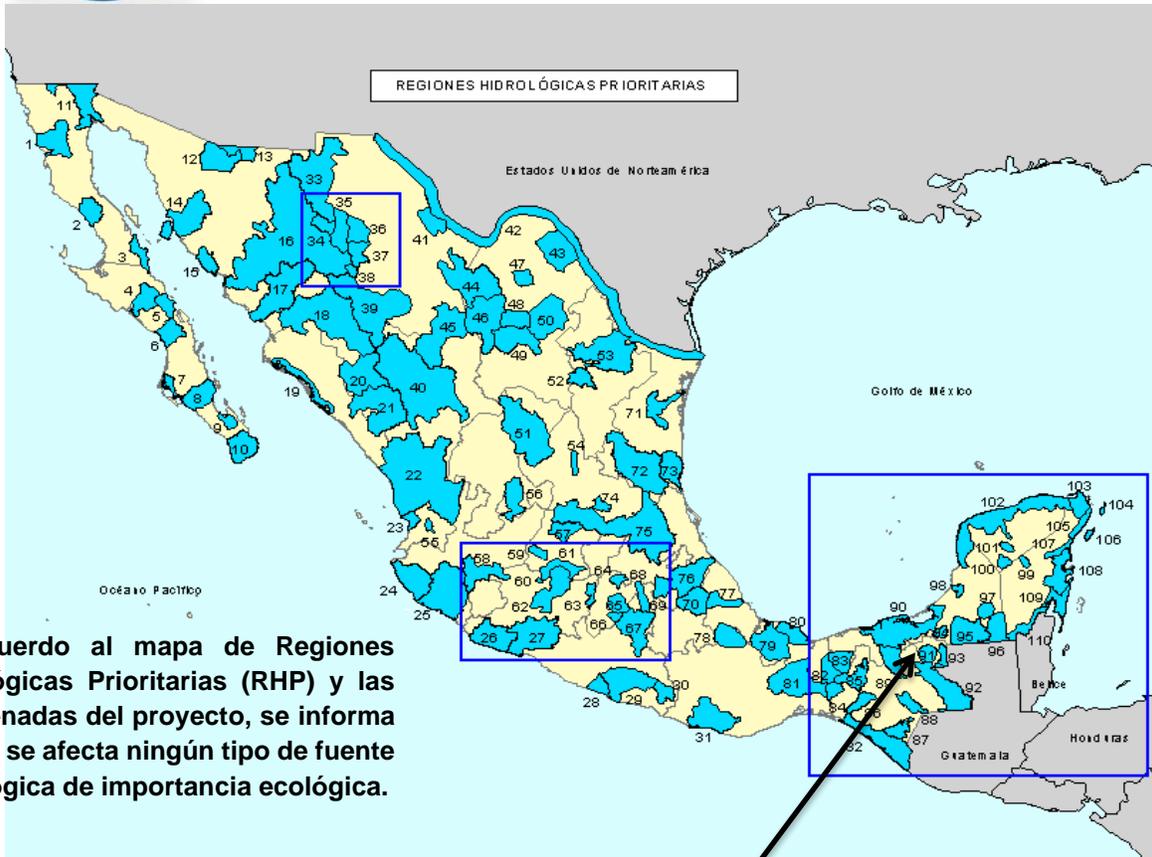


El programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, tiene como objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forma 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.

A continuación, se observan los mapas de las regiones prioritarias y el sitio donde tendrá influencia el proyecto:



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"





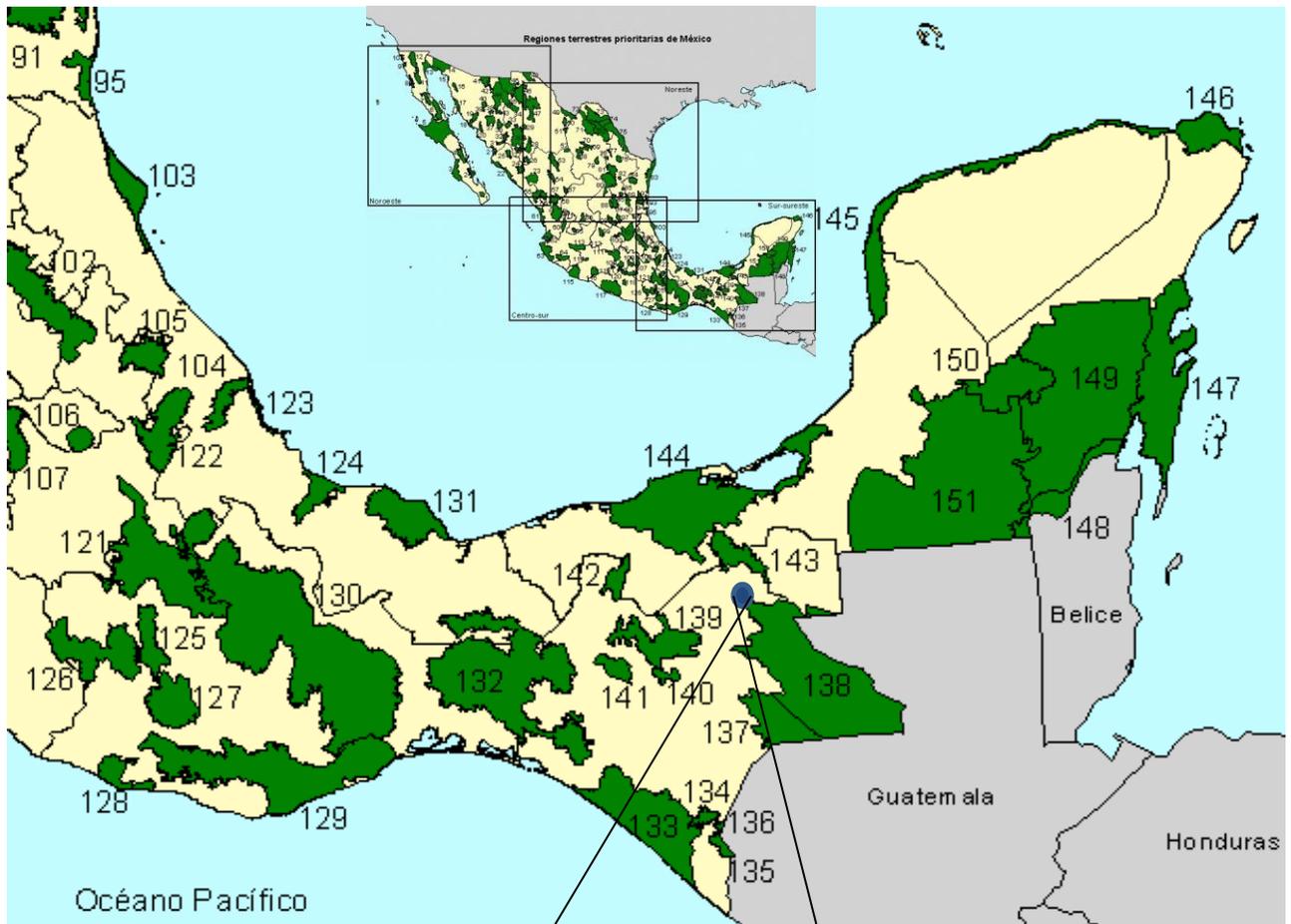
GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"





GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

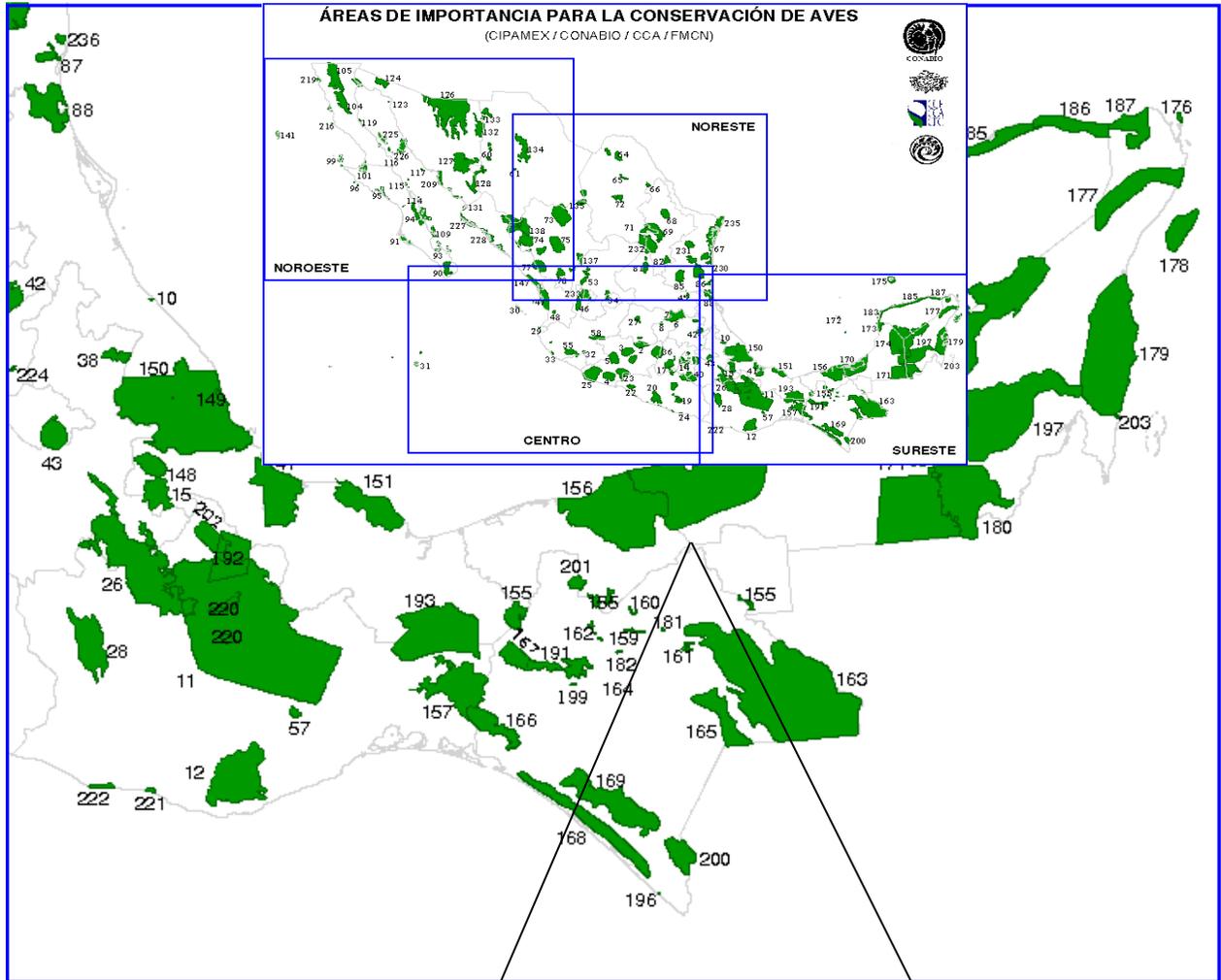
REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO



De acuerdo al mapa de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) el predio donde tendrá influencia el proyecto, no afectará ningún sitio de importancia ecológica.



ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES



De acuerdo al mapa de áreas de importancia para la conservación de aves el predio donde tendrá influencia el proyecto, no afectará ningún sitio de importancia ecológica.





GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

De acuerdo a lo observado en los mapas anteriores no se afectan regiones terrestres de importancia ecológica, además no se afectarán Áreas de Importancia para la Conservación de aves, ya que el predio es de uso ganadero.

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

INVENTARIO AMBIENTAL.

IV.1. Delimitación del área de estudio.

El municipio se ubica en la región económica "XII MAYA", conformada por 14 municipios, los cuales en conjunto ocupan una superficie de 20,219 km², equivalentes al 27.5% de la superficie total del estado. Su población asciende a 644,978 habitantes, quienes representan el 15.02% de la población estatal.

El municipio de Palenque se localiza dentro de la región Selva, al noreste del estado, dentro de un ecosistema altamente diversificado con potencial para el desarrollo regional, principalmente en las actividades ganadera y turística, favorecido por un importante inventario de recursos naturales y atractivos turísticos que ofrecen altas oportunidades para la inversión. La región Selva está conformada por 12 municipios que son: Catazajá, Chilon, La Libertad, Ocosingo, Palenque, Sabanilla, Salto de Agua, San Juan Cancuc, Sitala, Tila, Tumbalá y Yajalón. Se ubica entre los 92°22' y 92°42' de longitud oeste y entre los paralelos 16°04' y 17°56' de latitud norte.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Por sus características topográficas se identifican tres subregiones:

- La Montañosa, con cabecera en Yajalón, que abarca los Municipios de Chilón, Tila, Tumbala, Sitala, Sabanilla y San Juan Cancuc.
- La Subregión de la Llanura del Golfo, con cabecera en Palenque, que incluye los municipios de Salto de Agua, Libertad y Catazajá.
- La Subregión Selva en el Municipio de Ocosingo.

El proyecto: Granja Acuicola "ACUALAS" ubicado en Localidad Raymundo Enríquez del Municipio de Palenque, Chiapas, C.P. 29964 y domicilio fiscal en Calle Plutarco Elías Calles número 20, Colonia Primero de Mayo, Centro, Tabasco, C.P.86190.

El proyecto es para la engorda de mojarra tilapia en estanques rústicos y de geomembrana y así poder desarrollarlo de manera honesta y conviviendo con el medio ambiente.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos.

Clima.

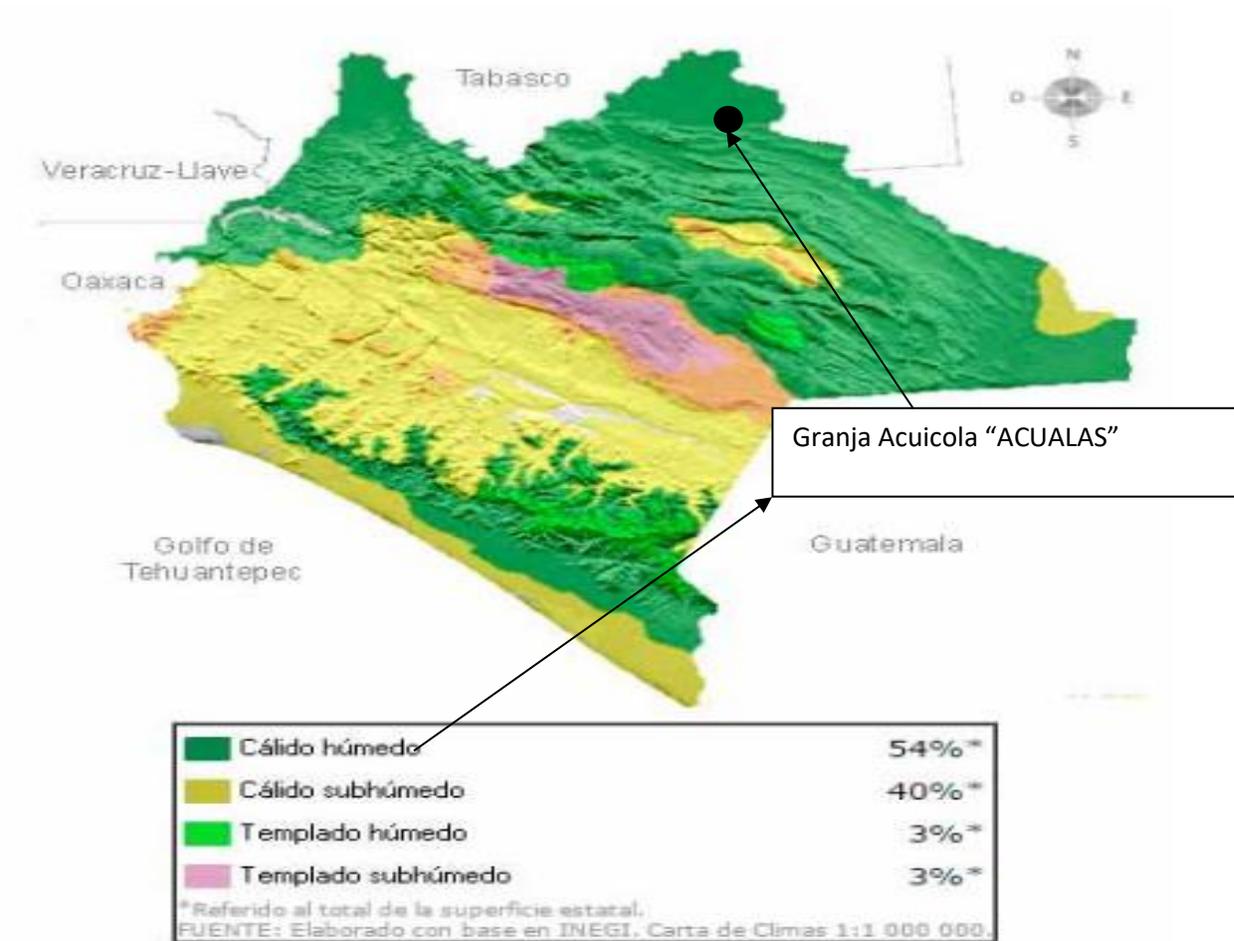
Los climas existentes en el municipio son:

- Am(f) cálido húmedo con abundantes lluvias en verano. En estos terrenos la precipitación total anual varía entre 2,000 y 3,000 mm principalmente y el mes más seco suma menos de 60 mm; abarca el 44.96% de la superficie del municipio.
- Af(m) cálido húmedo con lluvias todo el año, esta zona es una de las más lluviosas del país, en ella la precipitación total anual varía entre 3,000 a más de 4,500 mm y el mes más seco suma más de 60 mm. Tal cantidad de lluvia y su distribución a lo largo del año se debe, entre



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

otros factores, a que esas áreas están expuestas a los vientos húmedos del Golfo de México tanto en verano y otoño como en invierno; abarca el 55.04% de la superficie municipal.



Precipitación pluvial.

En los meses de mayo a octubre, la precipitación media fluctúa entre los 1400 mm y los 2600 mm, y en el periodo de noviembre - abril, la precipitación media va de los 500 mm a 1200 mm.

Temperaturas mínimas y máximas.

En los meses de mayo a octubre, la temperatura mínima promedio va de los 18°C y por arriba de los 22.5°C, mientras que la máxima promedio oscila entre 27°C y por arriba de los 34.5°C.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Temperatura promedio anual

- En el periodo de noviembre - abril, la temperatura mínima promedio va de 18°C a 19.5°C, y la máxima promedio fluctúa entre 27°C y 30°C.

Uso actual del suelo y actividades productivas.

La vegetación presente en el municipio es la siguiente: vegetación secundaria (selva alta y mediana perennifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea) que abarca el 24.91%; selvas húmedas y subhúmedas (selva alta y mediana perennifolia) el 5.10%; pastizales y herbazales (pastizal inducido) el 1.17% y diversos (popal -tular) que ocupa el 0.59% de la superficie municipal.

Características hidrológicas.

Existe una abundancia de agua por las constantes lluvias llegando hasta 3,000 mm de precipitación pluvial, siendo una de las de mayor precipitación en el país.

Las principales corrientes del municipio son: los ríos perennes Bascán, Chacamax, Cháncala, Chocolja, Chuyipa y Michol, entre otros; también se encuentran las lagunas perennes Agua Fría, San Juan, tintillo y Nueva Esperanza.

El territorio municipal se encuentra conformada por varias subcuencas que son: Usumacinta, Chacamax y Chicoljah (de la cuenca Río Usumacinta) y Chilapa, Tulijá y Basca (de la cuenca Grijalva - Villahermosa).



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Edafológicas.

Uso del Suelo.

El aprovechamiento de la superficie del territorio del municipio es de la siguiente manera: Pastizal Cultivado con 65.91%; Agricultura de temporal con 0.23% y la zona urbana que ocupa el 0.19 % de la superficie municipal.

Los tipos de suelos presentes son: litosol con el 36.24%; luvisol con el 21.56%; regosol con el 15.50%; cambisol con el 14.55%; gleysol con el 8.61%; arenosol con el 1.82%; cuerpos de agua con el 0.90%; rendzina con el 0.32%; feozem con el 0.24% y acrisol con el 0.21% de la superficie municipal.

IV.2.2 Aspectos bióticos

IV.2.3 Paisaje.

- **El área del proyecto.**

Esta área tiene características de perturbación en flora y fauna la dimensión para esta área es la zona donde pretende influir el proyecto y sus alrededores en un radio de 273.05 m2 la flora y fauna.





GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

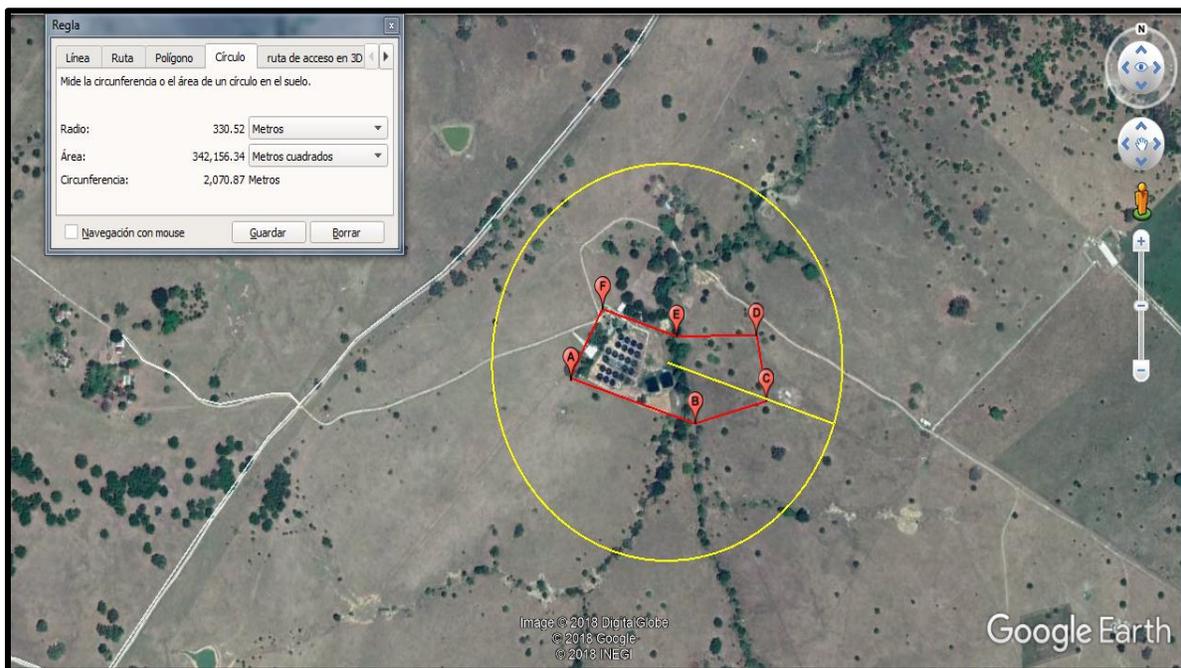
Se informa que durante la visita de diagnóstico ambiental solo se observaron estas especies, las cuales no se puede predecir en su totalidad cuantas especies se encuentran habitando en el lugar dado que solamente se pueden observar sobrevolando el sitio y algunos que se lograron ver cerca del proyecto.

Por lo antes manifestado en la zona de proyecto, se establecerán las mejores medidas para atenuar los impactos ambientales que ocasionara el proyecto, así como en las medidas de mitigación que se proponen para este proyecto se cumplirá con las buenas prácticas en materia ambiental.

- **Área de influencia.**

En la zona de influencia del proyecto no se afectarán especies de flora y fauna dado que algunos impactos como las emisiones por fuentes móviles y fuentes fijas serán mínimos por las actividades que se llevaran a cabo por el proyecto.

Para esta zona se delimito un radio de 330.52 metros en el cual se determinó





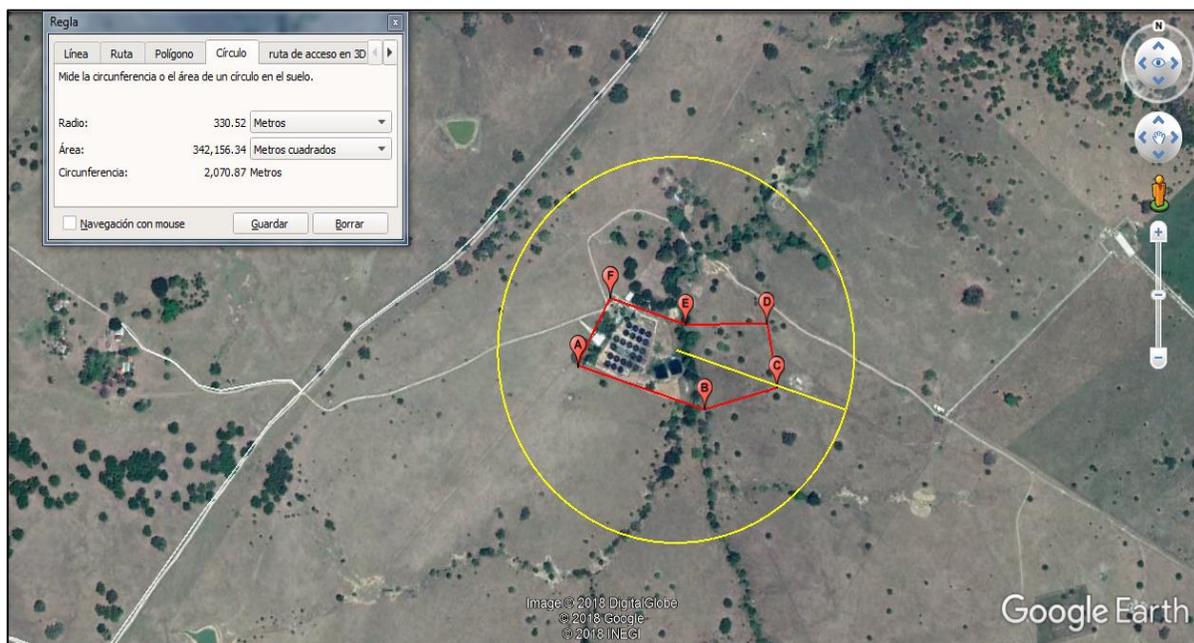
GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Los impactos significativos de esta área de influencia son las actividades antropogénicas (descargas de agua sin control, tiraderos de basura a cielo abierto y deforestación para actividades ganaderas), las actividades del proyecto generaran impactos poco significativos que se minimizaran con la aplicación de las medidas de mitigación propuestas.

Con las actividades, no se prevé la modificación del paisaje del área de influencia del proyecto pues únicamente el área con mayor actividad será el área del proyecto donde se encontrará las instalaciones de la granja Acuícola por lo que la zona aledaña a este no se verá afectada.

- **Sistema ambiental.**

Para esta área se determinó un radio de 467.95 metros el cual se corroboró que las áreas colindantes se dedican a la ganadería dando paso al pastizal cultivado:





GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Aspectos bióticos.

Fauna. De acuerdo a lo manifestado en el presente estudio de impacto ambiental, la fauna representativa en las cercanías del predio la constituyen las siguientes especies, como; **tlacuache (*Didelphys marsupiales*)**, **ardilla negra (*Sciurus deppei*)**, **pijije (*Dendrocygma autumnalis*)**, **jacana (*Jacana espinosa*)**, **garzón (*Casmerodius albus*)**, **garza garrapatera (*Bubulcus ibis*)**, **garza (*Egretta thula*)**, especies que no encuentran catalogadas en ningún estado de vulnerabilidad conforme a la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, por lo tanto las obras y actividades llevadas a cabo no afectaran los organismos antes mencionados.

Vegetación. Conforme a lo observado en el área del donde se encuentra obras de preparación del sitio y construcción de la granja acuícola "ACUALAS", la vegetación había sido modificada por ser utilizada para el aprovechamiento ganadero, únicamente existe pastizal para engorda de ganado, las especies predominantes son; **estrella africana (*Cynodon plectostachyus*)**, **pasto alemán (*Echicochloa polystachia*)**, **leguminosas como la dormilona (*Mimosa pudica*)** y **zarza (*Mimosa pigra*)**, los árboles que se observan en las zonas aledañas al predio donde se ubican las 40 finas son; **arbolado de tinto (*Haematoxylum campechianum*)**, **jobo (*Spondias mombin*)**, **roble o macuilis (*Tabebuia rosea*)**, **ceiba (*Ceiba pentandra*)**, **mango (*Magnifera indica*)**, **caoba (*Swietenia macrophylla*)**, **naranja (*Citrus sinensis*)** y **caimito (*Chrysophyllum cainito*)** entre otros árboles tropicales utilizados como cerco vivos mismos que no fueron afectados durante las etapas del proyecto acuícola.

En el área de influencia del proyecto se pueden observar especies similares, ya que la mayoría son utilizados para la ganadería, unos pocos presentan



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

pequeños lomeríos en las zonas lejanas siendo las especies dominantes el **guácimo** (*Guazuma ulmifolia*), **cocohite** (*Gliricidia sepium*) y **tinto** (*Haematoxylum campechianum*), otros son utilizados para el cultivo de maíz donde utilizan como árboles de sombra algunos árboles maculís (*Tabebuia rosea*) y chipilcoi (*Dyophysa robinooides*), de la flora antes mencionada no existen especies que se encuentren catalogadas en algún estatus de vulnerabilidad, conforme a la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Visibilidad:

En el área donde se realizó el proyecto está completamente plana, donde no había factores importantes de flora y fauna ya que el predio es de uso ganadero donde prevalece en su mayoría pastizal cultivado.

Factores como la contaminación antropogénica, dan como consecuencia la pérdida del entorno del medio en que vivimos. Los impactos ambientales en este aspecto estarían representados por la degradación en la diversidad vegetal que pueda verse afectada y que provoca muchos cambios en el entorno.

Fragilidad o vulnerabilidad visual. La capacidad de respuesta del paisaje ante las actividades del proyecto es considerada como buena, ya que el cambio no fue significativo.

Criterios e indicadores para delimitar el SA.

Se menciona que, en el AP, AI y SA, no se encuentran áreas naturales protegidas ni ningunas de las regiones señaladas por la CONABIO que pudieran verse perjudicada por la realizaron de este proyecto, así mismo se menciona que el área natural protegido es el parque nacional "PALENQUE"



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

más cercano se localiza a 30.91 km en línea recta y es declarada cómo área natural protegida.

Se delimito el sistema ambiental en base a las condiciones del predio y sus alrededores de las cuales son las siguientes:

- Diagnóstico de la zona de proyecto y sus alrededores manifestando la flora y fauna que se encuentra presente, con el fin de presentar las medidas de mitigación que se llevaran a cabo si el proyecto afectara algún organismo sujeto bajo algún régimen de vulnerabilidad ecológica.
- Análisis de las especies de flora y fauna que serán afectadas por las actividades propuestas del proyecto.
- Actividades que actualmente han modificado la zona de estudio y sus alrededores (actividades antropogénicas, industriales y fenómenos naturales).

IV.2.4. Diagnóstico ambiental.

Diagnóstico ambiental, indicando como se encuentra el sistema ambiental con el proyecto y sin el proyecto.

Actualmente el predio no cuenta con flora y fauna abundantes por consecuencia que las actividades ganaderas, existe una irresponsabilidad por parte de los habitantes destruyendo la flora y fauna y no aprovechándola de una manera sustentable, la poca especie que existen en los alrededores no se verán afectadas por el proyecto.

Con la realización de este proyecto cambiaría significativamente el sitio ya que como ya se mencionó el predio está altamente perturbado, sin embargo, se pretende llevar a cabo un programa de reforestación el cual mejoraría notablemente el paisaje habitando fauna que puedan adaptarse al sitio.

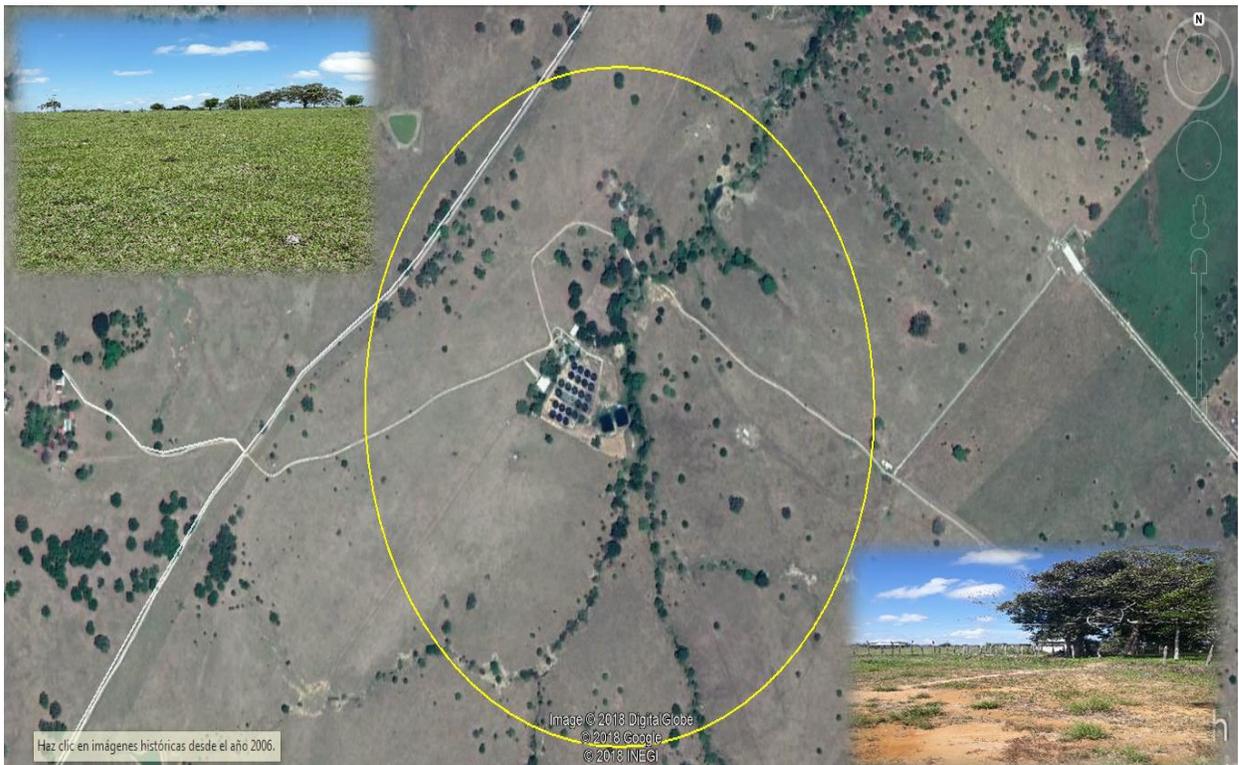


GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Sin la realización del proyecto las actividades que afectan el sitio y sus alrededores son:

- Tiradero de basura a cielo abierto desechado por las casas/habitación.
- Deforestación y el cambio de uso de suelo ya que se derriban árboles para la construcción de casas y el uso actual del predio está considerado para uso agropecuario (agricultura y/o ganadería).
- Existe emisión de gases provenientes de vehículos automotores, quema de basura y por la elaboración de alimentos por la utilización de leñas (fogón).
- No existe contaminación auditiva al menos en el radio determinado para este proyecto.

Vista actualmente del predio.



En conclusión, la zona donde se ubicará el proyecto mantiene una afectación por las actividad antropogénicas y por los factores naturales. Esto significa que la zona del proyecto sin él, mantendrá en el futuro próximo condiciones de afectación ambiental ocasionadas por el hombre.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Con la realización del proyecto se prevén las siguientes actividades:

- ✓ El paisaje mejorara notablemente ya que se pretende realizar un programa de reforestación con especies nativas similares a las observadas.
- ✓ Los residuos sólidos urbanos serán depositados en contenedores de 200 litros previamente rotulados y almacenados para dar disposición final en el relleno sanitario del municipio.
- ✓ La contaminación de gases provenientes de motores de combustión interna se minimizará ya que se realizará mantenimiento preventivo y correctivos a las maquinarias, equipos y vehículos los cuales consistirá en el cambio de aceite, filtros, y reparación de cualquier anomalía.
- ✓ La generación de residuos peligrosos (combustibles, aceite, grasas, gasolina, estopas impregnadas de grasas, tornillos, o cualquier material que este impregnado de residuo peligroso) serán colocados en tambos de 200 litros previamente rotulados para posteriormente ser llevados al área de almacén temporal de residuos peligrosos y se entregara a una empresa autorizada para su disposición final.
- ✓ Generación de empleos temporales y permanentes a los habitantes de las zonas aledañas al proyecto evitando la emigración a las zonas urbanas.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"



Conclusión.

Con la realización del proyecto se prevé un cambio de paisaje significativo puesto con la reforestación que se realizara cambiare notablemente así mismo con las técnicas de mitigación se mejoraran día con día tendiendo como resultado áreas verdes y fauna que emigren a las zonas reforestadas.

IV.2.5 Medio socioeconómico.

La población del municipio de Palenque al año 2005 ascendía a 97 mil 991 habitantes de los cuales poco más del 38% residía en la ciudad (37 mil 301 habitantes). Hoy día se puede hacer un estimado de 40 mil habitantes en la ciudad de Palenque. Si consideramos los datos de población de los últimos treinta años, observamos que después de un ritmo de crecimiento que se aceleró en los ochenta hasta alcanzar una tasa máxima de 12.45%, en los últimos quince años, aun cuando se mantiene alta, ha registrado una tendencia decreciente.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Población de Palenque-Pakal Ná y tasas de crecimiento de 1960 a 2005.

Año	Población de Palenque-Pakal Na	Periodo	Tasa de crecimiento (%)
1960	1 611		
1970	2 595	1960-1970	4.88
1980	5 274	1970-1980	7.35
1990	17 061	1980-1990	12.45
1995	24 406	1990-1995	7.42
2005	37 301	2000-2005	4.18

La distribución porcentual de hombres y mujeres es favorable a estas últimas con casi el 52%, lo cual puede asociarse a una significativa inmigración femenina proveniente de las zonas rurales. La concentración de la población en la cabecera municipal ha ido aumentando de manera rápida en los últimos quince años. Mientras que en 1980, solamente el 15% de la población residía en la cabecera municipal, para 2005, cuando menos cuatro de cada diez personas residen en ella.

Lo anterior implica que, como se ha visto en el análisis de los componentes de la estructura urbana, un conjunto de demandas de suelo, vivienda, servicios y equipamientos urbanos.

La Población Económicamente Activa ocupada en el municipio es de 23,324 personas (82.6% hombres y 17.4 % de mujeres). Aunque la mayoría de la PEA se ocupa en actividades primarias (51.9%) cada vez adquieren mayor importancia las actividades secundarias (10.4%) y terciarias (35.6%), estas últimas vinculadas principalmente a actividades realizadas en la ciudad de Palenque. Cabe destacar el peso que tienen las mujeres dentro de la población económicamente activa ocupada en el sector terciario, con más del 37 por ciento. La estructura del ingreso, como en el resto del estado, se encuentra muy polarizada. Tenemos que casi el 29% no percibe ingresos, 30



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

por ciento percibe menos de un salario, 21% menos de dos salarios. Solamente un 0.91% percibe ingresos de mas de 10 salarios mínimos. Esto se relaciona, por una parte, con el tipo de ocupaciones predominantes como lo son las agropecuarias en el campo, y las de servicios personales y domésticos, el comercio ambulante, de empleados de comercio, entre otros, en la ciudad. Y por otra, a los bajos niveles educativos y de capacitación de la fuerza de trabajo ocupada, dada la ausencia de servicios educativos universitarios y de centros de formación técnica acordes a los requerimientos del desarrollo de Palenque.

Localización de Palenque.

El Municipio Palenque se localiza en el estado de Chiapas México.

Carreteras.

La principal carretera que existe dentro de esta zona es la No. 186, comunicando poblados de valor turístico dentro de la Región XIII; como la zona arqueológica de Palenque que se encuentra a 8 kilómetros de la ciudad de Palenque; a Catazajá que se ubica a 30.95 Km. Línea recta; Cascadas de Agua Azul que se localiza a 64 km.; a Misol-Há que se encuentra a 20 km; Toniná a 131 km; así como con la zonas de Bonampak, Yaxchilán y Agua Clara. De acuerdo a la superficie de rodamiento, el 51% de la superficie carretera se encuentra pavimentada, el 44% revestida mientras que solo el 5% es de terracería. Por lo que respecta al parque vehicular se constituye principalmente en automóviles (50.87%) y camiones y camionetas de carga (44.76%); el resto lo conforman camiones de pasaje (2.62%) y motocicletas (1.75%). Para el resguardo, control y vigilancia de este flujo vehicular se disponen de 2 agentes de tránsito únicamente.

Población



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

en Palenque. La población total del Municipio Palenque es de 97991 personas, de cuales 48373 son masculinos y 49618 femeninas.

Edades de la población. La población de Palenque divide en 47038 menores de edad y 50953 adultos, de cuales 4955 tienen más de 60 años.

Población indígena en Palenque.

50414 personas en Palenque viven en hogares indígenas. Un idioma indígena hablan de los habitantes de más de 5 años de edad 37032 personas. El número de los que solo hablan un idioma indígena es 5138, los de cuales hablan también mexicano es 31236.

Estructura social. Derecho a atención médica por el seguro social, tienen 19110 habitantes de Palenque.

Estructura económica. En Palenque hay un total de 20669 hogares. De estos 20747 viviendas, 5554 tienen piso de tierra y unos 4482 consisten de una habitación solo 15,865 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 15,736 son conectadas al servicio público, 18,690 tienen acceso a la luz eléctrica.

La estructura económica permite a 788 viviendas tener una computadora, a 4,513 tener una lavadora y 12,838 tienen televisión.

Educación escolar en Palenque. Aparte de que hay 13,045 analfabetos de 15 y más años, 1,603 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela. De la población a partir de los 15 años 12,242 no tienen ninguna escolaridad, 24,785 tienen una escolaridad incompleta 9,306 tienen una escolaridad básica y 11,024 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 6,562 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 6 años.

Área natural protegida. El municipio cuenta con 168.51 has., de áreas naturales protegidas, que representa el 0.62% de la superficie municipal y el



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

0.01% del territorio estatal. En el municipio se encuentra el Parque Nacional "Palenque" que está constituida por vegetación secundaria (selva alta y mediana perennifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea) y selvas húmedas y subhúmedas (selva alta y mediana perennifolia).

Flora y fauna. El Municipio de Palenque está conformado en su mayoría por la selva alta siempre verde (perennifolia), se localiza al norte, noreste, noroeste del Estado, hacia la porción oriental (región lacandona) con el mejor desarrollo; también se encuentra la agricultura de temporal que sirve de hábitat a gran variedad de fauna como: Jaguar, puma, tapir, venado, ocelote, jabalí, tepezcuintle, zorra, mapaches, armadillos, monos, tlacuache, lirón, conejo, lagarto, faisán, perdiz, codorniz, gavilán, patos, así como una gran variedad de serpientes, entre las que destacan las víboras cascabel, tropical, nauyaca y cantil; multitud de culebras y cientos de especies de insectos.

Las especies más representativas del Municipio en cuanto a vegetación son: fausabián, hule, caoba, cansan, guarumbo, ceiba, chapulín, predominan las maderas preciosas como cedros, caoba, ceibas, chicozapotes. Existe un grave deterioro del entorno natural inmediato al área urbana por el surgimiento de nuevos asentamientos irregulares pero también por el establecimiento de diversos negocios en las cercanías de las áreas naturales. Esta situación se vuelve más crítica por las deficiencias en la disposición de la basura generada en la ciudad, deteriorando adicionalmente la imagen urbana y desalentando el turismo a la ciudad y a la zona arqueológica cercana.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Medio físico natural.

La región donde se encuentra el municipio está constituido geológicamente por terrenos cuaternarios (con roca sedimentaria) y terciario (con roca sedimentaria arenisca).

Los tipos de suelos predominantes en la región son:

- Acrisol.- Tiene acumulación de arcilla en el subsuelo, es ácido o muy pobre en nutrientes, de zonas tropicales a templadas muy lluviosas, susceptibles a erosión.
- Rigisol.- Se caracteriza por no tener capas distintas, son claros y se parecen a la roca que les dio origen, se presentan en muy diferentes climas, su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en que se encuentren.

La corteza terrestre del municipio esta formada por: Rocas sedimentarias (arenisca que abarca el 38.74%; lutita el 29.76%; caliza el 22.69%; brecha sedimentaria el 0.06%). Suelo aluvial el 6.91% y suelos palustres que ocupa el 0.26% de la superficie municipal.

Características Fisiográficas.

El municipio forma parte de las regiones fisiográficas Llanura Costera del Golfo, Montañas del Norte y Montañas de Oriente. El 68.76% de la superficie municipal se conforma de lomerío con llanuras; el 14.24% de sierra alta de laderas tendidas; el 10.11% de sierra baja; el 3.64% de llanura aluvial costera inundable; el 1.52% de sierra alta escarpada compleja; el 1.03% de sierra alta plegada con cañadas y el 0.66% de cuerpos de agua. La altura del relieve



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

va de los 10 m y hasta los 800 m sobre el nivel del mar. La principal elevación ubicada dentro del municipio es el cerro Cojolita.

Llanura Costera del Golfo:

Esta región abarca aproximadamente el 6% de la superficie del estado, extendiéndose por territorio tabasqueño hasta llegar al golfo de México.

Drenaje.

Palenque cuenta con servicio de drenaje en aproximadamente 98% de su superficie consolidada y de las colonias adyacentes. El 2% restante que carece de este servicio se localiza en las colonias y/o fraccionamientos periféricos del polígono Palenque y del asentamiento Pakal-Ná. Hay dos colectores generales que reciben aguas negras captadas por el resto del sistema y descargan sin ningún tratamiento al arroyo Chinchibol. El déficit de drenaje y alcantarillado ha propiciado la construcción de pequeños tramos de drenaje por cuenta e iniciativa de los usuarios, adaptando su red a las condiciones topográficas y descargando sobre calles y lotes baldíos o bien a las cañadas y arroyos cercanos.

La dotación de drenaje y alcantarillado en Pakal-Na atiende a gran parte de la superficie urbana, prestando servicio casi exclusivamente en el centro de la ciudad.

La red existente está totalmente desarticulada, ninguna sección se comunica con las otras y todas descargan en el interior mismo de la mancha urbana, en suelos baldíos, cañadas, arroyos y sobre la vía pública. Esto significa que tanto las que cuentan con este servicio como las que carecen



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

de él, descargan sus aguas residuales deteriorando el medio ambiente y entorno urbano.

Energía Eléctrica.

Las ciudades de Palenque y Pakal-Na reciben el servicio de electrificación de la subestación eléctrica que se localiza en el kilómetro 2 de la carretera que enlaza a estos dos centros de población, a través de una línea de alta tensión con capacidad de 33,000 KVA. Palenque - Pakal-Ná tiene una cobertura de energía eléctrica en el 90.95% del total de las viviendas.

Alumbrado Público.

El alumbrado público presenta un déficit en Palenque ya que únicamente en la Av. Juárez y algunas otras calles de la zona central se cuenta con este servicio, el resto de la ciudad y Pakal-Na, presentan un deterioro en las luminarias y un déficit parcial en áreas de alumbrado.

Vivienda.

Para el año 2005 la ciudad de Palenque contaba con un total de 9,064 viviendas particulares habitadas, con un promedio de ocupantes de 4.1, menor al que se presentó en 1995 con un promedio de 4.7. Este promedio de ocupantes es menor al observado a nivel municipal, donde el promedio registrado fue de 4.7 ocupantes por vivienda. En cuanto a los servicios básicos con que disponen las viviendas mejoró de manera significativa durante el periodo de 1990 a 2000, principalmente en servicio de agua potable, siendo que en 1990 solo alcanzaba a cubrir el 65% del total de las viviendas, mientras que en el 2000 este porcentaje aumentó a 84% y para el 2005 alcanzó un 94.56%. Abasteciéndose principalmente de las aguas superficiales de los ríos Chacamax, Otulum y el Trapiche. También la disponibilidad de drenaje aumentó de 84% a casi el 98%, existiendo dos



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

colectores generales que reciben las aguas negras por el resto del sistema y que descargan a las Lagunas de Estabilización.

La disponibilidad del servicio de energía eléctrica registrado en el año 2005, cubrió el 95% de las viviendas particulares habitadas.

Transporte.

Transporte Aéreo.

En Palenque se encuentra el aeropuerto del mismo nombre que se ubica a 5 km. De la cabecera Municipal, en la carretera que comunica con Catazajá. Es un aeropuerto de mediano alcance, con una pista de 1,493 metros de longitud y 25 metros de ancho lo que permite la operación de aviones F-27. La Terminal aérea de este aeropuerto fue inaugurada el 3 de octubre de 1996 y actualmente no realiza ninguna operación comercial, solo se limita a aviones pequeños.

Transporte terrestre.

Las vías de comunicación terrestres han tenido un papel significativo en la dinámica de colonización y crecimiento económico en la Selva Lacandona. Así, el proceso de construcción de caminos se puede tipificar en tres componentes fundamentales que integran el sistema de enlaces: en primer lugar, la apertura de brechas para la extracción de madera y chicle fue factor determinante al inicio del proceso de colonización, con un impacto importante en la porción norte. El segundo componente ha sido la construcción del camino fronterizo a lo largo de la porción oriental de la selva, desde Palenque hasta Boca Chajul, que permitió la creación de



GRANJA ACUICOLA: “ACUALAS”

asentamientos en Marqués de Comillas y, por último, la construcción de una importante infraestructura caminera.

La red principal de caminos confluye a las cabeceras municipales de Catazajá, Palenque, Salto de Agua y Ocosingo, donde los pueblos de la región obtienen el abasto de productos de primera.

A Palenque se llega por la carretera Federal No. 199 que viene de Tuxtla Gutiérrez, San Cristóbal y Ocosingo. Esta carretera se conecta con la carretera Federal No. 186, que viene de Villahermosa, en el entronque Playas de Catazajá. Otras carreteras son: la que une a Estación Palenque-La Libertad y la carretera Palenque-Chancalá-Bonampak, la cual continúa a lo largo de toda la frontera con Guatemala.

Líneas de Autobuses. En Palenque funciona dentro del área urbana una Terminal de autobuses foráneos que se ubica en la Av. Juárez, entre el Hospital de Salubridad y 2ª poniente, y a la cual arriban las siguientes líneas de primera clase:

- Línea Autobuses de Oriente (ADO) con los siguientes destinos: México D.F.; Mérida, Yucatán; Campeche; Acayucan; Cancún; Minatitlán; Carrillo Puerto; Cárdenas Tabasco; Ocosingo, Salina Cruz Oaxaca; Oaxaca; Chetumal Quintana Roo; Coatzacoalcos Ver; Playa del Carmen Campeche; Córdoba Ver; Orizaba Ver; Villa Hermosa; Puebla; Emiliano Zapata Tabasco; Escárcega; Juchitán; Macuspana Tabasco; San Cristóbal de las Casas; Tehuantepec Oaxaca; Tuxtla Gutiérrez y Tulum.
- Línea Cristóbal Colón con los siguientes destinos: Ocosingo; San Cristóbal de las Casas; Tuxtla Gutiérrez; Villa Hermosa; Escárcega; Campeche; Mérida; Cancún; Tulum; Playa del Carmen; Chetumal Quintana Roo.
- Línea de Autobuses Maya de Oro con los siguientes destinos: Ocosingo; San Cristóbal de las Casas; Tuxtla Gutiérrez; Escárcega; Cancún; Playa del Carmen.
- Línea



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Autotransportes Tuxtla Gutiérrez (Express Plus) con los siguientes destinos: Tuxtla Gutiérrez; San Cristóbal de las Casas; Ocosingo; Cancún;

Mérida; Campeche; Escárcega; Champoton; Villa Hermosa; Playas de Catazajá. • Línea de Autotransportes AEXA con los siguientes destinos: Tuxtla Gutiérrez San Cristóbal de las Casas; Ocosingo; Villa Hermosa; Playas de Catazajá.

Cuenta además con servicio de envíos al Distrito Federal y a los siguientes estados:

Chiapas, Campeche, Puebla Tabasco, Oaxaca y Veracruz.

También existen líneas de 2ª clase como las siguientes:

- Sociedad Cooperativa de Transporte Lacandonia brinda servicio a los siguientes destinos: Cháncala; San Cristóbal de las Casas; Oxhuc; Ocosingo; Temo, Agua Azul; Yajalón; Tila; Villahermosa; Santo Domingo, Sibal; Tumbo; Lacandonia; Nahá.
- Línea de Transporte Cardesa brinda servicio a los siguientes destinos: Villahermosa; La Venta; Cárdenas; Apasco; Bajadas Grandes.
- Ómnibus de Chiapas brinda servicio a los siguientes destinos: Agua Azul, Temo, Ocosingo, Oxhuc, San Cristóbal de las Casas, Tuxtla Gutiérrez, teniendo destinos intermedios.

Servicios Colectivos.

Las terminales de las combis están ubicadas en la calle Ignacio Allende entre la calle 20 de Noviembre, Av. Juárez y la calle de Hidalgo, teniendo las siguientes:

- Transportes Palenque S.A. de C.V. Cuenta con 19 unidades y un microbús, teniendo los siguientes destinos: Zona arqueológica de Palenque; Viaje redondo: Zona arqueológica - Misol-Há – Agua Azul; Catazajá; Emiliano Zapata; Salto de Agua; Raymundo; Viajes especiales para 10 personas;



GRANJA ACUICOLA: “ACUALAS”

Agua Azul; Tonina; San Cristóbal de las Casas; Tuxtla Gutiérrez; Bonampak; Yaxchilán; Campeche; Mérida; Chichén-Itzá; Cancún; Tulum, Playa del Carmen; Villahermosa.

- Sociedad Cooperativa Chambalúm tiene 15 unidades, entre estos tres microbuses y dos camionetas tipo suburban, brindan servicio a las siguientes salidas: Misol-Há; Agua Azul; Zona Arqueológica de Palenque; Bonampak; Yaxchilán.

- Sociedad Cooperativa de Autotransportes Río Cháncala brinda servicio a los siguientes destinos: Chancalá; Frontera Corozal; Benemérito de la Américas; Chajul; Nuevo Orizaba; Palestina; Pico de Oro.

- Línea de Transporte de carga y pasajeros (camioneta Xumul-Tikal S.C.L.), cuenta con camionetas y microbuses con salida a los siguientes destinos: De Palenque (Mercado); Francisco I. Madero; Arroyo Palenque; Tiemopa; Suchumpá; Buenavista.

- Línea Sociedad Cooperativa de Transporte y Carga Pasbinto-Há S.C.L., inicia su recorrido en Palenque (Mercado), brinda servicio a los siguientes destinos: Parte del Mercado de Palenque; Francisco I. Madero; Arroyo Palenque; Tiemopa; Suchumpá; Buenavista; Salto de Agua; Ejidos de Zaragoza; Río Tulijá Línea de Transporte Mixto-Ejidal Bosil-Há S.C.L., cuenta con unidades para carga y pasaje; brindando servicio a los siguientes destinos: Parte del Mercado de Palenque; Lázaro Cárdenas Fronteriza; Col. Nueva Esperanza Fronteriza; Playas de Catazajá, Loma Bonita, Punta Arena.
- Línea de Transporte Xochikuakua S.C.L., cuenta con servicio de microbuses y combis con los siguientes destinos: Parte del Mercado de Palenque; Agua Azul-Cascadas; Río Tulijá-Agua Clara; Ruinas



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Arqueológicas. • Línea de Autotransporte Pasinboljá, cuenta con servicio de microbuses con destino al Mercado de Francisco I. Madero-Salto de Agua.

Servicio de Taxis.

Existe en la zona urbana del centro de población de Palenque la Unión de Taxistas de Palenque, teniendo su sitio en el Parque Central, llamado "Maya Pakal", contando con 72 unidades. Además, se encuentra otro sitio de taxis llamado Santo Domingo, ubicado sobre la Av. Juárez s/n en la Plaza de artesanías, contando con 12 unidades, Sitio de Taxis Sección 4 "Lázaro Cárdenas, el cual tiene su base en el

Jardín Central de Salto de Agua con 20 unidades, salen cada 15 minutos a Colem-Há, Suchumpa, Buenavista, Arroyo Palenque, Agua Azul y localidades próximas.

Transporte ferroviario.

En la región se cuenta con la línea ferroviaria del sureste con dos estaciones de ferrocarril, ubicadas en la cabecera municipal de Salto de Agua y la otra en Pakal-Ná.

Las rutas son: Córdoba – Mérida; teniendo las distancias de Coatzacoalcos a Palenque 328 Km, y de Palenque a Mérida 564.7 Km, con dos corridas diariamente, una hacia a Mérida y otra a Córdoba.

Comunicaciones.

El centro de población de Palenque está dotado con los siguientes medios de comunicación, carreteras en buen estado, aeropuerto, correo (ubicado a un costado del Palacio Municipal, sobre la calle Independencia), la oficina de telégrafos (ubicada en la calle Jiménez, esquina con la Av. 5 de Mayo),



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

sistema telefónico integrado al sistema LADA (sus oficinas se encuentran en la Av. Miguel Hidalgo), contando además con estación de radio local XEPLÉ, radio Palenque, periódico local, Estatal y Nacional y recibe señales de radio, televisión y cable.

Equipamiento Urbano.

Educación.

De acuerdo a datos proporcionados por la Secretaría de Educación, específicamente de la Subsecretaría de Planeación Educativa, en el nivel de educación preescolar existen 23 Jardines de Niños, en el cual atienden a un total de 1,992 alumnos y cuenta con 77 aulas y utilizan 74, en promedio atienden a 27 alumnos por aula. En la educación básica existen 24 escuelas primarias que en total tienen una población de 5,449 alumnos y cuentan con un total de 215 aulas de las cuales utilizan 178, en promedio atienden a 31 alumnos por aula. En el rubro de nivel medio, se cuenta con 3 secundarias generales, las cuales en total atienden una población de 1,392 alumnos y cuenta con 36 aulas las cuales utiliza en su totalidad, atendiendo a un promedio de 39 alumnos por aula. En el área urbana también existen 3 escuelas secundarias técnicas las cuales en total atienden una población de 1,388 alumnos y cuenta con 45 aulas las cuales utiliza en su totalidad, en promedio atienden a 31 alumnos por aula. Finalmente existe una secundaria particular con un total de 35 alumnos y cuenta con 3 aulas, esta secundaria está ubicada en el kilómetro 26.5 carretera Catazajá-Palenque. La demanda del nivel medio superior se satisface con 2 centros de bachilleres (COBACH), el cual tiene una población total de alumnos de 1,294, y cuenta con 36 aulas y utiliza 32, en promedio atiende a 40 alumnos por aula. También existe el CBTA que un total de 581 alumnos, cuenta con 17 aulas y ocupa en su totalidad, en promedio atiende 34 alumnos por aula. La ciudad cuenta también con 2 planteles del CECYT, atendiendo un total de 1,094



GRANJA ACUICOLA: “ACUALAS”

alumnos y cuenta con 31 aulas que ocupan en su totalidad y en promedio atienden a 35 alumnos por aula. Para finalizar el nivel medio superior, como parte del equipamiento educativo, también existe un CONALEP que atiende a 311 alumnos en 10 aulas y en promedio atienden a 31 alumnos por aula. En el nivel superior la localidad no cuenta con alguna universidad, sin embargo están avanzadas las negociaciones para empezar a construir y operar la universidad de la selva, mientras tanto la demanda se satisface en centros de población más grandes como lo son: San Cristóbal, Tuxtla Gutiérrez, Emiliano Zapata y Villahermosa.

Salud.

En cuanto a equipamiento de salud, Palenque cuenta con las siguientes instituciones:

- Una clínica regional de la Secretaría de Salud, la cual tiene 30 camas.
- El Centro de Salud de la misma institución que se encuentra anexo al hospital y esta equipado con 3 consultorios de medicina general y 1 consultorio odontológico.
- El IMSS que emplaza una Unidad Médica Familiar y cuenta con 3 consultorios.
- El ISSTECH que funciona como Unidad Médica Familiar de 3 consultorios.
- El ISSSTE funciona con un Módulo Resolutivo de un consultorio.

En este servicio de población abierta también funciona el DIF y el INI, que en conjunto tienen 5 consultorios, en el sistema de seguridad social el total de equipamiento instalado es de 10 consultorios y 30 camas, a parte también cuenta con servicio médico particular, que en especial atiende al turismo y



GRANJA ACUICOLA: “ACUALAS”

a la población de altos recursos y que se ubican fuera del sistema de seguridad social.

Asistencia Social.

Ni Palenque ni Pakal-Ná cuentan con equipamiento adecuado de asistencia pública como serían asilos y guarderías. Existe un Centro Comunitario para Indígenas sobre el periférico sur junto, a las instalaciones de la Expo-Palenque. Y en las instalaciones del DIF municipal y Estatal brindan apoyos a población vulnerable.

Comercio y Abasto.

Operan dos tipos de comercio, el dirigido al turismo, que se emplaza principalmente sobre la Av. Juárez y en el Parque Central, su distribución es desordenada en las banquetas, convirtiéndose en ambulante y muchos de estos comercios cuentan con mobiliario deficiente y algunos otros ni lo tienen. El comercio fijo que cuenta con un local también presenta deficiencias de mobiliario, pero principalmente de imagen urbana. El comercio de abastecimiento local tiene como base el mercado que está localizado en la 5ª norte y 6ª poniente, y cuenta con 130 puestos y con 12 locales de cocina comedor.

En Pakal-Ná se localiza un mercado en la colonia Solidaridad, teniendo buenas condiciones constructivas de 90 puestos, pero actualmente no funciona. En la calle 3ª poniente, desde la Av. Juárez hasta la 5ª poniente, y en esta misma calle desde la 3ª poniente hasta la 7ª poniente, se tiene un comercio de manera semifija y ambulante, abasteciendo a la población flotante del medio rural del municipio y de toda la región. A pesar de la importancia de Palenque a nivel regional, no existe un centro de distribución de alimentos del tipo módulo de abasto.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

Los impactos ambientales identificados y su evaluación se pueden observar en la matriz de impactos anexa donde se muestran las diferentes etapas que constituyen el proyecto:

Selección del sitio

Preparación del sitio (para la etapa 2 la cual incluye sitio preparación del sitio para la construcción de 10 estanque rustico, 2 piletas de concreto, instalación de 10 tinas de geomembrana, una fosa de oxidación, un tajo a cielo abierto y un camino de acceso que contemplan 2 años para la preparación del sitio y construcción y 15 años para la operación, mantenimiento y abandono), cabe informar que las 40 tinas existentes fueron rehabilitadas para la actividad planteada en un área libre de organismos de vida silvestre.

Construcción de obras e infraestructuras; esta corresponde para la adecuación de los bordos perimetrales de los estanques rústicos e instalación de las tinas.

Operación y mantenimiento; puesta en operación la granja acuícola.

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales.

La metodología utilizada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que generará la construcción de la granja de producción en la cual se engordara mojarra (*Oreochromis mossambicus*), se basa en una matriz específica de tipo Leopold modificada (Cribaldo) en donde se



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

aprecian e interpretan las tecnologías aplicadas en cada etapa de cultivo mostrando así que el proyecto no representa cambios adversos en el ambiente, además se involucran las etapas principales del proyecto acuícola y su interacción con los factores del medio físico, biológico estético y socioeconómico, con el objeto de identificar los diferentes efectos de impacto que el desarrollo del proyecto pueda tener en el ambiente, a fin de tener opciones técnicas para la toma de decisiones e implementar acciones y medidas más adecuadas.

Dicho diseño de matriz de impactos consiste en la descripción breve de los aspectos técnicos del proyecto sobre los factores o atributos ambientales que se ven afectados (indicadores de impacto). 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.

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 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.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

V.1.1 Indicadores de impacto

MATRIZ DE LEOPOLD.

Factores Bióticos y Abióticos	Diseño	Construcción	Operación	Abandono
SUELO				
Morfología del terreno	1	2	1	1
Materiales de construcción	1	2	2	1
FAUNA				
Aves	1	1	1	1
Animales	1	1	1	1
Micro fauna	1	1	1	1
Peces	1	1	1	1
Especie en peligro	1	1	1	1
AIRE				
Calidad	1	2	1	1
Partícula	1	2	1	1
Gases	1	2	2	1
Clima	1	2	1	1
Ruido	1	2	2	1
AGUA				
Superficial	1	1		2
Subterránea	1	1	2	1
Calidad	1	1	2	1
Temperatura	1	1	1	1
Descarga	1	1	2	1

Tabla: matriz de leopold

1= ACEPTABLE 2= INACEPTABLE 3= CRITICO

De acuerdo a la matriz de evaluación de impacto sobre los factores bióticos y abióticos se informa que durante las etapas del proyecto los impactos serán aceptables y unos pocos inaceptables, por lo tanto, el proyecto: Granja Acuicola "ACUALAS", ubicada en el predio rustico denominado Ojo de agua y su anexo El Porvenir de la Localidad Raymundo Enríquez del Municipio de Palenque, Chiapas, se considera viable.

MATRIZ CAUSA – EFECTO.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Etapas del Proyecto				
	DISEÑO	CONSTRUCCION	OPERACIÓN	ABANDONO
IMPACTO AMBIENTAL				
ALTERACIONES AMBIENTALES				
AIRE				
CALIDAD	A	I	A	A
RUIDO niveles	A	I	A	A
CALIDAD	A	I	I	A
CANTIDAD	A	A	A	A
SUELO				
EROSION	A	I	A	A
PRODUCTIVIDAD	A	I	A	A
FLORA				
ABUNDANCIA	A	I	A	A
REPRESENTATIVIDAD	A	A	A	A
PAISAJE				
VISUAL	A	I	A	A
OTROS				
ECOSISTEMAS	A	I	A	A

Tabla: matiz causa y efecto.

A= ACEPTABLE I= INACEPTABLE C= CRITICO.

De acuerdo a la matriz de causa y efecto los impactos ambientales que se generaran llevados serán aceptables por lo tanto el proyecto se considera viable en sus diferentes etapas.

Ya que como se ha mencionado el predio ya fue impactado años atrás y el proyecto a realizar tendrá varios benéficos tales como la reforestación y fuentes de empleo, por otra parte este proyecto en sus diferentes etapas no generara impactos graves al medio ambiente, ya que la actividad no lo amerita, por otro lado la descarga de aguas será mínima ya se realizara



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

cada 6 meses y la cual una cantidad se descargara a una fosa de oxidación y la otra parte se utilizara para riego a árboles en las áreas verdes (suelo), por lo que esta tendrá carga orgánica el cual no es contaminante, ya que solo se tratara de excretas de las mojaras y estas servirán para fertilizar de forma natural al suelo favoreciendo a los microorganismos que se encuentran en el subsuelo, el cual ayudara a los árboles para proporcionarle nutrientes necesario para su crecimiento.

V.1.2. Relación general de algunos indicadores de impacto

Se mencionan los indicadores de impacto por tipo de componente ambiental.

En el cuadro puede observarse que algunos de los indicadores tienen la característica de ser cuantitativos y otros cualitativos, tal como se observa en la siguiente tabla:

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
AIRE	Nivel de afectación por ruido (A*)
	Nivel de afectación por emisión de gases (A*)
	Nivel de afectación por emisión de partículas (A*)
HIDROLOGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA	Nivel de afectación por la descarga del agua originada de los recambios (A)
	Nivel de alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto (a*)
GEOMORFOLOGÍA	Grado de cambio del relieve por la construcción de los estanques (a*)
SUELO	Grado de cambio en la calidad del suelo (a*)
	Grado de susceptibilidad a fenómenos de erosión *
VEGETACION	Superficie de la cubierta vegetal afectada (a*)
	Especies protegidas o endémicas *
FAUNA	Superficie de ocupación de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas*
	Poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas
PAISAJE	Superficie afectada (a*)
	Unidades paisajísticas intersectadas por las obras *
POBLACION	Número de individuos empleados en el desarrollo del Proyecto (B)
	Cambio en la calidad de vida (B)
SECTOR PRIMARIO	% de la superficie que cambia de uso de suelo*
	Cambio en la productividad (B)



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

SECTOR SECUNDARIO	Incremento de la actividad comercial de comunidades vecinas (B)
	Número de trabajadores en la obra (B)

V.2 Criterios y metodologías de evaluación.

V.2.1 Criterios

Los criterios de evaluación para identificar los impactos fueron de acuerdo a la matriz de evaluación de impactos ambientales:

Simbología

Matriz de Impacto

A Adverso significativo sin medida de mitigación

A* Adverso significativo con medida de mitigación

a Adverso no significativo sin medida de mitigación

a* Adverso no significativo con medida de mitigación

B Beneficio significativo

B* Beneficio no significativo

* Nulo

Evaluación y balance de impactos.

De los resultados obtenidos en la matriz de impactos (*tabla anterior*) se obtiene que; durante la ejecución del proyecto se consideran posibles impactos (A*,a*, * y B) a generarse en el área de interés. En la etapa de **selección del sitio** no se producirán impactos, la **preparación del sitio** para la segunda etapa producirá aproximadamente un 29.41%, la **construcción** de obras e infraestructuras generará un 41.17%, y la **operación y mantenimiento** generará un 29.41%.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Los impactos adversos corresponden a un 49.05% de los cuáles en su mayoría cuentan con medida de mitigación. Los impactos benéficos ocupan el 50.95%.

De lo anterior se obtiene que:

La ejecución del proyecto generará un impacto ambiental muy bajo.

Cabe señalar que, no obstante, a los impactos ambientales que pueda generar la ejecución del proyecto, el sistema ambiental del área propuesta para el establecimiento del mismo y la zona de influencia presentan características de zonas altamente impactadas como se aprecia en el Diagnóstico (apartado IV.2.5).

Aunado a lo anterior se debe considerar que la mayoría de los impactos adversos tienen medida de mitigación como se menciona anteriormente, y se producirán solo durante las primeras dos etapas del proyecto; Preparación del sitio segunda etapa y construcción disminuyendo drásticamente en la etapa de operación y mantenimiento.

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

El objetivo más que nada de este presente estudio, es la identificación de los posibles impactos adversos y benéficos que la realización de la obra pudo ocasionar al ambiente la instalación del proyecto, así como establecer las medidas correctivas del ambiente. Los impactos al ambiente son relativamente muy mínimos. El presente proyecto propone ser la alternativa productiva viable para activar la economía de esta zona, proyecto que en todo momento considera la protección y conservación del ecosistema, y dar en estricto respeto a las condiciones naturales del área, a través de la aplicación de normas y leyes e implementar el sistema de cultivo



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

que de seguridad de operación y que genera un bajo impacto en el ambiente. Este proyecto además de la importancia de la generación de empleos, contribuirán al planteamiento de alternativas que permitan lograr el aprovechamiento adecuado e integral.

Aspectos abióticos.

Que el sitio del proyecto no se encuentra ubicado dentro de una región terrestre prioritaria (RTP) o de un área de importancia para la conservación de las aves (AICA) por lo tanto no se afectó gravemente los factores abióticos del lugar.

Que de acuerdo a la información que se presenta en el presente estudio y derivado de la aplicación de técnicas para la identificación y evaluación de impactos que se ocasionaron durante las obras y actividades llevadas a cabo se identificaron los siguientes en los factores abióticos del predio.

Impactos ambientales identificados en los factores bióticos:

Impacto Identificado	Medida de mitigación que se propuso
FACTOR AMBIENTAL: SUELO	
Remoción del suelo para nivelación del terreno.	Siembra de gramas y pequeños árboles en los alrededores del predio mismo que se observa en los anexos fotográficos.
Afectación del suelo por residuos sólidos.	Se colocaron tanques de recolección de clasificación de basura orgánica e inorgánica y letrero alusivos para recolectar la basura en su lugar.
Afectación del suelo por residuos peligrosos.	Ya que la maquinaria que laboro en las instalaciones era rentada los RP que se generaron fueron llevados al sitio donde se les daba mantenimiento, por lo tanto, en el predio no se generó RP ni se contaminao agua, flora o fauna.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

FACTOR AMBIENTAL: AIRE

<p>Generación de gases contaminantes (monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y partículas) provocado por la combustión de motores que utilizan diesel y gasolina.</p> <p>Emisión de partículas sólidas</p> <p>Emisión de ruidos</p>	<p>Se llevó a cabo un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos, que se utilizaron para el transporte de maquinaria, equipo y personal.</p> <p>Afinación de vehículos.</p> <p>Los caminos de terracería se humedecieron con agua para evitar emisión de polvos.</p> <p>Ya que se laboró únicamente con una retroexcavadora y un volteo no se generó cantidades considerables de gases contaminante y ruido.</p>
--	---

FACTOR AMBIENTAL: FLORA

<p>En el sitio en donde se llevó a cabo el proyecto la vegetación arbórea es escasa el predio es de uso ganadero, (pastizal).</p>	<p>Se evitó cortar ó eliminar la vegetación innecesaria, por lo que se colocaron letreros alusivos para cuidado y protección del medio ambiente con las leyendas: <u>NO TALAR Y PROTEGE EL MEDIO AMBIENTE.</u></p> <p>Se prohibido quemar maleza, usar herbicidas y productos químicos en las actividades correspondientes al desmonte y despalle.</p> <p>Estrictamente se prohibido, dañar y comerciar con variedades de flora.</p>
---	--

FACTOR AMBIENTAL: FAUNA

<p>Desplazamiento de microfauna existente en el sitio.</p> <p>Daño a especies de aves que se alimenten del cultivo.</p>	<p>Se promovió el establecimiento de un programa de sensibilización al respeto y protección de la fauna y flora con los trabajadores y se instalaron letreros para cuidado y protección del medio ambiente.</p> <p>Estrictamente se prohibido cazar, capturar, dañar y comerciar con variedades de especies faunísticas colocando letreros alusivos para cuidado y protección del medio ambiente.</p>
---	---



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

FACTOR AMBIENTAL: AGUA

Descarga de aguas residuales.	Se construyeran una fosa de oxidación para la recepción para un porcentaje y el restante se va a reutilizar en el cultivo de tilapia, y para regar una plantación forestal y pastizal. Se mantendrá un riguroso control en la dosificación del alimento. Los residuos sedimentados en los tanques y fosas de sedimentación se utilizarán como abono orgánico.
-------------------------------	---

MEDIDAS PROPUESTAS DE RESTAURACION Y COMPENSACION.

Se propone un programa de reforestación para proporcionar sombra a medio plazo y generar fuente de captación de carbono y anidamiento de especies nativas del lugar mismo que se describe a continuación:

Calidad de la Planta para las instalaciones del proyecto Granja Acuicola "ACUALAS".

Es el conjunto de características morfológicas y fisiológicas de las plantas que permiten su óptima implantación y arraigo. Se entiende por arraigo el estado de una planta con relación al suelo que la sustenta después de su plantación, en el que el sistema radial adquiere plena funcionalidad y desarrollo, es decir es capaz de absorber agua y elementos nutritivos del suelo y no es lo mismo arraigo que enraizamiento, entendiéndose por este, la aparición de nuevas raíces, si la planta no arraiga morirá cuando termine sus reservas nutritivas, las plantas que se cultivaron se regaran diario para tener un mejor porcentaje de supervivencia.



Técnica de Preparación del Terreno

Antes de efectuar la plantación se deben considerar los siguientes aspectos generales para una correcta reforestación, mismos que se tomaron estrictamente en cuenta en el predio.

1. Limpieza del Terreno
2. Eliminación de Vegetación Nociva.
3. Selección de los sitios más apropiados para la plantación de los organismos.
4. Preparación del suelo.

Procedimiento Manual de Preparación del Suelo

Consiste en la realización de hoyos con herramientas manuales, se realizará un marcado previo a marco real. La plantación consiste en colocar en el suelo las plantas previamente criadas en viveros y enterrar su sistema radical, el cual a su vez puede estar desnudo o protegido en un envase, este se llevó a cabo con excava oyó y se agregó fertilizante orgánico a cada organismo sembrado.

La plantación ofrece las siguientes ventajas:

- Mayor posibilidad de éxito en condiciones extremas.
- Ganancia de tiempo, ya que introducen plantas de más edad.
- Menor costo de los cuidados culturales posteriores.
- Menor riesgo de plagas y enfermedades en las primeras edades.
- Menos tiempo de acotado al pastoreo.

La plantación que se realiza es:

- Plantación con envase: resulta más cara pero su manejo es mas seguro, el sustrato dentro del envase le permite mantener más



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

tiempo la humedad y por lo tanto alargar más el tiempo de plantación.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Entre los impactos más importantes se puede considerar el producto de los **recambios de agua** de las tinas por las **posibles fugas de organismos y residuos alimenticios** lo cual se estima que no es significativo dentro de la operatividad de la granja.

Dado lo anterior es importante señalar que no se contempla el uso de abonos o fertilizantes que pudiesen elevar la cantidad de materia orgánica, se mantendrá un riguroso control tanto de la calidad del alimento a utilizar como de su dosificación aunado a lo anterior para un uso óptimo del mismo, por otra parte, se ha contemplado utilizar en el estanque de oxidación en el cual se desalojaran las aguas e un 50%. No omitimos manifestar que previo a este proceso de contará con dispositivos de Bio-control que evitarán las posibles fugas de organismos.

Aire

Para la construcción de la estanquería del proyecto será necesario utilizar maquinaria pesada cuyo combustible principal es el diesel, lo cual pueda incidir temporalmente en la calidad del aire de la zona, por lo que no hay forma alguna que pueda generarse gases contaminantes producto de la combustión interna de dichos equipos, ya que esta actividad será mínima.

Suelo

Este componente no será afectado drásticamente puesto que las tinas ya se encuentran instaladas en su totalidad años atrás, así mismo el suelo ya se



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

encontraba erosionado por dos factores el natural (aire y lluvia) y por las actividades antropogénicas que dieron origen a un impacto al suelo severo.

La descarga de agua por causa del recambio se realizará cada 6 meses un 50% será direccionado a la fosa de oxidación y el otro se utilizara para riego de las plantas (subsuelo) y este tendrá materia orgánica el cual ayudara significativamente para la fertilización del mismo nutriendo el suelo ya que solo se trata de materia orgánica y esta solo se realiza 2 veces al año.

Agua

El volumen de agua a utilizar será mínima puesto se utilizará cada 6 meses aprovechando al máximo este vital líquido.

Flora

En este sentido es importante mencionar que en el sitio donde se pretende realizar el proyecto la vegetación arbórea es muy escasa, por lo que en este aspecto no se contempla que se produzca variación significativa al ecosistema del sitio, **no se plantea la remoción o tala de ningún árbol por lo que sin embargo se realizara un plan de reforestación.**

Fauna

En este sentido se estima que lo que podrá suceder es el desplazamiento de la fauna terrestre, que es también prácticamente nula en el sitio, tampoco se perturbará el hábitat y sitios de alimentación de la fauna silvestre, ya que el sitio es un área totalmente impactada por la actividad ganadera.

Medio socio-económico

De acuerdo a los resultados de evaluación, es el que directamente sé vera impactado a partir de la etapa operativa, correspondiéndole una clasificación de impacto benéfico permanente en la operación del



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

proyecto derivado de la generación de empleos y los ingresos que se obtendrán.

El presente proyecto es de los pioneros en su tipo en esta región del municipio de Palenque y propone ser la 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 protegidas, 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 el ambiente.

VI.2 Impactos residuales.

De los impactos ambientales identificados y que cuentan con medida(s) de mitigación, solo se podría considerar como impacto residual una vez aplicadas las medidas de mitigación por lo que la descarga de agua sería este impacto; Ya que se está extrayendo agua subterránea de 2 pozos profundos de 80 metros una vez que se emita la resolución correspondiente se tramitara ante la CONAGUA el permiso correspondiente extracción y para descarga de aguas residuales para cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-2005; sobre límites máximos permisibles de descarga de aguas residuales.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES.

VII.1 Pronóstico del escenario

Como se pudo observar, las medidas compensatorias o correctivas se aplicarán principalmente sobre los impactos poco significativas, ya que algunos son temporales y reversibles, en muchos de los impactos aunque muy relevantes, no pudieron establecer medidas de mitigación. Sin



GRANJA ACUICOLA: “ACUALAS”

embargo, los impactos más relevantes y que no se pudieron establecer medidas de mitigación, representan una baja relativa importancia en cuanto a los beneficios sociales y económicos generados por la actividad.

Puede decirse, en general, que las acciones impactantes sobre el medio por el funcionamiento del proyecto, no presentan mayor importancia en cuanto a afectación grave del ecosistema, ya que, por un lado, la superficie destinada es relativamente pequeña y las actividades de cultivo en la etapa de funcionamiento interactúan muy poco o casi nada con el medio que rodea al área del proyecto.

El proyecto contará con personal de la empresa encargado de vigilar posibles alteraciones al medio no previstas.

Vigilancia constante a la maquinaria y equipo, para evitar fugas de grasas y aceites en el predio.

Se cuidará que los residuos generados durante la operación y mantenimiento preventivo de alguna parte de los equipos y maquinaria utilizada como: filtros, baterías, sustitución de alguna pieza y al mantenimiento de las áreas de trabajo, sean depositados en recipientes adecuados y almacenados conforme a sus características físicas y de peligrosidad y en lugares autorizados por las autoridades correspondientes, para este punto se informa que se cuentan con tanques para clasificar la basura orgánica e inorgánica.

Verificar que los restos de comida, papel, cartón, plástico, telas, latas de aluminio y vidrio; se almacenen temporalmente en recipientes rotulados y se transporten al basurero oficial del municipio del Palenque.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Vigilar que en las áreas verdes se arroje tanto agua contaminada como residuos sólidos, sustancias tóxicas o inflamables (restos de aceite, agua jabonosa/aceitosa, etc.).

Cumplir con las disposiciones normativas establecidas por la Comisión Nacional del Agua.

Cumplir con las disposiciones normativas establecidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

Programa de vigilancia y Preventivo con el que funcionará la granja.

El mantenimiento integra:

- Se programa llevar a cabo una revisión constante del buen estado y funcionamiento de las tinas y estanques para identificar errores cometidos en el camino.
- Se programa realizar antes de iniciar cada uno de los ciclos de engorda la impartición de pláticas de orientación y adiestramiento para los operarios, sobre las medidas de seguridad que deberán cumplir para evitar la fuga de los organismos en cultivo.
- Para verificar el cabal cumplimiento de todas las medidas aquí descritas, se contará además, con la supervisión y asesoría continua del personal técnico de gobierno de las dependencias siguientes: Dirección General de Pesca y Acuicultura de la SEDAFOP y Delegación Estatal de la SAGARPA.
- Se pretende también establecer convenios de colaboración para la asistencia técnica con la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas para establecer mejores técnicas a futuro para aprovechar la especie.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

VII.2 Conclusiones.

Las repercusiones de la operación de un estanque rustico para la producción acuícola sobre el Ambiente son mitigables en su mayoría.

De igual manera, es mucho más bajo por ubicarse en zona fuera de asentamientos humanos, en la cual la gran parte de los terrenos adyacentes son empleados para agricultura de temporal y con áreas de vegetación de pastizales principalmente y para crianza de ganado vacuno.

Con relación a aspectos negativos del proyecto por el riesgo industrial (como desastre por fuga, derrame, incendio o explosión) por la actividad misma, no existen posibilidades de ocurrencia. La aplicación cuidadosa de medidas de mitigación durante las diferentes fases del proyecto permitirá disminuir la probabilidad de que ocurran efectos ambientales adversos y este tipo de desarrollo se realice en armonía con el entorno ecológico de la región y ayudará a desarrollar un desarrollo sustentable para la explotación de la especie antes citada.

Técnica y ambientalmente se trata de un proyecto viable, y aunque en su etapa de construcción generó diversos impactos al ambiente, actualmente la mayoría de dichos impactos son nulos y benéficos, principalmente porque se trata de la fuente de empleo del propietario.

En cuanto a su alcance al estar ubicado dentro de la región con mayores 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.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

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, además de que se trata de una las primeras granjas semiintensivas para la producción de tilapia.

Finalmente, se considera que el presente proyecto contribuye positivamente a la prestación de servicios, por lo que es perfectamente viable desde el punto de vista ambiental y económicamente factible en la zona de proyecto.

VII.2.1 Bibliografía consultada.

CARTOGRAFÍA.

INEGI, 1987. Carta Topográfica, Jalapa E15C18. Escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI, 1982, Carta Geológica, Jalapa E15-8. Escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI, 1982, Carta Edafológica, Jalapa E15-8. Escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI, 1983, Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, Jalapa E15-8. Escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI, 1983, Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, Jalapa E15-8. Escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI, 1982, Carta Uso del Suelo y Vegetación, Jalapa E15-8. Escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

EDAFOLOGÍA.

Palma López, D. J. ; J. Cisneros ; A. Trujillo N. ; N. Granados O. y J. E. Serrano B. 1985. Caracterización de los suelos de Tabasco. Uso potencial y Taxonomía.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

Palma López, D. J. y J. Cisneros. 1996. Plan de uso sustentable de los suelos de Tabasco. Vol. I. Serie: Suelos de Tabasco. Fundación Produce Tabasco A.C. Villahermosa, Tabasco. 115 pág.

Sánchez M., A. Y M. F. Esquivel M., 1995. Tipos de Agricultura con Base en Estudio de Uso del Suelo. UJAT. México. 63 pág.

CLIMATOLOGÍA.

García, E. 1987. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen, para adaptarlo a la República Mexicana. 4ta edición. Indianápolis. México D. F. 217 pág.

GEOLOGÍA.

M. O., Camilo. 1992. Fundamentos de Geología. 2da edición. Editorial Trillas, 102

López-Ramos, E. 1979. Geología de México. Secretaría de Educación Pública (SEP). Tomo III. México.

HIDROLOGÍA.

CNA, 1994. Ley de Aguas Nacionales sus Reglamentos y Ley Federal del Mar. Ediciones Delma. 178 pág.

Velásquez V.; G. 1994. Los recursos hidráulicos del Estado de Tabasco. Ensayo Monográfico. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Centro de Investigación de la División Académica de Ingeniería y Tecnología. Villahermosa, Tabasco. 242 pág.

BOTÁNICA.

Cowan, C. P. 1983. Listados Florísticos de México I. Flora de Tabasco. UNAM. México. 122 pág.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-listas de especies en riesgo.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos y su Reglamento.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

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

Maldonado M. Francisco, Vargas S. Georgina. 1997. Los Cercos Vivos del Estado de Tabasco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. Villahermosa, Tabasco. 71 pág.

Maldonado M. Francisco, Vargas S. Georgina, Sánchez S. Ángel. 2000. Frutales Tropicales de Tabasco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. Villahermosa, Tabasco. 137 pág.

Magaña Alejandro, M.A. 1995. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas de Tabasco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. Villahermosa, Tabasco. 205 pág. Sánchez M. A. 1999.

Geografía Agrícola de Tabasco, características, tipos y regiones. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. Villahermosa, Tabasco. 249 pág.

ECOLOGÍA.

GEO-2000. Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2000. Ediciones Mundi-Prensa. México D. F. 398 pág.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

Domingo G. Orea. 1999. Evaluación del Impacto Ambiental. Editorial Agrícola Española, S. A. Madrid, España. 701 p.



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

DOCUMENTACION LEGAL DEL INTERESADO

ACTA CONSTITUTIVA

RFC DE LA EMPRESA

INE DEL PRESIDENTE

RFC DEL PRESIDENTE

ESCRITURAS DEL PREDIO

CONTRATO DE ARRENDAMIENTO



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

DOCUMENTACION LEGAL DEL PRESPONSABLE DEL ESTUDIO

**INE DE LOS RESPONSABLES
CEDULA PROFESIONAL.**



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

MEMORIA FOTOGRAFICA DEL AREA DE PROYECTO



GRANJA ACUICOLA: "ACUALAS"

PLANOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO