



# MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Unidad de Producción Acuícola CABAÑA PUNTA DEL  
CIELO SC DE RL DE CV

PRESA NEZAHUALCOYOTL  
CULTIVO DE PECES EN JAULAS  
FLOTANTES

---

## CONTENIDO

1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	7
3	VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.....	75
4	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	104
5	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	177
6	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	210
7	PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS .....	222
8	IDENTIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN.....	252

---

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 1/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

---

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

### **Proyecto**

#### **Nombre del Proyecto**

"CABAÑA PUNTA DEL CIELO".

#### **Datos del sector y tipo de proyecto**

##### **Sector**

ACUICOLA

##### **Subsector**

Pesca y Acuicultura

#### **Estudio de riesgo y su modalidad**

Para este proyecto **no aplica**, toda vez que no existe manejo o bien procesos asociados o vinculados con ningún tipo de sustancia considerada como peligrosa.

#### **Ubicación del Proyecto:**

PRESA NEZAHUALCOTOTL. (MALPASO).

Entidad Federativa: CHIAPAS.

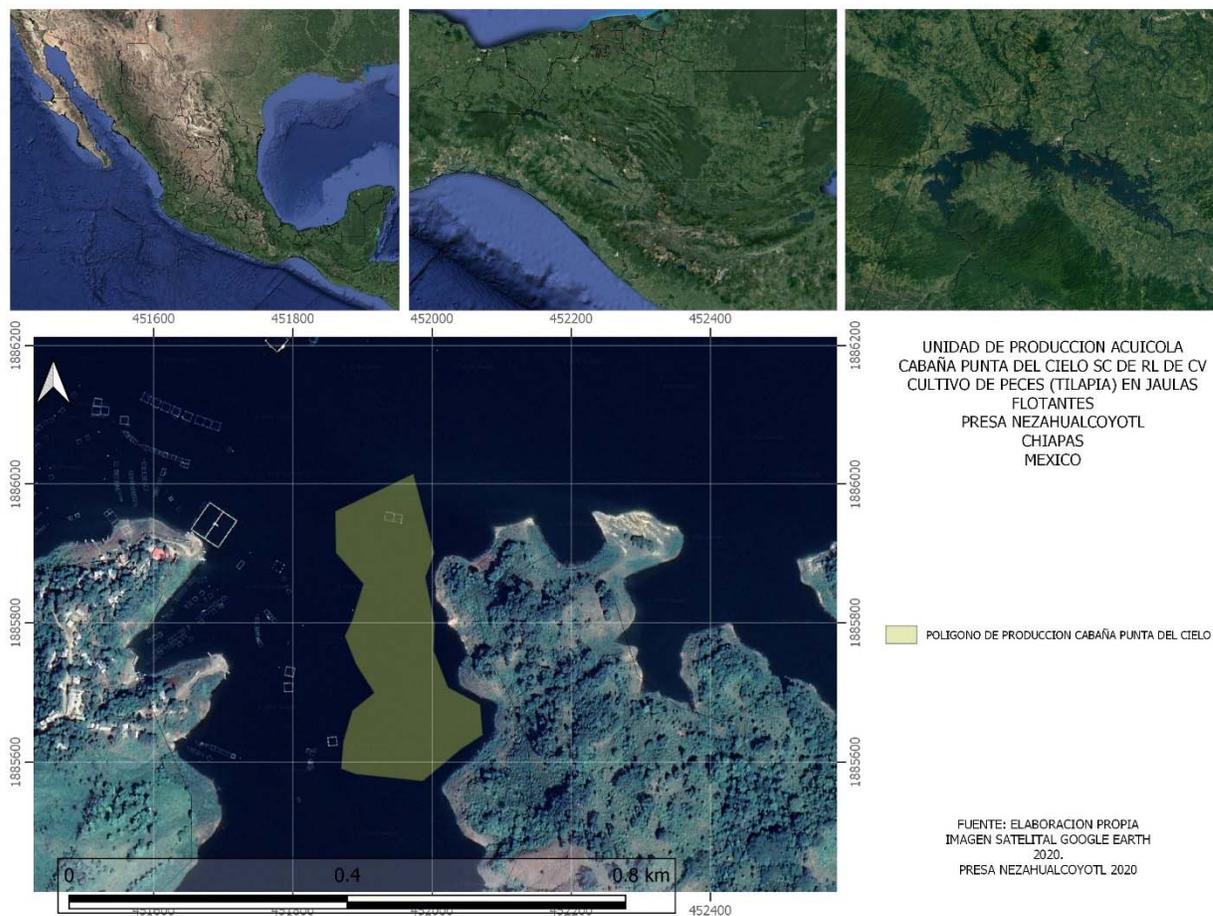
Municipio: Ocozocuaula de Espinoza

El proyecto se ubica dentro de la Presa Malpaso, formalmente llamada como la Presa Nezahualcóyotl, ubicada en el cauce del Río Grijalva entre los municipios de Berriozábal, Tecpatán y Ocozocuaula de Espinoza en el noroeste del estado de Chiapas. La presa forma parte de la depresión central del Estado de Chiapas, a 40 kilómetros al oriente del punto que concurren los límites de los estados de Veracruz, Oaxaca y Chiapas. Cuenta con una central hidroeléctrica que tiene una capacidad de generar 1,080 megawatts de energía eléctrica. El punto central del proyecto se localiza en las coordenadas geográficas 17° 3'20.14" de latitud Norte y 93°27'5.42" longitud Oeste

La presa Nezahualcoyotl fue la primera y más importante del conjunto de obras hidroeléctricas que fueron realizadas en la cuenca del río Grijalva para el desarrollo del sureste de México entre los años 1958 y 1966.

La presa cuenta con una superficie máxima de 29,615 hectáreas; mínima de 15,750 hectáreas y un valor promedio de 25,120 hectáreas. Tiene una longitud de 160 kilómetros una anchura máxima de 75 kilómetros, y un área de 11,000 kilómetros cuadrados aproximadamente. Su embalse cuenta con una capacidad de 9,605 hectómetros cúbicos de agua.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 2/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			



**Localización del área de estudio**

**Superficie de operación del proyecto**

Adyacente a la localidad de banco de arena, al interior de las aguas de la Presa Nezahualcoyotl se encuentra la Unidad de Producción Acuícola Cabaña Punta del Cielo, en donde se propone la instalación de 12 jaulas flotantes para el cultivo de Tilapia con las siguientes características para los procesos de engorda y preengorda.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 3/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

TIPO	CANTIDAD	DIMENSIONES
ENGORDA	6	12 X 12 X 6
	1	48 X 48 X 6
	1	24 X 24 X 6
PRE ENGORDA	4	6 X 6 X 6

PREENGORDA				
CUADRADAS	VOLUMEN m3	CANTIDAD	SUPERFICIE M2	VOLUMEN PRODUCTIVO M3
6 X 6 X 6	216	4	144	864

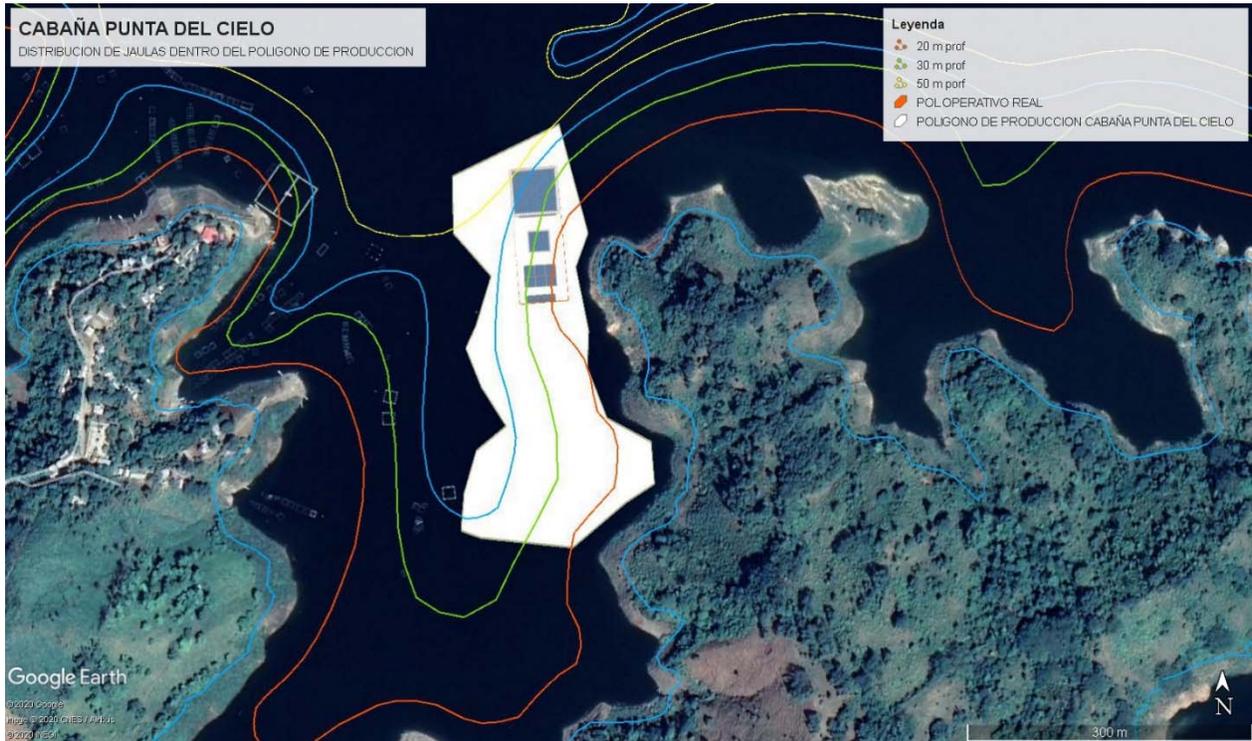
ENGORDA				
CUADRADAS	volumen M3 por Jaula	CANTIDAD	SUPERFICIE M2	VOLUMEN PRODUCTIVO M3
12 X 12 X 6	864	6	864	5184
48 X 48 X 6	13824	1	2304	13824
24 X 24 X 6	3456	1	576	3456
<b>TOTAL</b>		<b>8</b>	<b>3744</b>	<b>22464</b>

Considerando las etapas de preengorda y engorda tenemos la siguiente superficie total.

SUPERFICIES TOTALES PROCESOS DE PREENGORDA Y ENGORDA				
JAULAS TIPO CUADRADAS	volumen M3 por Jaula	CANTIDAD DE JAULAS	SUPERFICIE M2	VOLUMEN PRODUCTIVO M3
12 X 12 X 6	864	6	864	5,184
48 X 48 X 6	13824	1	2,304	13,824
24 X 24 X 6	3456	1	576	3,456
6 X 6 X 6	216	4	144	864
<b>TOTAL</b>		<b>12</b>	<b>3,888</b>	<b>23,328</b>

## Distribución de jaulas dentro de los polígonos propuestos.

Las jaulas se colocan al interior del polígono de producción con una orientación norte –sur, el arreglo de distribución obedece a distintos criterios tales como la dirección de las corrientes y vientos dominantes, de tal forma que se asegure y proteja su integridad física, asimismo la batimetría juega un papel importante, de tal forma que las jaulas se coloquen a una profundidad superior a los 20 metros a fin de evitar que el fondo de la jaula rose con el fondo de la presa que para este caso se han proyectado sobre las isobatas de los 20 a los 40 metros de profundidad. Asimismo, se han proyectado de tal forma que el proceso sea eficiente y secuencial para el cultivo semi intensivo de ciclo completo realizando las etapas de preengorda y engorda, con una densidad máxima de siembra de 17 organismos por m<sup>3</sup> y una talla promedio inicial de 1.5 gramos, de tal forma que los desdobles a realizar faciliten el intercambio del espacio físico de las jaulas, partiendo de las jaulas más chicas hasta las de mayor tamaño, de tal forma que el proceso productivo reduzca el estrés de los organismos y se mantengan en adecuadas condiciones para su desarrollo. Por su parte el acomodo de jaulas del mismo tamaño en trenes o grupos facilita y optimiza el manejo en los procesos de alimentación y control del desarrollo y calidad de cada uno de los lotes sembrados. La distancia entre cada grupo de jaulas es superior a los 8 metros para evitar interrumpir el flujo natural de la corriente de agua y facilita la navegación a remo y motor para trasladar el alimento diario, al igual que el espacio es suficiente para poder realizar las maniobras correspondientes en los procesos de siembra y cosecha. Las imágenes que a continuación se presentan muestran la distribución de las jaulas en el polígono productivo, de tal forma que de esta forma se delimita el polígono operativo real de la Unidad de Producción Acuícola.



<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 5/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

**Tiempo de vida útil del Proyecto:**

**25 años**

**Promovente:**

**CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L. DE C.V.**

*Registro Federal de Contribuyentes del promovente.*

RFC: Anexo **CPC200302DE2**

*Nombre y cargo del Representante Legal: (Anexo). (Protección de datos LFTAIP)*

**MOISES HERNANDEZ SOLIS**

*Personas autorizadas, teléfono, correo electrónico y dirección del promovente para recibir u oír notificaciones: (Protección de datos LFTAIP)*

**MOISES HERNANDEZ SOLIS Tel. 9613211385 email: moises262824@gmail.com**

DOMICILIO CONOCIDO BANCO DE ARENA, JUNTO A LA PLATAFORMA A 150 MTS DE LA AGENCIA MUNICIPAL EN LA LOCALIDAD BANCO DE ARENA EN EL MUNICIPIO DE OCOZOCOAUTLA DE ESPINOZA, DEL ESTADO DE CHIAPAS

**ALEJANDRO TONATIUH LOPEZ VERGARA. Tel. 3331051955 email. alejtonatiuh@gmail.com**

*Responsable del Estudio de Impacto Ambiental (Protección de datos LFTAIP)*

**OCEAN. ALEJANDRO TONATIUH LÓPEZ VERGARA**

**Correo electrónico: alejtonatiuh@gmail.com**

*Nombre o razón social:*

**ATT Innova S de R L de C.V.**

*RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio:*

AIN130912G6A

*Dirección del responsable técnico del estudio:*

Calle: Paseo de Las Aves 2255, Colonia: Misión del Bosque, Zapopan, Jalisco. [innovaatt@gmail.com](mailto:innovaatt@gmail.com)

Teléfono: (01 33) 33 65 01 97

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 6/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

## 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### Información General del Proyecto *Naturaleza del Proyecto*

Comprometidos con el desarrollo ordenado de las actividades acuícolas en el Estado de Chiapas, el presente proyecto es formulado para el cultivo de tilapia *Oreochromis niloticus* en jaulas flotantes al interior de la Presa Nezahualcoyotl, la cual cuenta con las condiciones necesarias para desarrollar proyectos de esta naturaleza, los habitantes de la presa Nezahualcáyotl o comúnmente llamada Presa de Malpaso y comunidades aledañas, de los municipios de Tecpatán, Ocozocoautla y Berriozabal en el Estado de Chiapas, han iniciado desde hace aproximadamente 10 años el cultivo de peces en jaulas flotantes de forma exitosa, asimismo la empresa internacional Acuagranjas ha sido pionera en el cultivo de esta especie al interior de la presa con buenos resultados, de tal forma que las condiciones naturales del cuerpo de agua presenta un potencial productivo sumamente importante en donde empresarios y pescadores han observado a la acuacultura como una actividad importante para el sustento de sus familias.

Las condiciones ambientales de la presa de Malpaso, han permitido que el cultivo de peces en jaulas flotantes sea una actividad importante para las localidades asentadas en las márgenes del cuerpo de agua, misma que ha favorecido la creación de alternativas productivas de cara a la crisis económicas que ha enfrentado el país y la alza de los insumos que conforman la canasta básica, por lo que la oportunidad de realizar este proyecto en la zona es sin duda una oportunidad para combatir el desempleo y la pobreza, así como aprovechar de manera sustentable los recursos naturales.

Actualmente, la acuacultura es una de las mejores técnicas ideadas para producir alimentos de alta calidad de manera sustentable, el pez más cultivado a nivel mundial es la tilapia por su demanda en el mercado y la facilidad en su manejo. El cultivo de tilapia, es uno de los más rentables dentro de la acuacultura, ya que es altamente productivo, debido a los atributos de la especie, como son: su rápido crecimiento, resistencia a enfermedades, elevada productividad, tolerancia a condiciones de alta densidad, capacidad para sobrevivir a bajas concentraciones de oxígeno y a diferentes salinidades (organismos eurihalinos), así como la aceptación de una amplia gama de alimentos naturales y artificiales.

La Tilapia (*Oreochromis* sp.) es un pez que fue introducido en México en 1964 por la Dirección General de Pesca, del entonces Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras (hoy Instituto Nacional de la Pesca), quien introdujo a la Tilapia procedente de Auburn, Alabama, EUA, la cual fue depositada en la estación piscícola de Temascal, Oaxaca (Morales-Díaz, 2003)<sup>1</sup>. Las especies que se incluyeron en aquel tiempo fueron *T. aurea*, *T. melanopleura* y *T. mossambica*. Posteriormente, en 1978, se introdujo la *T. nilótica*. En 1981, se introdujo una variedad de Tilapia roja, esta especie se originó como resultado de las siguientes cruces.

a) *O. mossambicus* y *O niloticus* en Taiwán.

b) *T. mossambica* y *T. urolepis homorum* provenientes de Florida. EUA.

<sup>1</sup> Morales Díaz A. Biología, Cultivo y Comercialización de la tilapia. Ed. AGT Editor. S. A. 4ta ed. México D.F. 2003.

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 7/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

En 1986, llegó a México la Tilapia nilótica roja procedente de la Universidad de Stirling en Inglaterra, con dos variedades, negra y roja, depositándose en Zacatepec, Morelos.

De este continente se ha extendido a gran parte del mundo, siendo considerada la tercera especie más cultivada después de las carpas y los salmónidos. La Tilapia se encuentra representada aproximadamente por 100 especies, muchas de ellas han sido introducidas en diversos países del mundo. Esta especie comúnmente es cultivada en estanques, jaulas y arrozales inundados.

La mayoría de las especies de Tilapia pueden crecer en agua dulce y algunas se adaptan al agua de mar donde pueden alcanzar un peso de unos 3 Kg, el peso comercial es de 250 g en promedio. Todas estas características hacen que la Tilapia sea una especie de cultivo apta en la mayoría de los países en vías de desarrollo. La acuicultura aporta el 91% de la producción de tilapia en México, y se cultiva en 31 estados de la República Mexicana, siendo los mayores productores: Chiapas, Tabasco, Guerrero, Estado de México y Veracruz.

A más de 50 años de su introducción, la tilapia se ha consolidado en México y en el mundo como la especie principal para atender programas acuícolas de Seguridad Alimentaria y Nutricional además de combate a la pobreza, después de la carpa. Es el organismo con mayor producción total (peso) y segunda en valor; las últimas estadísticas de CONAPESCA indican una producción total en 2017 de 148,000 toneladas en pesquerías acuiculturales y el 50 % de las Unidades de Producción Acuícola totales registradas en el país cultivan tilapia.<sup>2</sup>

Entre los factores que han propiciado el crecimiento en la producción destacan el desarrollo de unidades de producción en jaulas flotantes en las principales presas en el sureste del país, siendo éste uno de los sistemas de producción una alternativa de negocio sustentable.

Actualmente México importa tilapia de China para abastecer 36.6% del consumo aparente de 275,800 toneladas. En los últimos 10 años, el consumo per cápita de tilapia aumentó 2.84 veces al pasar de 0.78 a 2.21 kilogramos del 2008 al 2017 respectivamente. En este periodo, México compró 1,403 millones de dólares de tilapia a China, el cual es considerado como el segundo mercado mundial sólo superado por Estados Unidos, de tal forma que México importó 100,100 toneladas con valor de 223.7 millones de dólares en el 2017, por lo que los productores nacionales tienen un amplio horizonte de desarrollo.

Hoy, la tilapia se posiciona como uno de los productos de acuicultura de mayor demanda, las expectativas de consumo continúan siendo favorables, el mercado nacional sigue siendo deficitario por lo que depende de nosotros el aprovecharlo, incrementando la oferta nacional con el crecimiento y desarrollo sustentable de la industria del cultivo de tilapia.

Documentos publicados por la FAO<sup>3</sup> señalan que el cultivo de la tilapia del Nilo en jaulas flotantes a alta densidad, se practica en grandes lagos y represas de varios países, incluyendo China, Indonesia, México, Honduras, Colombia, y Brasil.

El cultivo en jaulas ofrece varias ventajas importantes. El ciclo de reproducción de la tilapia se interrumpe en las jaulas y por lo tanto se pueden cultivar poblaciones mixtas con machos y hembras sin problemas de reclutamiento y enanismo. Los huevos caen del fondo de las jaulas o no se desarrollan aún si están

<sup>2</sup> Red tilapia <http://www.redtilapiamexico.com/perspectivas-en-la-industria-del-cultivo-de-tilapia-en-mexico-ii/> consultado el 06 de marzo de 2020.

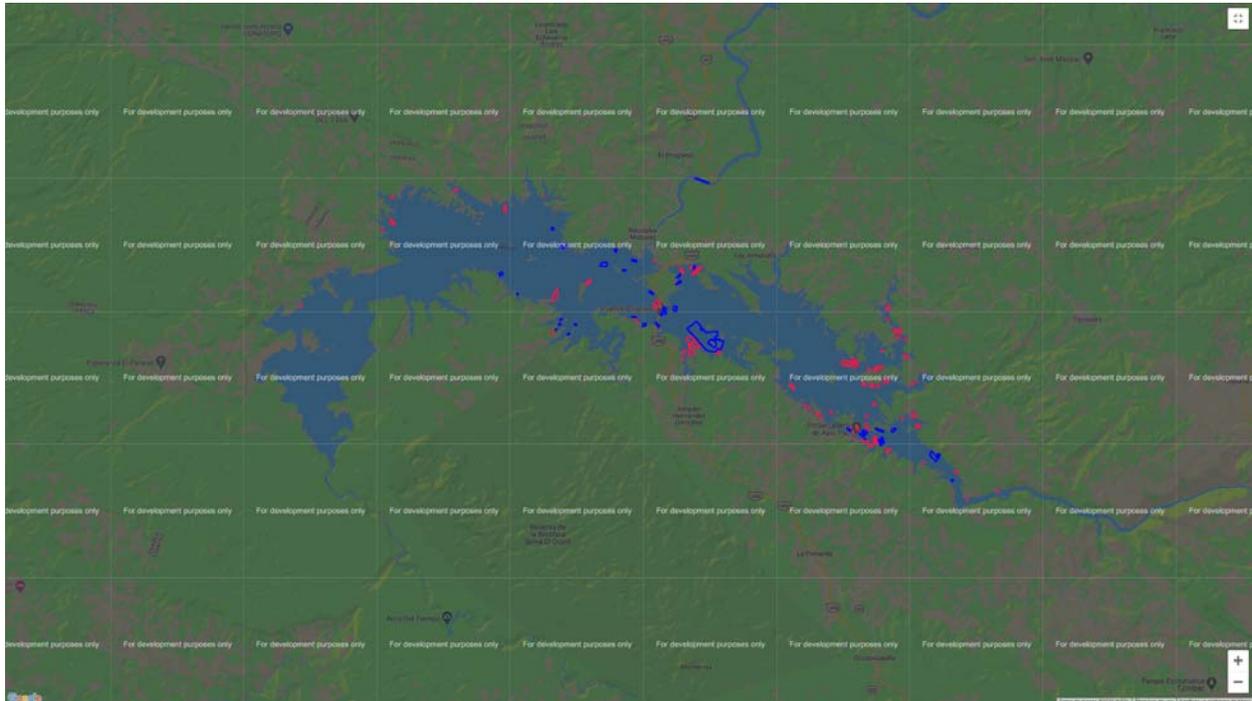
<sup>3</sup> FAO. 2009. *Oreochromis niloticus*. In Cultured aquatic species fact sheets. Text by Rakocy, J. E. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 8/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

fertilizados. Las jaulas varían mucho respecto a dimensiones y materiales con que se construyen y dependerá de la experiencia misma en la zona donde se realice la actividad.

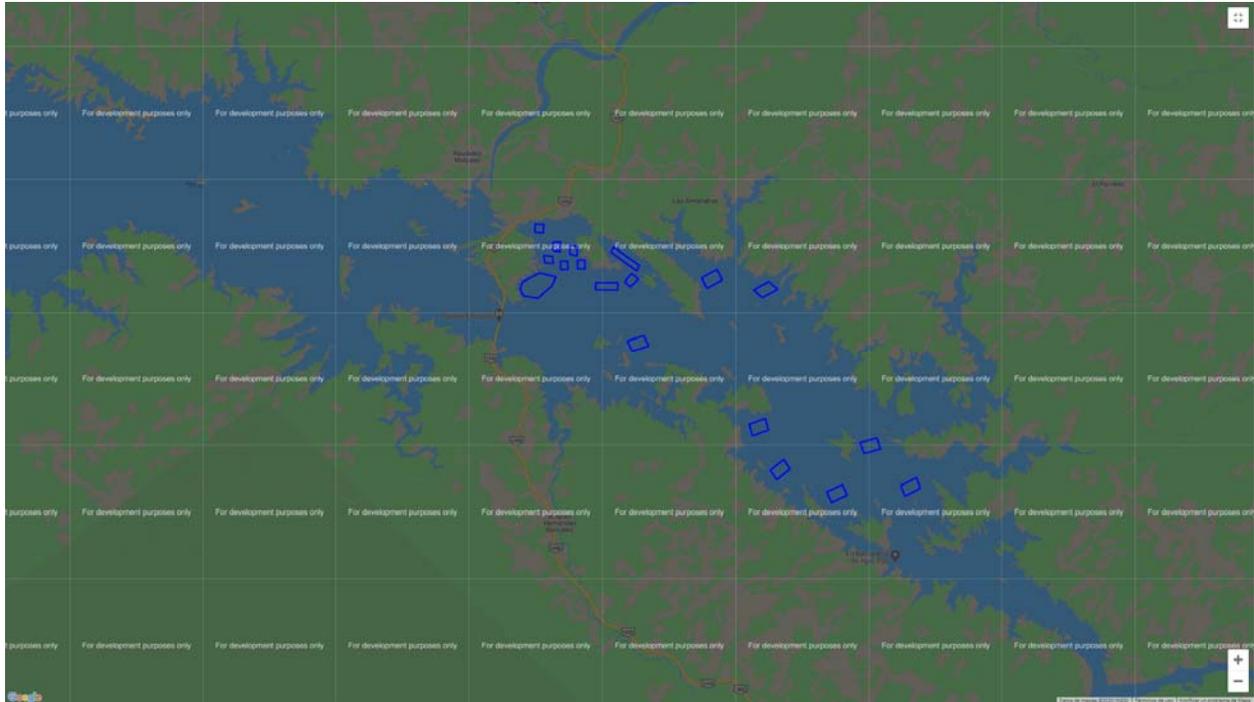
Considerando lo anterior, el presente proyecto está orientado a la producción de alimentos sustentable, de tal forma que el cumplimiento de las disposiciones legales es fundamental para garantizar el desarrollo acuícola sano y sustentable.

Actualmente la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) a través de su portal en internet, <https://transparenciacuicola.conapesca.gob.mx/reporte2.php> reporta la emisión de 98 permisos de Acuacultura de Fomento y tres concesiones interior de la Presa Nezahualcoyotl mismos que se representan gráficamente en el siguiente mapa, donde los polígonos rojos representan permisos de acuacultura de fomento vencidos y los polígonos en azul representan permisos de acuacultura de fomento vigentes.



Permisos de fomento acuícola

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 9/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



### Concesiones acuícolas otorgadas por CONAPESCA

En materia de Impacto Ambiental, se reconoce la emisión de las siguientes autorizaciones:

- ▶ Río Azul Laminas Cuatro S.C de R.L de C.V.
- ▶ Acuagranjas Dos Lagos S.A de C.V.
- ▶ Unión Pesquera, Acuícola y Agropecuaria del Grijalva
- ▶ Unión Estatal de Sociedades Acuícolas de Chiapas, S.C de R.L. de C.V.
- ▶ Acuanatural del Grijalva S.C de R.L de C.V.
- ▶ Cooperativa Acuacultores de Quechula S.C. de R.L de C.V.

### Objetivo

- El presente proyecto tiene como objetivo estimular la tecnificación y el desarrollo de habilidades de cultivo de tilapia *Oreochromis niloticus* a partir del manejo de jaulas de cultivo a través de un sistema semi intensivo de ciclo completo en donde solo se realizan las etapas de preengorda y engorda con una densidad máxima de siembra de 17 organismos por m<sup>3</sup> y una talla promedio inicial de 1.5 gramos, de tal forma que se fortalezca el conocimiento y se promueva una acuacultura sustentable al interior de la presa Nezahualcoyotl, de conformidad con las disposiciones legales en la materia.
- Evaluar el impacto ambiental del cultivo de peces en jaulas flotantes y dar cabal cumplimiento a las disposiciones legales.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 10/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

## Justificación del Proyecto.

La acuicultura al interior de la presa Nezahualcoyotl ha experimentado una interesante variedad de cambios, desde la construcción de las primeras jaulas de cultivo con materiales reciclables como ángulo de acero soldado y flotadores de cubetas recicladas de 10 litros de una dimensión máxima de 6 metros x 6 metros (por la falta de experiencia y disponibilidad de materiales en el mercado) y mallas y cuerdas de diferentes tipos y calidades; hasta jaulas flotantes de grandes dimensiones construidas con materiales reforzados para soportar las inclemencias del tiempo y la fatiga de sus componentes en condiciones extremas (jaulas de la empresa Acuagranjas Dos lagos).

La experiencia de más de 10 años de los acuicultores locales, les ha permitido realizar importantes cambios en el manejo tecnológico de la acuicultura al interior de la presa, partiendo de un mayor conocimiento del manejo de la especie de cultivo, el manejo de las densidades y el cultivo en diferentes épocas del año, sus requerimientos nutricionales y las formas de alimentación principalmente, de tal forma que con el desarrollo del presente proyecto sin duda se reforzarán las capacidades técnicas del personal dedicado a la actividad acuícola, y se fortalecerá el conocimiento de los aspectos administrativos que enmarcan este tipo de retos, generando con ello las sinergias necesarias para mejorar continuamente la producción de tilapia en el estado de Chiapas.

La generación de empleos en las localidades vecinas de la presa Nezahualcáyotl y particularmente en la localidad de Banco de Arena por efecto de la acuicultura en estos últimos 10 años ha propiciado la especialización de habilidades y la diversificación de actividades productivas, reduciendo con ello la migración de jóvenes a los Estados Unidos de Norte América, y por el contrario el desarrollo acuícola ha sido una importante alternativa de empleo para algunas personas que se encontraban de forma ilegal en el vecino país.

Por otra parte, la actividad acuícola se ha convertido para muchos pescadores como la principal actividad económica, como es el caso de algunos miembros de la familia quienes día con día se auto emplean en las tareas que demanda su unidad de producción, y con ello procuran el mejoramiento de sus capacidades técnicas a favor de una producción sustentable de productos de mejor calidad. Sin duda la tendencia de crecimiento del sector y los resultados programados favorecerán el desarrollo en términos de número de empleos y la profesionalización de los mismos.

El cultivo de esta especie contribuye al incremento en el consumo de proteína de la mejor calidad de origen animal, propone la generación de empleos, el incremento en los ingresos, contribuye el fortalecimiento de las estrategias de seguridad alimentaria del medio rural y disminuye la migración de la población.

La legalidad operativa y la planeación económica de la unidad de producción acuícola permitirán solventar las inversiones necesarias para el pago de las fuentes de financiamiento del cultivo, de tal forma que se fortalece la capacidad crediticia colocando a la acuicultura como una actividad rentable y responsable ante diferentes esquemas de financiamiento a favor del desarrollo regional.

Con el desarrollo del proyecto se espera también contribuir a la economía local, dado que realizar esta actividad requiere de servicios de apoyo, donde principalmente se invita a vecinos y familiares a realizar dichas actividades de apoyo, generando así derrama económica constante en la comunidad.

La acuicultura al interior de la Presa Nezahualcoyotl, se ha colocado como una actividad de mayor desarrollo en el estado de Chiapas y en el País, toda vez que las condiciones ambientales del cuerpo de agua, crean un hábitat muy conveniente para el cultivo de peces en jaulas flotantes, por lo que las expectativas de desarrollo acuícola son muy grandes de tal forma que la legalidad y legitimidad de los

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 11/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

procesos productivos permitirán desarrollar la acuicultura de forma sustentable.

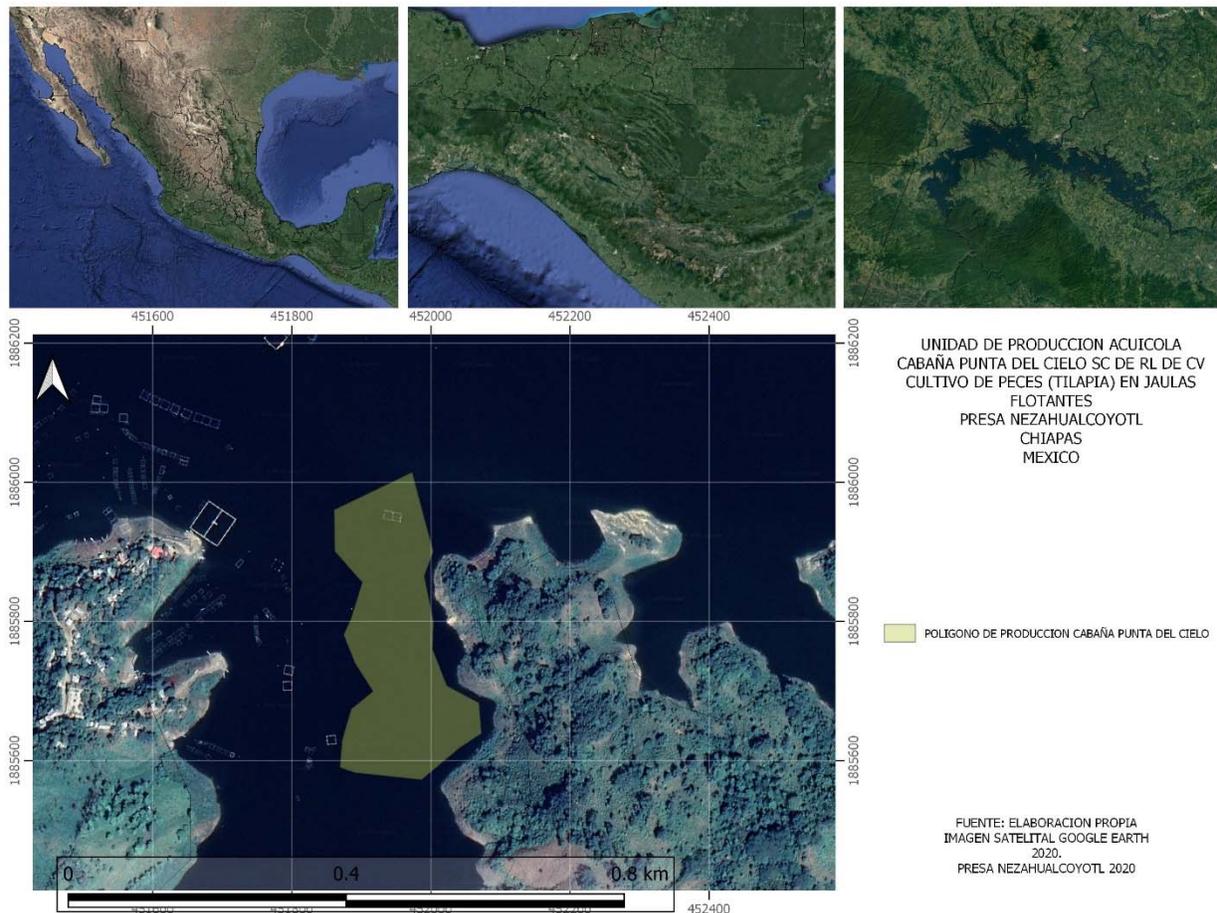
La presente propuesta productiva permite orientar un desarrollo económico con una visión a mediano y largo plazo de tal forma que 25 años es un horizonte de desarrollo acorde a las expectativas sectoriales y tecnológicas del desarrollo de la acuicultura en nuestro país.

### Efectos e impactos esperados

Con la implementación del proyecto de producción acuícola se pretende fortalecer la generación de empleos asociados a la producción de alimentos de alto valor proteínico. Asimismo se espera contribuir económicamente en el desarrollo del estado, promoviendo la profesionalización del personal; el proyecto contribuirá al cumplimiento de las actividades y políticas de planeación territorial compatibles al interior de la Presa Nezahualcoyotl la se ha convertido en un motor económico regional del sector pesquero y acuícola de la región procurando el aprovechamiento sustentable de nuestros recursos naturales.

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

El proyecto se ubica dentro de la Presa Nezahualcóyotl, adyacente a la localidad de banco de arena.



### Localización del área de estudio

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 12/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

### Superficie de operación del proyecto

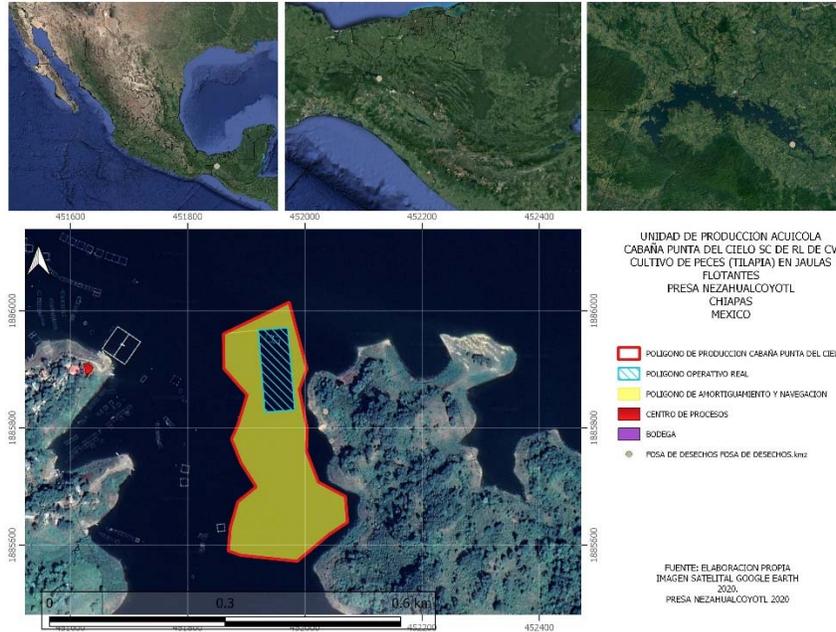
Cercano al embarcadero de la localidad de Banco de Arena muy cercano al poblado de Apic Pac, en Ocozocoautla de Espinoza, se encuentra la Unidad de Producción Acuícola denominada **Cabaña Punta del Cielo SC DE RL DE CV**, el Proyecto comprende la instalación de un total de 12 jaulas flotantes integradas sobre una superficie en agua de 5.5 hectáreas y tres polígonos extra en tierra que abarcan 234 metros cuadrados para la instalación de Bodega (30 m<sup>2</sup>), área de proceso (200m<sup>2</sup>) y fosa de desechos (4m<sup>2</sup>).

Uso	Superficie total (ha)	Superficie real operativa (ha)	Superficie de amortiguamiento y navegación (ha)
Jaulas de producción	5.5	0.72	4.78
Bodega	0.003		
Fosa de desechos	0.0004		
Área de procesos	0.02		
<b>Área total</b>	<b>5.5234</b>		

### Dimensiones del proyecto

En el presente proyecto se propone la ocupación total de 5.5234 ha. Un polígono dentro del agua con una superficie total de 5.5 hectáreas. Un polígono en tierra para Bodega de 30 m<sup>2</sup>, uno más para área de procesamiento de 200 m<sup>2</sup> y uno más para fosa de desechos de solo 4m<sup>2</sup>.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 13/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			



❖ **Superficie que encierra la poligonal**

La poligonal solicitada en materia de impacto ambiental corresponde a una superficie total de 5.5234 ha. De las cuales, tenemos un polígono de 5.5 hectáreas en agua, en el cual se propone instalar la Unidad de Producción Cabaña punta del cielo SC de RL de CV., donde se pretende instalar un total de 12 jaulas flotantes.

La colocación de las jaulas flotantes se realizará respetando la distancia entre ellas, en forma lineal colocando dos líneas madres a las orillas de las jaulas, para evitar que se muevan hacia los lados. Como se muestra en la siguiente imagen, dentro del polígono de producción se delimitara un polígono determinando el área real operativa y el resto de la superficie se mantendrá como área de amortiguamiento y navegación.

COORDENADAS UTM DATUM WGS 84. (SE ANEXA ARCHIVO EN FORMATO EXCEL)

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 14/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO</b>				
POLIGONO DE PRODUCCION 5.5 HA				
PUNTO	DISTANCIA	RUMBO	COORDENADAS UTM DATUM WGS 84	
			X	Y
1	55 m	344.9° verdadero	452003	1885901
2	64 m	345.2° verdadero	451989	1885953
3	125 m	244.0° verdadero	451973	1886015
4	60 m	179.0° verdadero	451861	1885961
5	60 m	138.6° verdadero	451862	1885901
6	55 m	197.0° verdadero	451901	1885856
7	26 m	204.4° verdadero	451885	1885804
8	44 m	158.2° verdadero	451874	1885781
9	49 m	147.5° verdadero	451891	1885740
10	41 m	230.5° verdadero	451917	1885700
11	46 m	196.1° verdadero	451885	1885674
12	40 m	184.6° verdadero	451872	1885630
13	23 m	109.3° verdadero	451869	1885590
14	97 m	95.9° verdadero	451890	1885583
15	72 m	49.7° verdadero	451987	1885573
16	37 m	56.5° verdadero	452042	1885619
17	44 m	355.2° verdadero	452073	1885639
18	52 m	298.1° verdadero	452069	1885683
19	57 m	338.7° verdadero	452023	1885708
20	39 m	2.1° verdadero	452002	1885760
21	68 m	348.5° verdadero	452004	1885799
22	38 m	19.9° verdadero	451990	1885865

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO</b>				
POLIGONO OPERATIVO REAL 0.72 HA				
PUNTO	DISTANCIA	RUMBO	COORDENADAS UTM DATUM WGS 84	
			X	Y
1	51 m	85.4° verdadero	451931	1885827
2	142 m	354.8° verdadero	451983	1885831
3	50 m	265.1° verdadero	451970	1885971
4	141 m	175.3° verdadero	451920	1885967

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO</b>				
<b>POLIGONO DE AMORTIGUAMIENTO 4.78 HA.</b>				
<b>PUNTO</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>RUMBO</b>	<b>COORDENADAS UTM</b>	
			<b>DATUM WGS 84</b>	
			<b>X</b>	<b>Y</b>
1	142 m	175.2° verdadero	451971	1885971
2	50 m	265.4° verdadero	451982	1885831
3	141 m	355.1° verdadero	451932	1885827
4	60 m	263.6° verdadero	451920	1885967
5	60 m	178.9° verdadero	451861	1885961
6	60 m	138.6° verdadero	451862	1885901
7	41 m	197.1° verdadero	451901	1885856
8	14 m	197.1° verdadero	451889	1885817
9	25 m	204.5° verdadero	451885	1885804
10	44 m	158.5° verdadero	451874	1885781
11	49 m	147.4° verdadero	451890	1885741
12	41 m	230.5° verdadero	451917	1885700
13	46 m	195.9° verdadero	451885	1885674
14	40 m	184.5° verdadero	451872	1885630
15	22 m	109.2° verdadero	451869	1885590
16	97 m	95.9° verdadero	451890	1885583
17	72 m	49.9° verdadero	451986	1885573
18	37 m	56.6° verdadero	452042	1885619
19	44 m	354.7° verdadero	452073	1885639
20	53 m	298.4° verdadero	452069	1885683
21	57 m	338.8° verdadero	452023	1885708
22	39 m	2.4° verdadero	452002	1885760
23	70 m	347.9° verdadero	452004	1885799
24	37 m	22.2° verdadero	451989	1885867
25	118 m	345.0° verdadero	452003	1885901
26	42 m	243.9° verdadero	451973	1886015
27	83 m	244.1° verdadero	451935	1885996
28	60 m	83.6° verdadero	451861	1885961
29	51 m	85.0° verdadero	451920	1885967

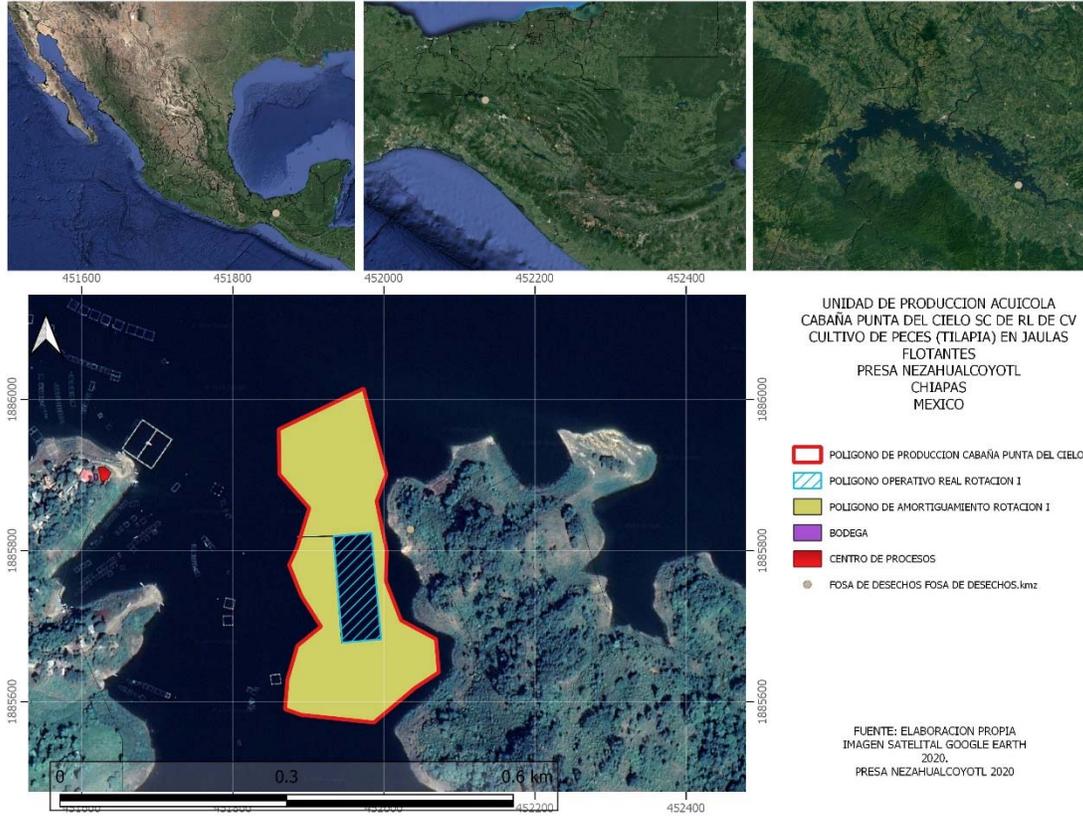
POLIGONO DE BODEGA CABAÑA PUNTA DEL CIELO				
PUNTO	DISTANCIA	RUMBO	COORDENADAS UTM DATUM WGS 84	
			X	Y
1	7 m	170.1° verdadero	451616	1885901
2	4 m	92.2° verdadero	451617	1885894
3	5 m	358.4° verdadero	451621	1885894
4	3 m	4.3° verdadero	451621	1885898

POLIGONO DE CENTRO DE PROCESO CABAÑA PUNTA DEL CIELO				
PUNTO	DISTANCIA	RUMBO	COORDENADAS UTM DATUM WGS 84	
			X	Y
1	9 m	68.0° verdadero	451626	1885892
2	9 m	26.6° verdadero	451634	1885895
3	11 m	314.1° verdadero	451639	1885903
4	9 m	264.5° verdadero	451631	1885911
5	19 m	165.2° verdadero	451622	1885910

SITIO	COORDENADAS UTM DATUM WGS 84	
	X	Y
FOSA DE DESECHOS	452034.37	452034.37

## Superficies operativas con rotación de jaulas

### ROTACION I



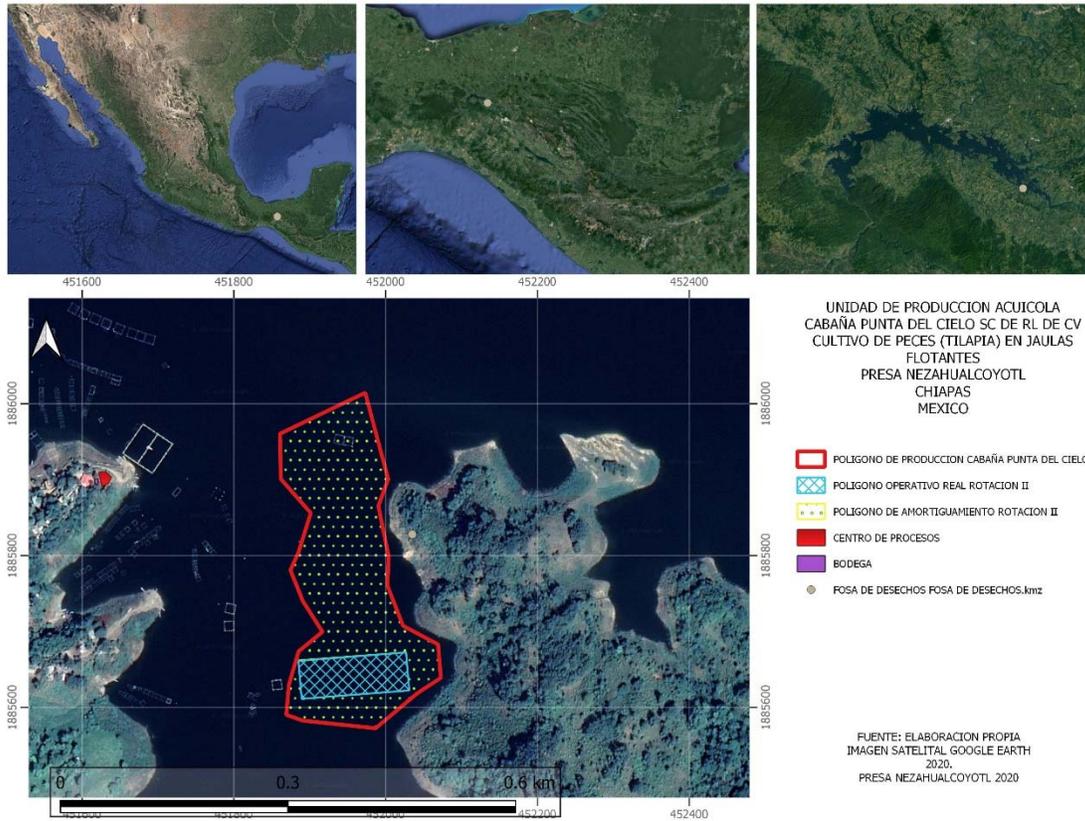
CABAÑA PUNTA DEL CIELO				
POLIGONO OPERATIVO REAL ROTACION I 0.72 HA.				
PUNTO	DISTANCIA	RUMBO	COORDENADAS UTM DATUM WGS 84	
			X	Y
1	52 m	85.0° verdadero	451945	1885678
2	142 m	354.7° verdadero	451996	1885683
3	50 m	264.7° verdadero	451983	1885823
4	142 m	175.2° verdadero	451933	1885819

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 18/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO</b>				
<b>POLIGONO DE AMORTIGUAMIENTO ROTACION I 4.78 HA.</b>				
PUNTO	DISTANCIA	RUMBO	COORDENADAS UTM DATUM WGS 84	
			X	Y
1	60 m	138.6° verdadero	451862	1885901
2	40 m	197.0° verdadero	451901	1885856
3	44 m	88.2° verdadero	451889	1885818
4	50 m	85.3° verdadero	451933	1885819
5	141 m	174.4° verdadero	451983	1885823
6	53 m	263.9° verdadero	451997	1885683
7	142 m	355.5° verdadero	451944	1885678
8	44 m	268.2° verdadero	451933	1885819
9	15 m	196.9° verdadero	451889	1885818
10	25 m	204.6° verdadero	451885	1885804
11	45 m	157.9° verdadero	451874	1885781
12	47 m	147.5° verdadero	451891	1885739
13	41 m	230.5° verdadero	451917	1885700
14	46 m	196.0° verdadero	451885	1885674
15	40 m	184.7° verdadero	451872	1885630
16	23 m	109.3° verdadero	451869	1885590
17	97 m	96.0° verdadero	451890	1885583
18	72 m	49.5° verdadero	451987	1885572
19	37 m	56.5° verdadero	452042	1885619
20	44 m	355.3° verdadero	452073	1885639
21	52 m	298.0° verdadero	452069	1885683
22	57 m	338.5° verdadero	452023	1885708
23	41 m	1.9° verdadero	452002	1885760
24	66 m	348.2° verdadero	452004	1885801
25	38 m	20.0° verdadero	451990	1885865
26	118 m	344.9° verdadero	452003	1885901
27	125 m	244.1° verdadero	451973	1886014
28	60 m	179.0° verdadero	451861	1885961

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 19/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

## ROTACION II



<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO</b>				
POLIGONO OPERATIVO REAL ROTACION II 0.72 HA.				
PUNTO	DISTANCIA	RUMBO	COORDENADAS UTM	
			DATUM WGS 84	
			X	Y
1	50 m	174.7° verdadero	451885	1885661
2	142 m	85.4° verdadero	451889	1885611
3	51 m	355.0° verdadero	452031	1885622
4	142 m	265.3° verdadero	452027	1885673

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>		
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 20/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO</b>				
POLIGONO DE AMORTIGUAMIENTO ROTACION II 4.78 HA.				
PUNTO	DISTANCIA	RUMBO	COORDENADAS UTM DATUM WGS 84	
			X	Y
1	51 m	175.4° verdadero	452027	1885673
2	142 m	265.3° verdadero	452031	1885622
3	51 m	355.0° verdadero	451889	1885611
4	3 m	273.1° verdadero	451885	1885662
5	34 m	196.2° verdadero	451882	1885662
6	40 m	184.6° verdadero	451872	1885630
7	22 m	109.3° verdadero	451869	1885590
8	97 m	96.0° verdadero	451890	1885583
9	75 m	49.7° verdadero	451987	1885573
10	35 m	57.2° verdadero	452044	1885621
11	44 m	355.3° verdadero	452073	1885639
12	53 m	298.1° verdadero	452069	1885683
13	58 m	338.4° verdadero	452023	1885708
14	38 m	3.2° verdadero	452002	1885761
15	69 m	348.6° verdadero	452004	1885799
16	38 m	19.6° verdadero	451990	1885865
17	118 m	345.0° verdadero	452003	1885901
18	125 m	244.2° verdadero	451973	1886014
19	60 m	179.2° verdadero	451861	1885961
20	60 m	138.3° verdadero	451861	1885901
21	55 m	197.4° verdadero	451901	1885856
22	26 m	204.3° verdadero	451885	1885804
23	45 m	157.6° verdadero	451874	1885780
24	47 m	147.0° verdadero	451891	1885739
25	41 m	230.6° verdadero	451917	1885699
26	12 m	196.0° verdadero	451885	1885674
27	146 m	85.6° verdadero	451882	1885662

## Inversión requerida

El desarrollo del presente proyecto ha considerado una inversión de aproximada de \$8`500,000.00 (Ocho millones quinientos mil pesos 00/100 M.N.) para iniciar el proceso de cultivo a través de lotes equivalentes a 24 semanas, de los cuales es necesario adquirir la infraestructura de cultivo, crías, alimentación y manejo sistemático y permanente del sistema de cultivo.

Los costos asociados a la prevención y mitigación de impactos están relacionados con el desarrollo de actividades de implementación de procesos de evaluación monitoreo y registro de variables ambientales, implementación de medidas de protección y mitigación así como del manejo de la infraestructura de soporte y mantenimiento han sido calculados en \$18,000.00 por lote de cultivo.

## Características particulares del proyecto

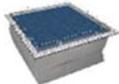
Hoy en día el cultivo de peces en jaulas con un sistema tipo semi intensivo es practicado en muchas regiones del mundo, y es una industria que prospera en algunos lugares. La descripción detallada de los métodos de cultivo usados para cada una de las especies cultivadas en jaulas está más allá del alcance de este estudio, sin embargo, para este caso es fundamental hacer mención de las consideraciones más relevantes.

El cultivo en jaulas fue iniciado por pescadores del Sureste asiático para mantener vivos por cortos períodos de tiempo los peces que iban cosechando. El confinamiento intencional de peces en jaulas para incrementar su tamaño es una técnica que viene desde principios de siglo.

Las jaulas flotantes son construidas en la localidad de banco de arena con materiales de uso tradicional como lo es la tubería de acero galvanizado, soldadura tipo eléctrica, flotadores de 200 litros (tambos calidad alimenticia) así como mallas y cuerdas de sujeción; éstas se colocan al interior del polígono de producción con una orientación norte –sur, de tal forma que el arreglo de distribución obedece a distintos criterios tales como la dirección de las corrientes y vientos dominantes, de tal forma que se asegure y proteja su integridad física, asimismo la batimetría juega un papel importante, de tal forma que las jaulas se coloquen a una profundidad superior a los 20 metros a fin de evitar que el fondo de la jaula rose y tenga una interacción con los peces y el fondo de la presa, de tal forma que su colocación se ha proyectado sobre las isobatas de los 20 a los 40 metros de profundidad. Asimismo, se han proyectado de tal forma que el proceso sea eficiente y secuencial para el cultivo semi intensivo de ciclo completo realizando las etapas de preengorda y engorda, con una densidad máxima de siembra de 17 organismos por m<sup>3</sup> y una talla promedio inicial de 1.5 gramos, de tal forma que los desdobles a realizar faciliten el intercambio del espacio físico de las jaulas, partiendo de las jaulas más chicas hasta las de mayor tamaño, de tal forma que el proceso productivo reduzca el estrés de los organismos y se mantengan en adecuadas condiciones para su desarrollo. Por su parte el acomodo de jaulas del mismo tamaño en trenes o grupos facilita y optimiza el manejo en los procesos de alimentación y control del desarrollo y calidad de cada uno de los lotes sembrados. La distancia entre cada grupo de jaulas es superior a los 8 metros para evitar interrumpir el flujo natural de la corriente de agua y facilita la navegación a remo y motor para trasladar el alimento diario, al igual que el espacio es suficiente para poder realizar las maniobras correspondientes en los procesos de siembra y cosecha. Las imágenes que a continuación se presentan muestran la distribución de las jaulas en el polígono productivo, de tal forma que de esta forma se delimita el polígono operativo real de la Unidad de Producción Acuícola.

En este proyecto en particular se pretende la instalación de 12 jaulas de diferentes medidas, las cuales se describen a continuación:

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 22/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

TIPO DE JAULA	NUMERO DE JAULAS	DIMENSIONES (L1 X L2 X prof) (METROS)	Superficie productiva (m2)
CUADRADAS 	1	24 x 24 x 6	576
CUADRADAS 	6	12 x 12 x 6	864
CUADRADAS 	1	48 x 48 x 6	2304
CUADRADAS 	4	6 x 6 x 6	144

Las especificaciones técnicas que se valoraron para la determinar del área operativa de cada grupo de jaulas son las siguientes:

- Áreas con una permanecia constante en los niveles de la presa.
- Profundidad superior a los 20 metros
- Áreas con la calidad de agua dentro de los parámetros necesarios para el cultivo de la especie objetivo a cultivar (*Oreochromis niloticus*)
- Facilidades para la colocación de anclaje sumergible.
- Facilidades para desplazar y operar las jaulas

El arreglo de las jaulas flotantes dentro del polígono real de producción se ha diseñado a fin de poder orientar un proceso productivo a través de etapas del desarrollo de los peces, de tal forma que en el extremo más delgado del polígono en dirección sur tenemos 4 jaulas cuadradas de 6 X 6 metros cuadrados, las cuales se utilizaran para dar inicio al proceso de engorda, estas jaulas están conformada en un tren de cultivo de 4 jaulas lo cual facilita el manejo de las jaulas por ambos costados, ejemplo de ello es poder ofrecer alimento en ambos lados a la misma jaula y así reducir el estrés de los organismos y procurar mayor dispersión del alimento en la jaula asegurando con esto la saciedad de los organismos evitando desaprovechar el alimento. De igual forma el tener un espacio superior a los 8 metros entre las jaulas de preengorda y el primer bloque de engorda, permite tener el espacio suficiente para maniobrar las lanchas y los cayucos para realizar siembras escalonadas de los lotes de cultivo y poder depositar los peces en las

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 23/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

jaulas de 12 X 12 las cuales tienen un arreglo en 2 trenes de 3 jaulas en espejo (unas frente a otras) con un pasillo intermedio (confeccionado con los mismos flotadores de las jaulas), con lo que se propone compactar el espejo de agua de cultivo e identificar los lotes sembrados, sin sacrificar las facilidades para el manejo de las mismas, de tal forma que exista la facilidad de operar por el pasillo en los procesos de alimentación y mantenimiento.

La jaula de 24 x 24 al igual que la jaula de 48 X 48. Se han dejado a una distancia de 14 metros entre ambas jaulas lo cual tiene el espacio suficiente para realizar los desdobles de los organismos y los cambios de mallas, también facilita que el proceso de alimentación sea uniforme con la oportunidad de navegar y alimentar por todos los lados de las jaulas y evitar concentraciones de organismos, pudiendo asignarle un número de lote a cada jaula.

Un aspecto técnico de especial relevancia es, que éste arreglo de forma paralela a las líneas de costa, facilita que la corriente superficial producida por el viento dominante se desplace sobre el largo de las jaulas, favoreciendo la oxigenación de los organismos.

Esta composición técnica en la distribución de las jaulas permite optimizar los costos el equipo de producción, principalmente en el sistema de anclaje, facilita la navegación sin aglomeraciones o concentraciones innecesarias de lanchas y cayucos, permite que los procesos de alimentación sean más eficientes, asimismo se cuenta con las áreas interjaulas para realizar los monitoreos de la calidad del agua y la toma de biometrías que nos permitan identificar el progreso en el desarrollo y el estado de salud de los organismos.

Con base al análisis de la hidrodinámica de la zona, las medidas que se adoptarán para permitir el adecuado flujo de agua a través de los artefactos de cultivo y la dispersión de los nutrientes y residuos en las áreas a ocupar se garantiza con el uso de una apertura de 1" y 1½" en la luz de malla que se utilizará para la construcción de las jaulas, permitirá el libre flujo del agua por toda el área.

### Información biotecnológica de las especies a cultivar

La especie a cultivar corresponde a *Oreochromis nilotica*.

Morales-Díaz (1991)<sup>4</sup> presenta las siguientes características para tipificar a la Tilapia que se localiza dentro del territorio mexicano.

#### ❖ **Morfología externa.**

La familia Cichlidae se caracteriza por presentar peces de coloración oscura grisácea con manchas negras, principalmente nativos de África, América Central y la parte tropical de Sudamérica. Presenta 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 invariablemente más grande que la de la hembra; algunas veces con la edad y el desarrollo se presentan en el macho tejido grasos en la región anterior y dorsal de la cabeza (Dimorfismo sexual).

La boca protráctil, generalmente ancha, a menudo bordeada por labios gruesos; las mandíbulas presentan dientes cónicos y en algunas ocasiones incisivos. Presentan membranas branquiales unidas por 5 ó 6

<sup>4</sup> Morales Díaz A. Biología, Cultivo y Comercialización de la tilapia. Ed. AGT Editor. S. A. 4ta ed. México D.F. 2003.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 24/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

radios branquiostegos y un número de branquispinas, según las diferentes especies. En la figura 1 se observan algunas características físicas de la morfología externa de la Tilapia.

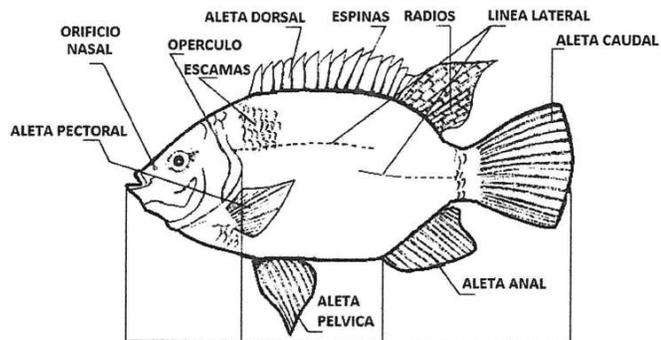
❖ **Morfología interna**

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, continúa en el esófago hasta el estómago, el intestino es de forma de tubo hueco y redondo que se adelgaza después del píloro. El intestino mide 7 veces que la longitud total del cuerpo. Asociado con un tracto digestivo, presenta dos glándulas muy importantes, siendo una de ellas el hígado, que es un órgano grande en tamaño y de forma alargada. En su parte superior y sujeta a éste, se presenta una estructura pequeña y redonda de coloración verdosa llamada vesícula biliar, la cual se comunica con el intestino por un pequeño y diminuto tubo, el cual recibe el nombre de conducto biliar.

El riñón, es un filtro de forma ovoide que presenta un solo glomérulo, la sangre fluye a través de éste mediante unos tubos hacia los uréteres, que secretan en la vejiga y posteriormente secretan al exterior. El sistema circulatorio, representado por el corazón, es un órgano de forma redonda generalmente bilobular compuesto por tejidos musculares, localizado casi en la base de la garganta.

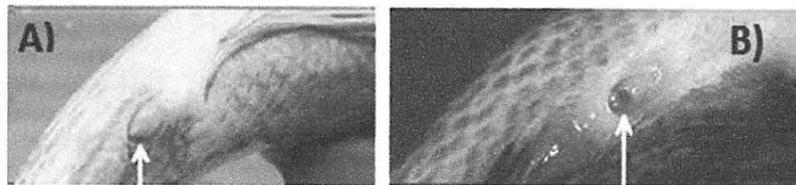
El aparato reproductor se diferencia por la parte externa, el cual se basa en que el macho presenta dos orificios bajo el vientre: el ano y el orificio urogenital, mientras que la hembra posee tres: el ano, el poro genital y el orificio urinario. El ano está siempre bien visible; es un agujero redondo. El orificio urogenital del macho es un pequeño punto. El orificio urinario de la hembra es microscópico, apenas visible a simple vista, mientras que el poro genital se encuentra en una hendidura perpendicular al eje del cuerpo.

**Morfología externa de Tilapia**



**Fuente: Morales Díaz, 2003.**

**Aparato reproductor del genero Tilapia A) Macho B) Hembra**



**Fuente: Saavedra Martínez M, 2006.**

❖ **Hábitos alimenticios**

El género *Oreochromis* se clasifica como omnívoro, por presentar mayor diversidad en los alimentos que ingiere, variando desde vegetación macroscópica hasta algas unicelulares y bacterias, tendiendo hacia el consumo de zooplancton. El género *Tilapia* encuentran constituido por branquispinas con las cuales pueden filtrar el agua para obtener su alimento, el cual consiste de algas y otros organismos acuáticos microscópicos. Los alimentos ingeridos pasan a la faringe donde son mecánicamente desintegrados por

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 25/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

los dientes faríngeos. Esto ayuda en el proceso de absorción de macromoléculas (carbohidratos, proteína y lípidos) en el intestino.

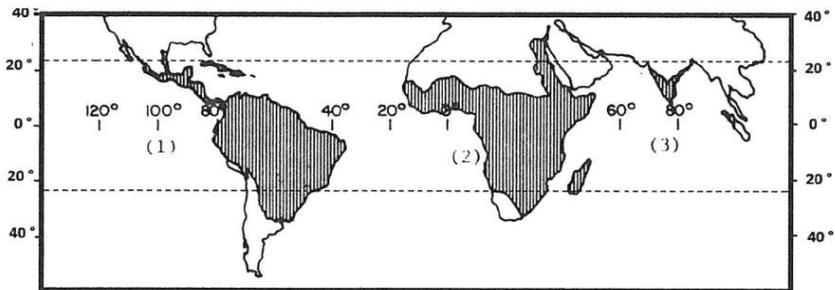
Una característica de la mayoría de las Tilapias es que se adaptan con mucha facilidad a los alimentos suministrados artificialmente. Para su cultivo se han empleado diversos alimentos, tales como plantas, desperdicios de frutas, verduras y vegetales, semillas oleaginosas y cereales, todos ellos empleados en forma suplementaria. La base de la alimentación de la Tilapia la constituyen los alimentos naturales que se desarrollan en el agua y cuyo contenido proteico es de un 55 % (peso seco) aproximadamente. De forma general y en base a sus hábitos alimenticios predominantes, el género Tilapia se clasifica en tres grupos principales:

- a) Especies omnívoras (que se alimentan tanto de plantas como de animales): *O. mossambicus* (especie que presenta mayor diversidad en los alimentos que ingiere), *O. nilóticos*, *O. spilurus* y *O. aureus*.
- b) Especies fitoplanctófagas (que se alimentan de las algas y organismos microscópicos conocidos como fitoplancton): *O. macrochir*, *O. alcalicus*, *O. galilaeus* y *S. melanotheron*
- c) Especies herbívoras (se alimentan exclusivamente de plantas): *T. rendalli*, *T. zillii*, *T. sparmanni*.

En nuestro país las especies existentes pertenecen a los géneros Oreochromis y Tilapia. La Tilapia pertenece a la familia de los cíclidos y está representada por cerca de 100 especies, la mayor parte de ellas se encuentran en África y algunas en Asia Menor. Muchas de estas han sido introducidas en otras partes del mundo, en aguas dulces y salobres. La mayor producción de Tilapia a nivel mundial, deriva de 5 especies.

❖ **Distribución geográfica**

La mayor distribución mundial de los cíclidos, se localiza entre los trópicos de Cáncer y Capricornio (líneas punteadas). En América esta región comprende México, Cuba, y el río de plata Argentina; la mayor parte de África, Madagascar y Ceylán, India). La distribución geográfica de la familia Cichlidae, se presenta en el mapa que se muestra en la Imagen 3.



En la región que se localiza entre las líneas punteadas (Imagen 3), se encuentra los países con mayor distribución debido a las condiciones ambientales (temperatura, humedad, precipitaciones o lluvias, flora y fauna acuática) de los trópicos de Cáncer y Capricornio. México se encuentra entre ellos.

**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

Son evidentes y considerables las ventajas que presentan las tilapias sobre especies de cíclidos nativos; las tilapias se caracterizan por su baja agresividad y poca territorialidad, lo que les permite vivir en grandes poblaciones y altos hacinamientos, su alimentación es omnívora y se adaptan fácilmente a cualquier otro

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 26/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

alimento por lo que son fáciles de alimentar; su crecimiento es rápido e ininterrumpido; se reproduce fácilmente, rápidamente y en 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 así como ayuda a controlar malezas acuáticas.

## DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO

Las principales obras del proyecto son:

- a) La construcción e instalación de jaulas flotantes, misma que se describe de la siguiente forma:.

La infraestructura asociada con el **proceso de engorda** (Principal proceso) presenta las siguientes características técnicas:

PARAMETROS TECNICOS	VALORES DE PRODUCCION EN JAULAS DE 12 X 12 X 6 	VALORES DE PRODUCCION EN JAULAS DE 24 X 24 X 6 	VALORES DE PRODUCCION EN JAULAS DE 48 X 48 X 6 
DIMENSIONES	12 metros x 12 metros x 6 metros de prof.	24 metros x 24 metros x 6 metros de prof.	48 metros X 48 metros x 6 metros de prof.
NUMERO DE JAULAS	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
DENSIDAD DE SIEMBRA (M3)	16	34	85
DENSIDAD A LA COSECHA (M3)	7	8	7
ORGANISMOS POR JAULA (ORG)	7,000	30,000	112,000
SOBREVIVENCIA %	90	90	90
FACTOR DE CONVERSION ALIMENTICIA	1.2:1	1.2:1	1.2:1
ALIMENTO POR CICLO (TONELADAS)	5.8	25.1	93.6
DURACION DEL CICLO DE CULTIVO	24 semanas	24 semanas	24 semanas

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 27/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

PESO PROMEDIO ESPERADO (GRAMO)	450	450	450
VOLUMEN PRODUCTIVO (M3)	5184	3456	13824
PRODUCCION EN TONELADAS POR CICLO DE CULTIVO	2.83 X JAULA 16.98 EN TOTAL	12.15	45.36

Se calcula una producción de 80.15 toneladas para el primer año de cultivo y 148.98 toneladas a partir del segundo año de producción.

La estructura que conforman estas jaulas flotantes es plástico tipo tubo galvanizado calibre 40 y flotadores de PVC amigablemente con el medio ambiente y de fácil reciclado. La malla a utilizar es de paño multifilamento sin nudo con certificación EFTTA (European Fishing Tackle Trade Association) las cual garantiza que los materiales sean de alta calidad que para este caso es de 1/2, 1'' y 1.5' (dependiendo el estadio de los organismos) de nylon de alta resistencia cuya durabilidad está calculada entre 20 y 25 años. Este material adquiere una elasticidad del 10 al 15% lo cual le facilita mantener la forma y estructura de las jaulas, evitando la resistencia producida por algún impacto evitando así la fuga de peces, de tal forma que puede recobrar su forma original en todo momento, de tal forma que este material es altamente resistente a la corrosión, así como a las condiciones que presenta el tipo de agua de la Presa Nezahualcoyotl. La malla multifilamento es de la misma calidad con que se fija a la estructura con hilo multifilamento del mismo material nylon o seda lo que favorece el manejo de los organismos e impide el escape de los mismos.



Asimismo, para facilitar el manejo de los organismos durante diferentes etapas de preengorda del ciclo de cultivo se pueden utilizar paños de nylon de menor apertura.

La cubierta de cada jaula flotante es con paño monofilamento de 3'' a fin de evitar la introducción de agentes extraños al interior del área de cultivo



## CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO

Las jaulas son estructuras de varias formas y tamaños construidas con redes, cerradas por todos los lados, que permiten el intercambio de agua en forma continua. Las jaulas serán construidas de materiales que sean duraderos, ligeros, no contaminantes y de bajo costo. La jaula flotante se compone de una estructura de sostén, flotabilidad y una red. Con el fin de procurarles una alimentación adicional que acelere su desarrollo y reduzca por tanto la duración del periodo de cultivo y la tasa de mortalidad.

Para el armado de la jaula es importante tener un plan de trabajo bien sincronizado para la perfecta colocación de la misma. En primer lugar, se tienen que organizar bien las piezas que se van a utilizar, los tubos, las abrazaderas, cabos, grilletes, argollas, destorcedores, bolsa, red anti pájaro, etc.



Las características de los materiales usados para la construcción de jaulas:

- deben ser fuertes y durables, pero también livianos
- deben permitir un recambio completo del volumen de agua cada 30 a 60 segundos.
- deben permitir una libre remoción de los desperdicios de los peces
- no deben producir stress o heridas a los peces
- deben ser resistentes a la colonización por otros organismos
- no deben ser costosos
- pueden ser reemplazados fácilmente

Por su parte el equipo auxiliar debe considerar:

- una cubierta opaca completa o parcialmente removible para prevenir que los peces salten por fuera o para evitar la entrada a aves depredadoras;

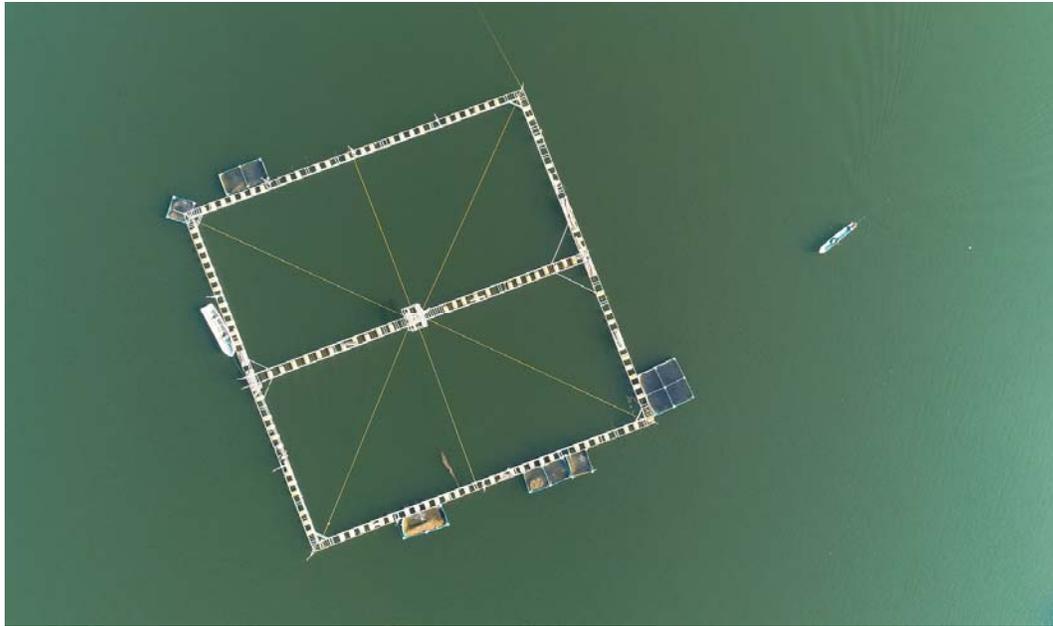
<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 29/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

- barras de madera y/o tubos de PVC u otros materiales fuertes si se usa un marco rígido para sostener los marcos de la jaula
- flotadores
- anclas
- plataformas
- cajas o aros cilíndricos para mantener el alimento concentrado flotante.

Los componentes de las jaulas:

Descripción	Estructura
<p>Estas se construyen, ensamblan y soldán en tierra. La malla se teje con hilo de seda para formar la bolsa, reforzando las uniones con cabo, se unen a la estructura flotante y sumergida (botes plásticos de 200 lts libres de cualquier contaminante), formada con tubos y herrajes de acero inoxidable.</p> <p>Cada jaula deberá está cubierta con una malla anti pájaros a fin de evitar que las aves se introduzcan a la jaula así como algunos agentes que puedan contaminar el cultivo.</p>	<p>Jaula</p> 
<p>El sistema de anclaje estará conformado por dos muertos (tambos plásticos grado alimenticio de 200 lts rellenos con cemento puzolamico y grava como material pétreo), tendrá una dimensión aproximada de 94 X 60 cm, unidos por una cuerda al sistema de flotación boyas.</p>	<p>Sistema de anclajes</p> 

Cabe destacar que los componentes de las jaulas flotantes, han sido concebidos partiendo de un diseño compatible con los elementos naturales de la Presa Nezahualcoyotl, toda vez que los componentes de la jaula no son peligrosos, ni extraños a los materiales que se emplean en este tipo de actividades dentro del área de estudio. Por mencionar una de sus características, la malla con que estará hecho el bolso es de hilo de seda el cual no genera residuos toxico, asimismo de este material están hechas algunas artes de pesca permitidas en la zona.



## CENTRO DE PROCESOS

### Centro de transformación

El centro de transformación se ha diseñado para acopiar, procesar y transformar para poder generar valor agregado a la producción, como lo es el fileteo y el congelado a la producción acuícola y estar en condiciones de poder incursionar a mercados más rentables con mejores condiciones económicas.

Contará con área de recepción y clasificación de producto a fin de poder verificar las tallas y acomodar el producto en jivas plásticas de 50 litros para su ingreso al área de procesos, la cual dispondrá del espacio suficiente para que trabajen 6 personas por turno, el área de conservación tendrá una capacidad de 4 toneladas se ha diseñado de tal forma que los pisos y los techos sean lisos y puedan ser lavables. Se dispondrá de un pequeño almacén y servicio sanitarios. Se colocará un área con firme de concreto para las maniobras de carga y como plataforma de apoyo.

La construcción se realizará con materiales tradicionales como lo es arena, grava, cemento, cal, tabique rojo y tabicón, varillas, montenes de corte comercial, se utilizarán acabados finos para techo y paredes con pintura vinílica, los pisos llevarán loseta cerámica, y en alguna área de mayor control sanitario, pintura epóxica para cuartos fríos y piso aislante en áreas de refrigeración e impermeabilizante en el techo. Se utilizarán puertas herméticas de acero inoxidable con todos sus herrajes, así como puertas prefabricadas de madera comercial de tambor y azulejos en muros. Las ventanas serán de tipo corredizas a base de perfiles de aluminio esmaltado con mosquiteros fijos y corredizos. Se colocarán banquetas en torno al centro de transformación.

### Instalaciones hidráulicas

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 31/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Se colocará una cisterna prefabricada de 1,100 litros para el suministro de agua al centro, con bomba de 1 hp, la tubería será de pvc y de cobre tipo comercial en diferentes calibres, se colocaran filtros sólidos y para materiales finos. El equipamiento incluye tarja y lavabos de con llaves y conexiones, inodoros para el baño con sus juegos de accesorios. Las instalaciones sanitarias contarán con registros de tabique rojo asentado con cemento-arena, aplanados y tapa. Trampa de grasas y sistema de tratamiento de aguas residuales (Biodigestor autolimpiable) de 7000 litros de capacidad de trabajo.

#### Instalaciones eléctricas

Se colocaran salidas eléctricas para apagadores y suministros de contactos en caja chalupa de pvc con poliducto color naranja, conductores de diferentes calibres (14 y 12 ). Asimismo, se colocará una salida eléctrica a tierra física calibre 14. Las instalaciones también incluyen alumbrado en caja hexagonal, centros de carga con interruptores termo magnéticos de varias capacidades



#### Equipamiento

Se dispondrán de mesas de trabajo de acero inoxidable, tina de lavado de acero inoxidable, balanza mecánica de 500 kg con plataforma y ruedas para su movilidad.

#### Particularidades

Los pisos y techos de las áreas de proceso, deben ser lisos, lavables y sin grietas o roturas. Los pisos deben tener declive suficiente hacia las coladeras para evitar encharcamientos.

Las uniones de las paredes con el piso deberán ser redondeadas para facilitar su limpieza y desinfección.

Las puertas y ventanas de las áreas de proceso deben estar provistas de protecciones para evitar la entrada de lluvia, fauna nociva o plagas.

Tanto las puertas como sus marcos, deberán ser de material anticorrosivo, que resista los golpes y posea una superficie lisa para facilitar su limpieza. Es importante que cierren automáticamente o que cuenten con un mecanismo que corte el paso del aire.

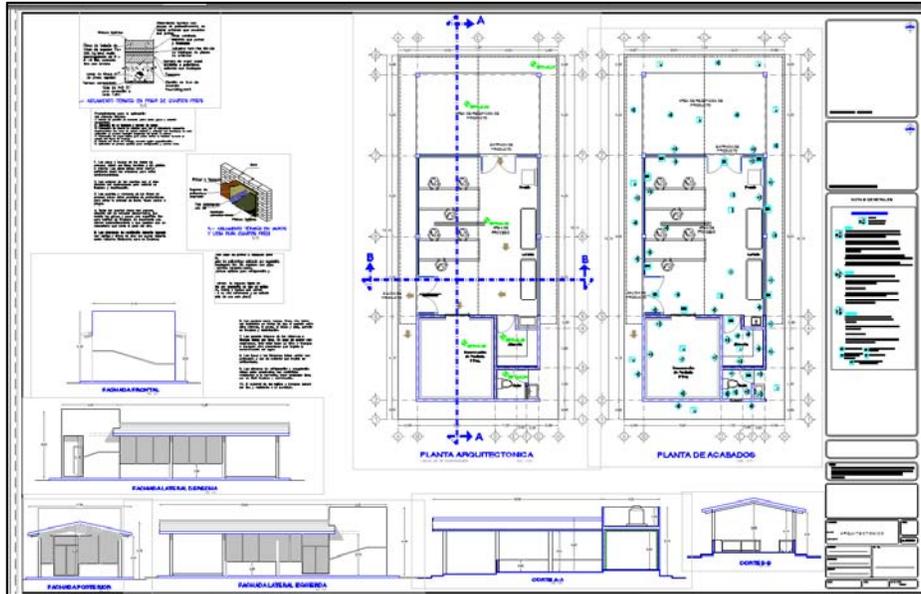
Las aberturas de ventilación deberán taparse con rejillas y filtros de aire, los cuales deberán poder retirarse fácilmente para su limpieza.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 32/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Los equipos como mesas, tinas, etc, deben ser instalados en forma tal que el espacio entre ellos mismos, la pared, el techo y piso, permita su limpieza y desinfección.

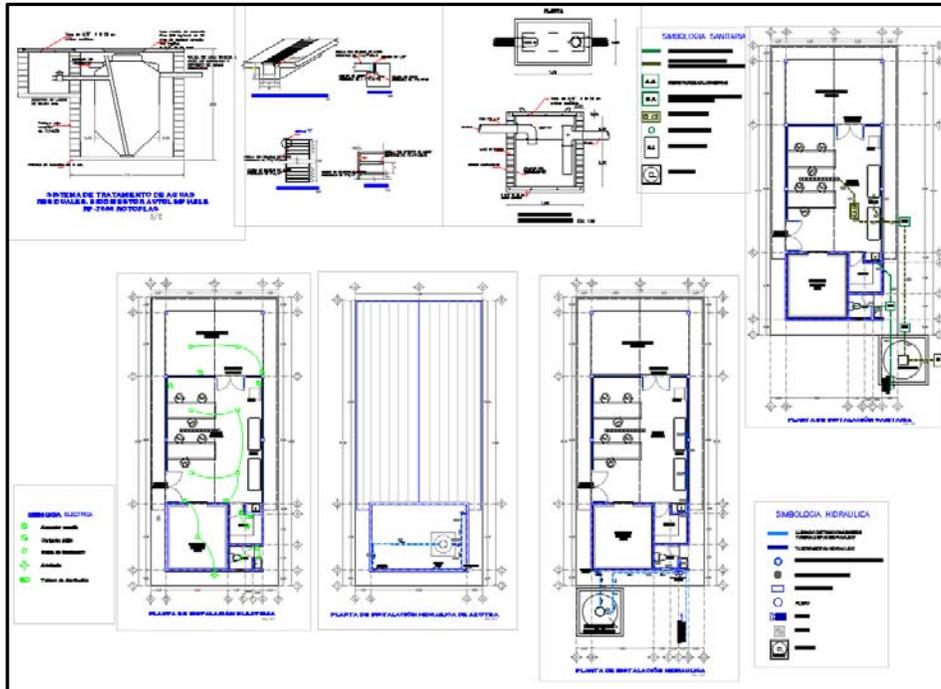
Se privilegiará el uso de focos y lámparas ahorradoras con protección o ser de material que impida su astillamiento.

Las cámaras de refrigeración y congelación deben estar construidas con materiales resistentes a la corrosión, tener acabados lisos, ser de fácil limpieza y desinfección.  
El material de las rejillas y trampas deberá ser liso y resistente a la corrosión.



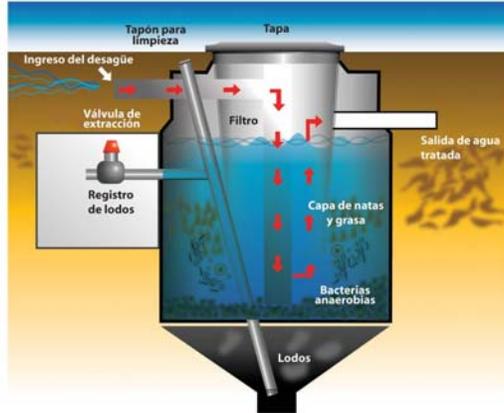
La ubicación del centro de procesos se propone en la punta de la pequeña península que forma la localidad de Banco de Arena, cuyo diseño ha sido optimizado y ajustado a la superficie del terreno a fin de crear una infraestructura funcional sobre un área de 200 metros cuadrados, de tal forma que se pueda almacenar el producto y procesar hasta 5 toneladas. El centro propone un pequeño almacén, baños, área de proceso, área de recepción de producto, dos mesas de trabajo para 6 operadores, zona de lavado y pesaje, así como un biodigestor autolimpiante RP-7000 rotoplas para las aguas residuales. Es importante señalar que el área cuenta con los servicios básicos como electricidad y agua potable.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 33/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Biodigestor autolimpiable de línea (RP-700 rotoplas), el cual es un sistema de saneamiento para el tratamiento de aguas residuales el cual es hermético e higiénico. Se realizará la excavación del sitio para su colocación e instalación correspondiente.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>		
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 34/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		



## BODEGA

La bodega estará sobre una área de 30 metros cuadrados ( 6 x 5 metros) en donde se resguardaran los utensilios y herramientas necesarios para las operaciones de la unidad de producción acuícola. Así como de manera transitoria el alimento que proporcionará el proveedor y será entregado al siguiente día a los peces dentro de los procesos diarios de alimentación. Al igual que el centro de proceso su construcción se realizará con técnicas tradicionales y con materiales convencionales de fácil adquisición en la región.

Esta bodega está dentro de la localidad de banco de arena, a un costado de la casa del Sr. Marco Hernández, quien forma parte de la organización.



## FOSA DE RESIDUOS

La fosa de residuos se ha ubicado frente al polígono de producción a fin de poder depositar peces muertos fuera del área de proceso y evitar su contaminación. La fosa de residuos mide 2 x 2 metros (4 m<sup>2</sup>) la cual es cavada con herramientas manuales (Pala y pico) y se opera con cal para facilitar la oxidación de la

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 35/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

materia orgánica la cual en su mayor parte está compuesta por materiales blandos con elevados contenidos de humedad, de tal forma que se coloca una capa de peces y viseras y una capa de cal a fin de que se degrade la materia orgánica, la fosa de desechos cuenta con una tapa a fin de evitar la invasión por avifauna y roedores.



## OPERACIÓN DEL PROYECTO

**Capacitación operativa:** Se realizará una capacitación por parte de un técnico experto, quien ofrecerá la información técnica relevante a los participantes del proyecto, asignando responsables y auxiliares operacionales.

La capacitación consistirá en:

- ✓ Cortes y tejido de malla.
- ✓ Colocación de sistema de anclaje.
- ✓ Armado de jaula.
- ✓ Instalación de jaula.
- ✓ Siembra de organismos.
- ✓ Engorda.
- ✓ Cosecha.
- ✓ Retiro de la jaula.
- ✓ Manejo y disposición de residuos.
- ✓ Monitoreo y registro de parámetros físicos
- ✓ Programas generales de trabajo
- ✓ Medidas de protección y mitigación
- ✓ Seguridad e higiene
- ✓ Bioseguridad

**Siembra:** La siembra de organismos en la jaula se hará el mismo día de su recepción, los cuales deberán contar con el certificado sanitario de origen. Se requerirá de su aclimatación en bolsas plásticas previas a ser colocadas al interior de las jaulas de preengorda con una red de cuchara, teniendo en cuenta no tomar demasiados peces para evitar que se golpeen entre ellas, pasándolas de manera delicada sin dejarlas caer de alto contándolas una por una para tener un mejor control de la cantidad de organismos en la jaula.

Los organismos deberán tener un nado uniforme y normal (no errático y desorientado) y deberá revisarse cerciorándose que no presenten ningún tipo de enfermedad visible.

**Engorda (alimentación):** La engorda se hará con alimento balanceado de alguna casa comercial. La engorda se hará siguiendo una tabla de alimentación en donde se indicará la cantidad de alimento a

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 36/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

proporcionar, el alimento será suministrado de 2 a 5 veces durante el día hasta alcanzar la talla proyectada y de acuerdo a la tabla de alimentación que corresponda según el número de organismos.

### Programa de alimentación

La nutrición de las especies implica procesos químicos y fisiológicos que proveen nutrientes al animal para sus funciones normales, de mantenimiento y crecimiento. Una parte importante de estos procesos es la digestión, que involucra descomposición mecánica, solubilización y absorción de nutrientes, el cual depende de la anatomía y la fisiología del sistema digestivo de cada especie.

Nutrientes como proteínas, carbohidratos y lípidos son componentes esenciales de una dieta balanceada e inciden sobre aspectos como la palatabilidad del alimento, la digestibilidad, (acceso de enzimas digestivas a sitios de hidrólisis en el alimento) y en la absorción.

A continuación, se presenta una tabla de alimentación diseñada para el desarrollo del presente proyecto, cada tabla considerando el total de crías a producir por lote y por ciclo de cultivo, de acuerdo con el programa general de cultivo.

**TABLA DE ALIMENTACION POR LOTE DE 7 MIL ORGANISMOS**

SEMANAS DE CULTIVO	# DE PECES	PESOS gr.	CRECIMIENTO SEMANAL (gr)	CONVERSION ALIMENTACION F.C.R.	DENSIDAD DE CULTIVO(kg/m3)	BIOMASA TOTAL kg	TASA DE ALIMENTACION (ENTREGAS/DIA)	ALIMENTO SEMANAL (Kg)	ALIMENTO ACUMULADO PERIODO
1	7,000	1.50	0.20	13.2	0.0243	10.50	5	7.88	7.88
2	6,874	2.89	0.38	13.2	0.0459	19.84	5	26.43	34.31
3	6,833	5.55	0.73	13.2	0.0878	37.94	5	37.07	71.38
4	6,792	10.68	1.10	10.3	0.0840	72.56	5	37.07	108.45
5	6,758	18.39	1.82	9.9	0.1438	124.25	5	105.29	213.74
6	6,724	31.13	2.65	8.5	0.2422	209.30	5	116.66	330.40
7	6,690	49.65	2.58	5.2	0.3845	332.17	4	116.66	447.06
8	6,657	67.72	3.32	4.9	0.5218	450.81	4	133.75	580.81
9	6,624	90.95	3.46	3.8	0.6972	602.41	4	236.31	817.12
10	6,591	115.14	3.68	3.2	0.8783	758.84	4	236.31	1,053.44
11	6,558	140.93	3.52	2.5	1.0696	924.18	4	236.31	1,289.75
12	6,525	165.60	2.32	1.4	1.2506	1080.48	3	236.31	1,526.06
13	6,492	181.82	2.36	1.3	1.3662	1180.43	3	236.31	1,762.38
14	6,460	198.37	2.58	1.3	1.4831	1281.41	3	236.31	1,998.69
15	6,427	216.42	2.81	1.3	1.6100	1391.03	3	236.31	2,235.00

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 37/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

16	6,395	236.12	2.83	1.2	1.7477	1510.03	3	287.75	2,522.76
17	6,363	255.95	3.07	1.2	1.8850	1628.68	3	416.35	2,939.11
18	6,338	277.45	3.33	1.2	2.0352	1758.43	3	416.35	3,355.46
19	6,332	300.75	3.61	1.2	2.2040	1904.23	2	416.35	3,771.81
20	6,325	326.02	3.91	1.2	2.3867	2062.12	2	416.35	4,188.17
21	6,319	353.40	4.24	1.2	2.5846	2233.11	2	416.35	4,604.52
22	6,313	383.09	4.60	1.2	2.7989	2418.27	2	416.35	5,020.87
23	6,306	415.27	4.98	1.2	3.0310	2618.78	2	416.35	5,437.22
24	6,300	450.2	5.40	1.2	3.2823	2835.92	2	416.35	5,853.58

**TABLA DE ALIMENTACION POR LOTE DE 30 MIL ORGANISMOS**

SEMANAS DE CULTIVO	# DE PECES	PESOS gr.	CRECIMIENTO SEMANAL (gr)	CONVERSIÓN ALIMENTACIA F.C.R.	DENSIDAD DE CULTIVO(kg/m3)	BIOMASA TOTAL kg	TASA DE ALIMENTACIÓN (ENTREGAS/DIA)	ALIMENTO SEMANAL (Kg)	ALIMENTO ACUMULADO PERIODO
1	30,000	1.50	0.20	13.2	0.0521	45.00	5	33.75	33.75
2	29,460	2.89	0.38	13.2	0.0984	85.02	5	113.29	147.04
3	29,283	5.55	0.73	13.2	0.1882	162.60	5	158.88	305.92
4	29,108	10.68	1.10	10.3	0.0900	310.97	5	158.88	464.80
5	28,962	18.39	1.82	9.9	0.1541	532.50	5	451.24	916.04
6	28,817	31.13	2.65	8.5	0.2596	897.01	5	499.96	1,416.00
7	28,673	49.65	2.58	5.2	0.4119	1423.57	4	499.96	1,915.96
8	28,530	67.72	3.32	4.9	0.5590	1932.04	4	573.22	2,489.18
9	28,387	90.95	3.46	3.8	0.7470	2581.76	4	1,012.77	3,501.95
10	28,245	115.14	3.68	3.2	0.9410	3252.17	4	1,012.77	4,514.73
11	28,104	140.93	3.52	2.5	1.1461	3960.75	4	1,012.77	5,527.50
12	27,963	165.60	2.32	1.4	1.3399	4630.61	3	1,012.77	6,540.27
13	27,824	181.82	2.36	1.3	1.4638	5058.99	3	1,012.77	7,553.05
14	27,684	198.37	2.58	1.3	1.5891	5491.76	3	1,012.77	8,565.82
15	27,546	216.42	2.81	1.3	1.7250	5961.56	3	1,012.77	9,578.59
16	27,408	236.12	2.83	1.2	1.8726	6471.54	3	1,233.23	10,811.82

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL

FECHA:  
SEPTIEMBRE / 2020

Página 38/260

El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.

17	27,271	255.95	3.07	1.2	2.0197	6980.07	3	1,784.37	12,596.19
18	27,162	277.45	3.33	1.2	2.1806	7536.13	3	1,784.37	14,380.55
19	27,135	300.75	3.61	1.2	2.3614	8161.00	2	1,784.37	16,164.92
20	27,108	326.02	3.91	1.2	2.5572	8837.67	2	1,784.37	17,949.28
21	27,081	353.40	4.24	1.2	2.7692	9570.46	2	1,784.37	19,733.65
22	27,054	383.09	4.60	1.2	2.9988	10364.00	2	1,784.37	21,518.02
23	27,027	415.27	4.98	1.2	3.2475	11223.34	2	1,784.37	23,302.38
24	27,000	450.15	5.40	1.2	3.5168	12153.94	2	1,784.37	25,086.75

**TABLA DE ALIMENTACION POR LOTE DE 11,2000 ORGANISMOS**

SEMANAS DE CULTIVO	# DE PECES	PESOS gr.	CRECIMIENTO SEMANAL (gr)	CONVERSIÓN ALIMENTACION F.C.R.	DENSIDAD DE CULTIVO(Kg/m3)	BIOMASA TOTAL kg	TASA DE ALIMENTACIÓN (ENTREGAS/DIA)	ALIMENTO SEMANAL (Kg)	ALIMENTO ACUMULADO PERIODO
1	112,000	1.50	0.20	13.2	0.1296	168.00	5	126.00	126.00
2	109,760	2.89	0.38	13.2	0.2444	316.77	5	422.95	548.95
3	109,211	5.55	0.73	13.2	0.0439	606.41	5	593.16	1,142.11
4	108,665	10.68	1.10	10.3	0.8958	1160.91	5	593.16	1,735.26
5	108,122	18.39	1.82	9.9	0.1438	1987.93	5	1,684.61	3,419.88
6	107,581	31.13	2.65	8.5	0.2422	3348.73	5	1,866.52	5,286.40
7	107,043	49.65	2.58	5.2	0.3844	5314.53	4	1,866.52	7,152.92
8	106,508	67.72	3.32	4.9	0.5218	7212.77	4	2,140.02	9,292.95
9	105,976	90.95	3.46	3.8	0.6972	9638.31	4	3,781.02	13,073.96
10	105,446	115.14	3.68	3.2	0.8783	12141.09	4	3,781.02	16,854.98
11	104,918	140.93	3.52	2.5	1.0696	14786.40	4	3,781.02	20,636.00
12	104,394	165.60	2.32	1.4	1.2505	17287.14	3	3,781.02	24,417.02
13	103,872	181.82	2.36	1.3	1.3662	18886.38	3	3,781.02	28,198.04
14	103,353	198.37	2.58	1.3	1.4831	20502.01	3	3,781.02	31,979.05
15	102,836	216.42	2.81	1.3	1.6099	22255.86	3	3,781.02	35,760.07
16	102,322	236.12	2.83	1.2	1.7477	24159.74	3	4,604.05	40,364.12
17	101,810	255.95	3.07	1.2	1.8850	26058.21	3	6,661.63	47,025.76

18	101,316	277.45	3.33	1.2	2.0334	28110.10	3	6,661.63	53,687.39
19	101,215	300.75	3.61	1.2	2.2020	30440.88	2	6,661.63	60,349.03
20	101,114	326.02	3.91	1.2	2.3846	32964.91	2	6,661.63	67,010.66
21	101,013	353.40	4.24	1.2	2.5823	35698.23	2	6,661.63	73,672.30
22	100,912	383.09	4.60	1.2	2.7965	38658.18	2	6,661.63	80,333.93
23	100,801	415.27	4.98	1.2	3.0280	41859.38	2	6,661.63	86,995.57
24	100,801	450.2	5.40	1.2	3.2824	45375.56	2	6,661.63	93,657.20

## TIPO Y CARACTERISTICAS DEL ALIMENTO

Los alimentos balanceados aportan una dieta completa (adecuados niveles de proteína, lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales) y son fácilmente accesibles en la localidad de Apic Pac (Alimentos Purina). Algunos de los principales ingredientes de los alimentos balanceados, tales como la soya o la harina de pescado, suelen ser importados.

Los alimentos que actualmente se utilizan son los llamados alimentos extruidos flotantes de tipo balanceados, los cuales son elaborados y formulados por diferentes casas de alimentos comerciales. Para la etapa de preengorda se utiliza alimento conocido como iniciadores, su presentación es en migajas y extruidos semiflotantes, con tamaños de partículas menores a un milímetro.

En las etapas de engorda se utiliza alimento de tipo completo, los cuales se utilizan para organismos desde los 60 gramos hasta la talla de cosecha con tamaños de partícula de 3.5, 4.0, 4.8 y 5.5 mm., y diferentes porcentajes de proteína.

## FRECUENCIA DE ALIMENTACION

En cuanto al suministro de alimentos balanceados, éstos se añaden en una frecuencia de 5 veces al día durante las primeras 6 semanas a partir de la siembra, 4 veces al día durante las siguientes 6 semanas, 3 veces al día las siguientes 7 semanas y se finaliza el ciclo con 2 alimentaciones por día, dependiendo de las condiciones ambientales.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 40/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



**Medición y registro de parámetros ambientales:** Se toman dos tipos de parámetros que son importantes para el cultivo, fisicoquímicos y meteorológicos, tales como concentración de oxígeno disuelto en Mg/l, temperatura en °C, y Ph, Los datos se toman diariamente y es recomendable hacerlo 2 veces al día, mañana y tarde.

### **Biometrías:**

Biometría (bios, vida y metron medir) La biometría se puede definir como la aplicación de la Estadística para evaluar el crecimiento, el estado de una población así como para resolver problemas relacionados con las Ciencias Biológicas. El significado de esta definición no es trivial, porque si bien los conocimientos teóricos son de primordial importancia para la comprensión de los procedimientos y la validación de los supuestos de las técnicas estadísticas aplicadas, es imprescindible el conocimiento científico que rigen el funcionamiento y la actividad de los organismos y de su relación con el medio.

En este proyecto en particular, las biometrías proporcionan información muy importante ya que el registro de las mediciones practicadas, permite el correcto control de la densidad y selección de los tamaños, evita el canibalismo y la competencia intraespecífica, uniformizando el crecimiento de los peces y optimizando el consumo del alimento.

Se tomarán muestras de 20 organismo por lote de cultivo para realizar las mediciones y los análisis correspondientes.

Las biometrías se realizan mensualmente con los objetivos de evaluar el crecimiento y revisar el estado de salud de los peces. Asimismo, se busca la presencia de parásitos internos y externos y se revisan lesiones externas y contenido del tracto digestivo. Las mediciones a registrar son el peso total, peso de gónada, peso hígado, peso vísceras en gramos y la longitud total, longitud furcal, longitud estándar, altura del cuerpo, longitud cefálica y diámetro ocular en centímetros.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 41/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

## SISTEMAS DE SEGURIDAD CONTRA FUGAS DE ORGANISMOS

El sistema de cultivo se caracteriza por estar protegido con mallas paño multifilamento sin nudo con certificación EFTTA (European Fishing Tackle Trade Association) las cual garantiza que los materiales sean de alta calidad.

Este material adquiere una elasticidad del 10 al 15% lo cual le facilita mantener la forma y estructura de las jaulas, evitando la resistencia producida por algún impacto evitando así la fuga de peces, de tal forma que puede recobrar su forma original en todo momento, de tal forma que este material es altamente resistente a la corrosión, así como a las condiciones que presenta el tipo de agua de la Presa. La malla multifilamento es de la misma calidad con que se fija a la estructura con hilo monofilamento del mismo material nylon lo que favorece el manejo de los organismos e impide el escape de los mismos. Asimismo, se generan los protocolos de mantenimiento necesarios a fin de verificar el estado de las mayas y los paños para asegurarse que no existen daños que permitan el ingreso y la salida de ningún organismo durante el proceso de cultivo.

En su oportunidad se utilizarán doble bolso a fin de brindar una mayor protección a los organismos por efecto de las fugas.

### Equipos de medicion

El equipamiento requerido para las actividades operativas de la Unidad de Producción consiste en accesorios para el mantenimiento como: red de cuchara, cepillo de plástico, espátula metálica, mazo de limpieza y guantes de algodón fundamentalmente.

Para el monitoreo de las condiciones del cultivo se requiere de una balanza eléctrica, ictiómetro, oxímetro, cubetas y red.



Equipamiento
Oxímetro YSI 85- 10ft. (038500) con termómetro incluido
Bascula MCS20kg 20kgx50gr
Atarraya 27x3/4 de 2.00 mt.
Atarraya 47x2 3/4 de 2.50 mt.
Guante de algodón con recubrimiento plástico en la palma (par)
Ictiómetro
Contenedor (20 litros)
Ph metro

### Requerimiento de personal e insumos

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 42/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

## Personal

El requerimiento de mano de obra calificada en la preparación del sitio será de 2 técnicos y 2 operadores para la etapa de operación y mantenimiento los requerimientos de mano de obra calificada serán de 5 técnicos y mano de obra no calificada será de 20 ayudantes y el tipo de contratación será permanente; en caso de que se presenten problemas operativos que rebasen la capacidad del técnico se prevé la contratación de un asesor externo.

Para el centro de procesos se requerirá de un técnico en procesos así como 6 auxiliares, mismos que serán debidamente contratados y capacitados en procesos de sanitarios y bioseguridad.

Todo el personal deberá de seguir los protocolos sanitarios y las medidas de seguridad para salvaguardar su salud y evitar la propagación de enfermedades, más aun en caso de emergencias sanitarias

## Insumos

Los principales insumos a utilizar es el alimento, y se estima utilizar un total de 153.83 toneladas de alimento balanceado al 100% de la operación del proyecto cada 24 meses con el proyecto al 100% de su capacidad, este insumo será suministrado por la empresa Purina, la demanda de este insumo no causará desabasto en la región.

El material utilizado durante las diferentes etapas del proyecto se presenta en tabla siguiente.

### Insumos requeridos durante el proyecto.

<b>Alevines</b>
Tubos de acero galvanizado calibre 40
Mallas plásticas multifilamento
Cabos de plástico multifilamento y seda de diferentes diámetros
Contenedores de plástico (botes) de 200 litros
Cubetas de 20 litros
Alimento balanceado
Contenedores plástico de diferentes tamaños y colores
Hielo
Utensilios plásticos (palas, cucharas, etc.)
Botas, mandiles, lonas, impermeables plásticos
Guantes plásticos y de algodón
Materiales de construcción para el centro de procesos incluyendo ventanearía e instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias

## MANTENIMIENTO

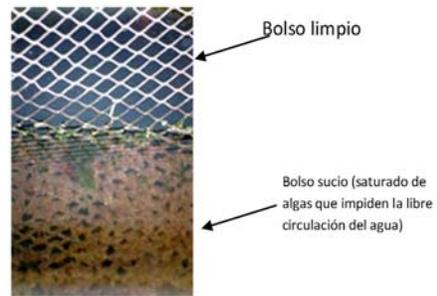
Para el caso del centro de procesos y la bodega, el mantenimiento se realiza de forma rutinaria y sistemática a fin de mantener limpia las instalaciones y al menos cada 3 años realizar reparaciones menores de la infraestructura del inmueble así como la pintura y el impermeabilizante, de tal forma que los insumos a utilizar son de tipo comercial con amplia distribución en la región, evitando la utilización de materiales de limpieza tóxicos o corrosivos.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 43/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

**Limpieza de los componentes de cada módulo de jaulas flotantes:** El personal que participara en el mantenimiento son 10 personas eventuales, los cuales darán mantenimiento a los componentes estructurales de las artes de cultivo.

**Abrazaderas:** Estas se limpian también cada 15 días con espátulas, ya que estas son de formas más intrincadas para la espátula se recomienda también usar cepillos y fibras.

**Bolso:** Para hacer la limpieza del bolso de malla multifilamento más recomendable es valorar el estado de suciedad del mismo, cuando la luz de malla del bolso comience a saturarse de algas y disminuya el flujo de agua al interior del bolso es necesario hacer el cambio.



El cambio de bolso se hace colocando el bolso limpio por fuera del sucio, sin quitar antes este último (el sucio), al tener puesto el limpio se comienza a retirar el sucio jalando solo de una orilla hasta vaciar el contenido en el bolso limpio.

**Sistema de anclaje:** Este también se recomienda limpiar cada quince días, los cabos con fibra y partes sólidas y metálicas con espátula sin utilizar agentes limpiadores o ácidos.

**Red anti pájaros:** Por lo general si esta se encuentra bien instalada no es necesario mucho mantenimiento, solo si esta se rompe o descose de alguna parte hacer la reparación de manera inmediata para evitar que las aves depreden nuestro cultivo.

**Rotación Del Cultivo (Medida De Mitigación):** Como medida de mitigación de impacto al bentos y a la calidad del agua se propone la rotación de los sitios de cultivo, dentro de los mismos márgenes del polígono de operación, ya que gracias a esta medida se podrá disminuir de manera significativa la acumulación de materia orgánica y residuos de alimento no consumido en un mismo sitio. Las ubicaciones y superficies fueron descritas líneas arriba del presente documento.

**Cosecha:** Esta es la etapa final del proceso productivo para su comercialización esta se realizara sacando los organismos con una red de cuchara cuidando de manipularlos lo menos posible para que no se maltrate el pez y tenga una mejor presentación para su comercialización.

Las cosechas se realizan al margen de la presa, colocando los peces en contenedores plásticos para entregarlos al centro de procesos o bien directamente a los agentes compradores en este caso la venta se realiza a pie de granja con producto vivo o de tipo entero fresco. Las viseras se dispondrán en la fosa de desechos destinada para ello.

En el centro de procesos se realizara el mantenimiento de las instalaciones de forma sistemática y permanente, aplicando protocolos de bioseguridad para evitar vectores de contaminación, de tal forma que durante el mantenimiento de utilizaran productos comerciales y favoreciendo aquellos amigables con el medio ambiente.

Para fines del presente proyecto se estima una vida útil de 25 años aproximadamente.

La infraestructura a instalar en la zona tiene la siguiente vida útil:

- Las estructuras flotantes y que conforman la parte superior de las Jaulas flotantes tiene una vida útil de 25 años (acero galvanizado).

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 44/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

- Las mallas tienen una vida útil de 20-25 años.
- Las boyas 15 años.
- Sistema de anclaje 25 años.
- Cabos cuerdas 5 años.

### **Programa de abandono y desmantelamiento de instalaciones**

Para la etapa de abandono del sitio se contemplan realizar las siguientes actividades:

- 1) Retirar los muertos del sistema de anclaje.
- 2) Retiro de los elementos que integran los módulos de jaulas flotantes.

Previo al retiro del sistema de anclaje, se realizara un análisis de las condiciones del sistema de anclaje, ya que podrían existir especies asociadas al sistema de anclaje como su nuevo sustrato, lo cual se tendría que considerar su permanencia.

Los componentes de la jaula serán retirados fácilmente y desarmados para posteriormente guardarlos en el almacén de la organización del promovente.

Para el caso del centro de procesos y la bodega, se demolerá, tratando de rescatar los componentes de fácil reciclaje, tales como puertas y ventanas accesorios etc, así como el material eléctrico y tuberías. El material de desecho como el escombros, se destinará al relleno de áreas previamente autorizadas por el H. Ayuntamiento de Ocozocautla. De ninguna manera y por ningún motivo se verterá ningún tipo de material o escombros a la presa, sobre caminos o terrenos valdíos.

### **Programa de restitución o rehabilitación del área**

Se estima que en los sitios donde se encontrará el sistema de anclaje se recuperarán por si solos, ya que, al ser la zona de continua circulación de corrientes, esta recuperación sería en el corto plazo, toda vez que para la etapa de abandono solo serán retirados los sistemas de anclaje y los elementos de las jaulas, no habrá ningún efecto negativo sobre el fondo, ya que la infraestructura a instalar es desarmable, liviana y de fácil desplazamiento.

El área que hubiera ocupado el centro de procesos y la bodega deberán regresar a su condición natural para favorecer el estacionamiento de vehículos como se hace actualmente.

### **DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO**

- FOSA DE DESECHOS

Como una estrategia de saneamiento básico y considerando que actualmente no se cuenta con facilidades para la el depositar los residuos sanitarios, así como peces muertos y producto del eviscerado en ninguna la red de alcantarillado o relleno sanitario, la mejor solución que se ha considerado es la instalación de una fosa séptica de desechos las cuales se instalarán en un sitio fuera de zonas inundables, así como fuera de manantiales o veneros o áreas que faciliten el desplazamiento de lixiviados.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 45/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Es importante señalar que se cuenta con la autorización del dueño del predio para instalar la fosa de desechos, toda vez que es una sentida necesidad ya que es igualmente conveniente para su uso rural y facilita el manejo de residuos impidiendo así su dispersión y contaminación del medio ambiente.

Esta fosa de desechos se propone colocar en las siguientes coordenadas UTM, con un área de 4 metros cuadrados

➤ **CENTRO DE PROCESO.**

Se considera también, la construcción de un centro de procesos, a fin de poder ofrecer valor agregado a la producción y con ello poder ampliar el mercado. Para dicha obra se propone un área de 200 metros cuadrados en las siguientes coordenadas:

➤ **BODEGA**

Se considera una superficie de 30 metros cuadrados donde se acondicionará el área de bodega de herramientas, utensilios y alimento

**PROGRAMA DE CULTIVO CON PROYECCIÓN A 5 AÑOS.**

Se tiene proyectada una producción de 80.15 toneladas para el primer año de cultivo y 148.98 toneladas a partir del segundo año de producción a través de lotes de cultivo.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 46/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

**PROGRAMA GENERAL DEL CULTIVO SEMI-INTENSIVO UNIDAD DE PRODUCCION ACUICOLA CABAÑA PUNTA DEL CIELO POR LOTES DE PRODUCCION ESCALONADOS**

PREENGORDA DE 1 A 15 GR	ENGORDA HASTA 450 GRS	SANITIZACION Y MANTENIMIENTO GENERAL DE INSTALACIONES Y EQUIPOS	COSECHA 450 GRS	MANTENIMIENTO	AÑO 1														
					SEMANAS														
TALLA: DE 4 HASTA 10 CM EN MALLA DE 1.5"	TALLA: HASTA 24 CM EN MALLA DE 1.5"	TAMAÑO DE JAULA	VOLUMEN PRODUCTIVO POR JAULA M3	NUMERO DE JAULAS	VOLUMEN PRODUCTIVO TOTAL M3	RENDIMIENTO KG/M3 (AL TERMINO DEL PROCESO)	DENSIDAD DE ORGANISMOS /M3	MESES											
LOTES DE CULTIVO	PROCESO							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LOTE 1	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	7,000	6,860	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%									
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE		MORTANDAD 6,300									
	Totales									COSECHA 6,300									
LOTE 2	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	7,000	6,860	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%									
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE		MORTANDAD 6,300									
	Totales									COSECHA 6,300									
LOTE 3	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	7,000	6,860	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%									
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE		MORTANDAD 6,300									
	Totales									COSECHA 6,300									
LOTE 4	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	7,000	6,860	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%									
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE		MORTANDAD 6,300									
	Totales									COSECHA 6,300									
LOTE 5	PREENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	1,296.00	17	85	112,000	109,760	Volumen total de producción 45.36 toneladas Mortandad: 10%									
	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2															
	ENGORDA	48 X 48 X 6	13824	1	13,824.00	3	7	DESDOBLE		MORTANDAD 100,800									
	Totales									COSECHA 100,800									
LOTE 6	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	4	864.00	7	34	30,000	29,400	Volumen total de producción 12.15 toneladas Mortandad: 10%									
	ENGORDA	24 X 24 X 6	3456	1	3,456.00	4	8	DESDOBLE		MORTANDAD 27,000									
	Totales									COSECHA 27,000									
LOTE 7	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	7,000	6,860	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%									
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE		MORTANDAD 6,300									
	Totales									COSECHA 6,300									
LOTE 8	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	7,000	6,860	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%									
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE		MORTANDAD 6,300									
	Totales									COSECHA 6,300									
LOTE 9	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	7,000	6,860	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%									
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE		MORTANDAD 6,300									
	Totales									COSECHA 6,300									
LOTE 10	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	7,000	6,860	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%									
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE		MORTANDAD 6,300									
	Totales									COSECHA 6,300									

PROGRAMA GENERAL DEL CULTIVO SEMI-INTENSIVO UNIDAD DE PRODUCCION  
ACUICOLA CABAÑA PUNTA DEL CIELO POR LOTES DE PRODUCCION ESCALONADOS

PREINGORDA DE 1 A 15 GR	INGORDA HASTA 450 GRS	SANITIZACION Y MANTENIMIENTO GENERAL DE INSTALACIONES Y EQUIPOS		COSECHA 450 GRS	MANTENIMIENTO	AÑO 1												AÑO 2													
						SEMANAS												SEMANAS													
						LOTES DE CULTIVO	PROCESO	TAMAÑO DE JAULA	VOLUMEN PRODUCTIVO POR JAULA M3	NUMERO DE JAULAS	VOLUMEN PRODUCTIVO TOTAL M3	RENDIMIENTO KG/M3 (AL TERMINO DEL PROCESO)	DENSIDAD DE ORGANISMOS /M3	MESES												MESES					
8	9	10	11	12	13									14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24							
LOTE 11	PREINGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																							
	INGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300												COSECHA 6,300											
	Totales																														
LOTE 12	PREINGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																							
	INGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300												COSECHA 6,300											
	Totales																														
LOTE 13	PREINGORDA	12 X 12 X 6	864	1	1,296.00	17	85	DESDOBLE Volumen total de producción 45.36 toneladas Mortandad: 10%																							
	PREINGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	7	DESDOBLE Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																							
	INGORDA	48 X 48 X 6	13824	1	13,824.00	3	7	DESDOBLE 109,760 MORTANDAD 100,800												COSECHA 100,800											
Totales																															
LOTE 14	PREINGORDA	6 X 6 X 6	216	4	864.00	7	34	DESDOBLE Volumen total de producción 12.15 toneladas Mortandad: 10%																							
	INGORDA	24 X 24 X 6	3456	1	3,456.00	4	8	DESDOBLE 29,400 MORTANDAD 27,000												COSECHA 27,000											
	Totales																														
LOTE 15	PREINGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																							
	INGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300												COSECHA 6,300											
	Totales																														
LOTE 16	PREINGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																							
	INGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300												COSECHA 6,300											
	Totales																														
LOTE 17	PREINGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																							
	INGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300												COSECHA 6,300											
	Totales																														
LOTE 18	PREINGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																							
	INGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300												COSECHA 6,300											
	Totales																														
LOTE 19	PREINGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																							
	INGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300												COSECHA 6,300											
	Totales																														
LOTE 20	PREINGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																							
	INGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300												COSECHA 6,300											
	Totales																														
LOTE 21	PREINGORDA	12 X 12 X 6	864	1	1,296.00	17	85	DESDOBLE Volumen total de producción 45.36 toneladas Mortandad: 10%																							
	PREINGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	7	DESDOBLE Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																							
	INGORDA	48 X 48 X 6	13824	1	13,824.00	3	7	DESDOBLE 109,760 MORTANDAD 100,800												COSECHA 100,800											
Totales																															
LOTE 22	PREINGORDA	6 X 6 X 6	216	4	864.00	7	34	DESDOBLE Volumen total de producción 12.15 toneladas Mortandad: 10%																							
	INGORDA	24 X 24 X 6	3456	1	3,456.00	4	8	DESDOBLE 29,400 MORTANDAD 27,000												COSECHA 27,000											
	Totales																														
LOTE 23	PREINGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																							
	INGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300												COSECHA 6,300											
	Totales																														
LOTE 24	PREINGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																							
	INGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300												COSECHA 6,300											
	Totales																														
LOTE 25	PREINGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																							
	INGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300												COSECHA 6,300											
	Totales																														
LOTE 26	PREINGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																							
	INGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300												COSECHA 6,300											
	Totales																														

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL

FECHA:  
SEPTIEMBRE / 2020

Página 48/260

El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.

PROGRAMA GENERAL DEL CULTIVO SEMI-INTENSIVO UNIDAD DE PRODUCCION  
ACUICOLA CABAÑA PUNTA DEL CIELO POR LOTES DE PRODUCCION ESCALONADOS

										AÑO 2										AÑO 3									
										SEMANAS										SEMANAS									
LOTES DE CULTIVO	PROCESO	TAMAÑO DE JAULA	VOLUMEN PRODUCTIVO POR JAULA M3	NUMERO DE JAULAS	VOLUMEN PRODUCTIVO TOTAL M3	RENDIMIENTO KG/M3 (AL TERMINO DEL PROCESO)	DENSIDAD DE ORGANISMOS /M3	MESES										MESES											
								20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36					
LOTE 27	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																					
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300										COSECHA 6,300											
	Totales																												
LOTE 28	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																					
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300										COSECHA 6,300											
	Totales																												
LOTE 29	PREENGORDA	12 X 12 X 6	864	1				Volumen total de producción 45.36 toneladas Mortandad: 10%																					
	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	1,296.00	17	85	DESDOBLE 112,920 MORTANDAD 107,760										COSECHA 100,800											
	ENGORDA	48 X 48 X 6	13824	1	13,824.00	3	7	DESDOBLE 109,760 MORTANDAD 100,800										COSECHA 100,800											
LOTE 30	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	4	864.00	7	34	Volumen total de producción 12.15 toneladas Mortandad: 10%																					
	ENGORDA	24 X 24 X 6	3456	1	3,456.00	4	8	DESDOBLE 29,400 MORTANDAD 27,000										COSECHA 27,000											
	Totales																												
LOTE 31	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																					
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300										COSECHA 6,300											
	Totales																												
LOTE 32	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																					
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300										COSECHA 6,300											
	Totales																												
LOTE 33	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																					
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300										COSECHA 6,300											
	Totales																												
LOTE 34	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																					
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300										COSECHA 6,300											
	Totales																												
LOTE 35	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																					
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300										COSECHA 6,300											
	Totales																												
LOTE 36	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																					
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300										COSECHA 6,300											
	Totales																												
LOTE 37	PREENGORDA	12 X 12 X 6	864	1				Volumen total de producción 45.36 toneladas Mortandad: 10%																					
	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	1,296.00	17	85	DESDOBLE 112,920 MORTANDAD 107,760										COSECHA 100,800											
	ENGORDA	48 X 48 X 6	13824	1	13,824.00	3	7	DESDOBLE 109,760 MORTANDAD 100,800										COSECHA 100,800											
LOTE 38	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	4	864.00	7	34	Volumen total de producción 12.15 toneladas Mortandad: 10%																					
	ENGORDA	24 X 24 X 6	3456	1	3,456.00	4	8	DESDOBLE 29,400 MORTANDAD 27,000										COSECHA 27,000											
	Totales																												
LOTE 39	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																					
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300										COSECHA 6,300											
	Totales																												
LOTE 40	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																					
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300										COSECHA 6,300											
	Totales																												
LOTE 41	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																					
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300										COSECHA 6,300											
	Totales																												
LOTE 42	PREENGORDA	6 X 6 X 6	216	2	432.00	3	16	Volumen total de producción 2.83 toneladas Mortandad: 10%																					
	ENGORDA	12 X 12 X 6	864	1	864.00	3	7	DESDOBLE 6,860 MORTANDAD 6,300										COSECHA 6,300											
	Totales																												





**Programa General de Trabajo. Actividades por realizar por etapa**

ACTIVIDADES GENERALES  ETAPA	ACTIVIDADES ESPECIFICAS	MESES					
		1	2	3	4	5	6
<i>PREPARACIÓN DEL SITIO</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza y en su caso estacado y zanjeado de las áreas donde se desarrolla el centro de proceso.</li> <li>• Verificación de la presencia de especies en el sitio del proyecto</li> <li>• Transporte de personal para los trabajos de preparación.</li> <li>• Consumo de insumos</li> <li>• Mano de obra.</li> <li>• Generación de residuos sólidos y líquidos</li> <li>• Manejo y disposición de residuos.</li> </ul>						
<i>CONSTRUCCIÓN</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traslado de personal, materiales, estructuras prefabricadas (sistema de anclaje, flotadores, tubos, abrazaderas. etc).</li> <li>• Armado e instalación de anclas y jaulas</li> <li>• Construcción del área de Procesamiento y bodega</li> <li>• Excavación de fosa de desechos</li> <li>• Manejo y disposición de residuos.</li> </ul>						
<i>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traslado a las zonas operativas.</li> <li>• Traslado de organismos.</li> <li>• Siembra de organismos.</li> <li>• Alimentación de organismos en cultivo.</li> <li>• Cosecha.</li> <li>• Procesamiento de la producción cosechada.</li> <li>• Implementación y seguimiento de planes de mantenimiento</li> <li>• Mantenimiento, limpieza de redes e infraestructura.</li> <li>• Mano de obra.</li> </ul>						
<i>RETIRO DEL SITIO</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmantelamiento de instalaciones</li> <li>• Rehabilitación del área</li> <li>• Generación de residuos sólidos y líquidos.</li> </ul>						

## Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto

Actividades a desarrollar en las etapas del proyecto.

ACTIVIDADES GENERALES  ETAPA	ACTIVIDADES ESPECIFICAS	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES
<i>PREPARACIÓN DEL SITIO</i>	Limpieza y en su caso estacado y zanjeado de las áreas donde se desarrolla el proyecto.	<p>Previo al inicio del ciclo de cultivo y una vez identificada el área en donde se colocarán las jaulas flotantes, el sistema de anclaje y el área de procesamiento, se realizará una verificación que el área esté libre de troncos, ramas o algún otro objeto que entorpezca las actividades.</p> <p>Asimismo se colocaran estacas y se aperturaran las zanjas para la cimentación del centro de cultivo y la bodega.</p>
	Verificación de la presencia de especies en el sitio del proyecto	Se realiza una verificación en las áreas donde se desarrollara el proyecto a fin de identificar la presencia de alguna especie de cualquier naturaleza
	Transporte de personal para los trabajos de preparación.	<p>Para la realización de los trabajos de verificación de áreas es necesario el traslado del personal en vehículos acuáticos (lanchas) con motor fuera de borda.</p> <p>Para los trabajos en tierra el personal que participara será de la misma localidad de Banco de Arena.</p>
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida)	Durante los trabajos a realizar se consumirá combustible, materiales para la infraestructura necesaria del proyecto, así como alimentos del personal
	Mano de obra.	Durante esta etapa será necesaria la contratación de mano de obra de personal local.

	Generación de residuos sólidos y líquidos	A consecuencia del consumo alimentos se generaran residuos sólidos y líquidos los cuales en su mayoría corresponden a envoltorios de comida como plásticos, cartón, metal y papel principalmente.
	Manejo y disposición de residuos.	Derivado de la intervención del personal en el área del proyecto, se generaran residuos, mismos que se clasificaran, separaran y dispondrán en contenedores debidamente rotulados los cuales contendrán en bolsas plásticas para su manejo y posterior disposición.
CONSTRUCCIÓN	Traslado de materiales y estructuras prefabricadas (sistema de anclaje, tubos, abrazaderas y materiales)	El proceso constructivo lleva consigo la adquisición y traslado de materiales así como estructuras prefabricadas las cuales se trasladan hasta su colocación final.
	Instalación de anclas y jaulas	<p>Con el apoyo de un navegador (GPS) se ubica la coordenada de los extremos de polígono operativo real, ubicados en el punto, y reconociendo la profundidad de coloca el sistema de anclaje incluyendo los flotadores de amortiguamiento y las boyas de señalización.</p> <p>El sistema de anclaje está compuesto de botes plásticos de 200 litros los cuales son rellenos con cemento puzolamico y materiales pétreos como grava adquirida en casas de materiales de la localidad, a fin de dar el soporte necesario a los módulos de jaulas flotantes y evitar su libre desplazamiento.</p> <p>Los componentes estructurales de las jaulas tales como soportes, ángulos, flotadores, bolsos y tapa son ensamblados en tierra a fin de formar la estructura completa de cada jaula, la cual se traslada en lanchas dentro de polígono operativo donde son amaradas a los sistemas de anclaje ubicados en el sitio donde operaran los módulos de cultivo.</p>
	Construcción del área de procesamiento, bodega y fosa de desechos	El área de proceso, corresponde a un terreno plano en el cual se inicia con el zanjado (excavación) para instalar la cimentación de los muros y zapatas. Sobre los cimientos, se colocará la estructura que en este caso corresponde tabicón prefabricado los cuales se colocaran como muros, dejando los espacios

		<p>necesarios para la colocación de columnas, puertas y ventanas en los espacios correspondientes.</p> <p>Asimismo, se prepararán las instalaciones eléctricas y sanitarias básicas para su adecuado funcionamiento.</p> <p>Colocación de firme de concreto de 10 cm de espesor y colocación de instalaciones eléctricas e hidráulicas, así como los de suministros.</p> <p>Armado de dalas y trabes de concreto, instalación de bases para tinaco, colocación de loza y cerramientos, al igual que banquetas y adecuación de espacios de estacionamiento y limpieza.</p> <p>Con la misma técnica constructiva se construirá la bodega la cual solamente contará con una pequeña instalación eléctrica.</p> <p>La fosa de desechos se excavará en las coordenadas proyectadas removiendo únicamente la tierra a un lado de la propia fosa.</p>
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida).	Durante los trabajos a realizar se consumirá combustible, materiales para la infraestructura necesaria del proyecto, así como alimentos del personal.
	Mano de obra	El personal a contratar para la construcción, armado y colocación de la infraestructura del proyecto será en su totalidad será convocado el personal de la localidad de Banco de Arena y Apic Pac principalmente.
	Generación de residuos sólidos y líquidos.	A consecuencia del uso y consumo de materiales y alimentos se generaran residuos sólidos y líquidos los cuales en su mayoría provienen de los materiales restantes de la construcción como madera, arena, grava, cemento, metal, cartón y papel, así como envoltorios de comida como plásticos, cartón, metal y papel principalmente.
	Manejo y disposición de residuos	Derivado de la intervención del personal en el área del proyecto, se generaran residuos, mismos que se clasificaran, separaran y contendrán en bolsas plásticas para su posterior disposición en áreas autorizadas.

<i>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</i>	Traslado a las zonas operativas	Con el apoyo de lanchas, se trasladara el personal diariamente a las diferentes áreas donde se ubican los módulos y las jaulas de cultivo, a fin de realizar las actividades diarias de operación.
	Traslado de organismos.	Los organismos en etapa inicial (Alevines), se trasladan en lanchas vía acuática hasta el margen de las jaulas para su ingreso a cada módulo para que estos a su vez se coloquen en su momento en las jaulas de engorda.
	Siembra de organismos	Los organismos (alevines) ya aclimatados se colocan en las jaulas de pre engorda para iniciar su ciclo de cultivo.
	Alimentación de organismos en cultivo.	La alimentación consiste en preparar la cantidad diaria adecuada a cada jaula y a cada módulo a fin de ofrecer al de 2 a 5 ingestas diarias de alimento a los peces (de acuerdo con los planes de alimentación establecidos). Esta actividad se realiza de forma manual en embarcaciones a remo a fin de poder asegurar una adecuada ingesta de alimento.
	Cosecha	La cosecha como parte del procedimiento de cultivo, se realiza al margen de la presa en donde los organismos se colocan en contenedores plásticos con agua con hielo para favorecer la inocuidad del producto. El producto se ofrece a entero a pie de granja. Los contenedores son colocados en vehículos automotores de los compradores para su traslado.
	Procesamiento de la producción cosechada.	El procesamiento de la producción se realiza de forma programada al interior del área destinada, en donde se seleccionan los organismos, son eviscerados y almacenados en contenedores frío hasta su venta.

Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida)	Durante los trabajos a realizar se consumirá combustible, materiales para la producción, así como alimentos del personal.
Generación de residuos sólidos y líquidos	A consecuencia del uso y consumo de materiales y alimentos se generaran residuos sólidos y líquidos los cuales en su mayoría son envoltorios de comida como plásticos, cartón, metal y papel principalmente.
Manejo y disposición de residuos	Derivado de la intervención del personal en el área del proyecto, se generaran residuos, mismos que se clasificaran, separaran y contendrán en bolsas plásticas para su posterior disposición en áreas autorizadas.
Reparación y limpieza de redes y estructuras.	De los procesos operativos, es necesario realizar el mantenimiento necesario las instalaciones (centro de procesos, bodega y fosa), a las redes y las estructuras las cuales en ocasiones se rompen por la fatiga normal por el uso de los materiales, de tal forma que se programan actividades de mantenimiento de forma ordinaria, en donde se lavan, limpian, se suplen los equipos descompuestos o dañados y se cambian las redes de cultivo. El lavado de las redes se realiza en tierra dentro de la localidad y se ofrece un secado al sol. En caso de identificar algún daño de las redes estas se reparan en el sitio con los mismos materiales que se fabricaron.
Mano de obra	El personal a contratar será en su totalidad será convocado el personal de la localidad de Banco de Arena y Apic Pac principalmente.

	Traslado de la producción	El traslado de la producción se realizara vía terrestre a través de vehículos automotores.
	Implementación y seguimiento de planes de mantenimiento	A fin de facilitar el control de la granja acuícola, se implementan planes y programas de mantenimiento en donde se deben llevar registros de las actividades realizadas de forma ordenada y secuencial.
<b>RETIRO Y ABANDONO DEL SITIO</b>	Desmantelamiento de instalaciones	<p>Para la etapa de abandono del sitio se contemplan realizar las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Desmantelamiento del área de proceso</li> <li>2) Retirar los muertos del sistema de anclaje.</li> <li>3) Retiro de los elementos que integran los módulos de jaulas flotantes.</li> </ol> <p>Los materiales como platicos, y metales se integran y son enviados a procesos de reciclaje. Los componentes de la jaula serán retirados fácilmente y desarmados como bolsos y tapas se proceden a su reutilización en otros equipos similares o bien guardarlos en el almacén de la cooperativa del promovente.</p> <p>Para las instalaciones del centro de procesos y la bodega se reutilizará la mayor cantidad de componentes como puertas, ventanas y equipamiento, así como materiales eléctricos e hidráulicos. La demolición de pisos, muros y techo se realizará de forma manual y los escombros se depositarán en las áreas previamente autorizadas por el H. Ayuntamiento de Ocozocuatla, y de ninguna manera ser verterán al interior de la presa o en rellenos dentro de la localidad. Para la fosa de desechos, ésta se cubrirá con el mismo material que se excavo.</p>

	Rehabilitación del área	<p>Se estima que en los sitios donde se encontrará el sistema de anclaje se recuperarán por si solos, ya que, al ser la zona de continua circulación de corrientes, esta recuperación sería en el corto plazo.</p> <p>El área que hubiera ocupado el centro de procesos y la bodega deberán regresar a su condición natural para favorecer el estacionamiento de vehículos como se hace actualmente.</p>
	Generación de residuos sólidos y líquidos.	<p>En esta etapa el personal contratado generará residuos, producto de desmantelamiento de las áreas de proceso, así como de las jaulas de cultivo generando materiales como escombros al igual que materiales que pueden ser reutilizables como los plásticos y los metales de las estructuras de las jaulas, asimismo se generarán residuos de tipo sólidos de tipo urbano por el consumo de alimentos así como por el empaque del alimento.</p>

## GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Como es de esperarse, en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto se generarán residuos, entre ellos los de tipo sólidos urbanos, desde la preparación del sitio hasta la operación del proyecto.

En el proyecto se pretende minimizar la generación de residuos sólidos urbanos por medio de la separación y reciclaje de desechos partiendo de las siguientes categorías:

RESIDUOS ORGANICOS	RESIDUOS INORGANICOS	RESIDUOS SANITARIOS
Restos de comida	Papel	Papel sanitario
Cascaras de frutas, verduras, hortalizas	Periódico	Toallas sanitarias
Cascara de huevo	Latas	Algodones de curación
Cabello	Utensilios de comida	Pañuelos desechables
Papel	Aceite	Utensilios de curación
Peces muertos	Vidrio	Fibras para aseo y limpieza
	Cartuchos de impresión	
	Bolsas de frituras y empaques de refrescos	
	Herramientas metálicas (espátulas)	
	Cepillos plásticos	

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 59/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

La cantidad de residuos sólidos de tipo urbano calculada para el desarrollo del proyecto se ha obtenido en función al número de trabajadores, de tal forma que se calcula que cada trabajador genera un volumen aproximado de 0.10 kilos diarios, de tal forma que en 6 meses del proceso de cultivo (180 días aproximadamente) con 25 personas se estima la generación de 0.4 toneladas, mismas que se someterán a procesos de reúso, reciclado y a programas de reducción de residuos, en tanto estos se canalizaran a los servicios públicos.

Para el manejo y adecuada disposición de los residuos, se colocarán contenedores en tierra dentro del área del centro de cultivo y de la bodega, así mismo en la embarcación se dispondrá de una bolsa o contenedor de residuos, y una vez en tierra se clasificarán y dispondrán en los contenedores correspondientes. Por los volúmenes de generación y considerando que el personal técnico operativo responsable, así como el titular del proyecto se trasladan semanalmente a la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, dicho personal canalizará los residuos a los servicios públicos municipales, así como a las actividades de reciclado a fin de asegurar una adecuada disposición de los mismos, para lo cual se llevarán los registros correspondientes.

Es de destacar que actualmente existe una importante demanda para el reúso y reciclado de bolsas de alimento, de tal forma que el residuo ha sido revalorizado e integrado a una red de valor en donde los proveedores pagan por su adquisición y reutilización.

Durante el desarrollo del ciclo de cultivo de peces, es normal la presencia de peces muertos, los cuales por diferentes causas naturales no han logrado sobrevivir, de tal forma que para poder estimar el volumen de dicha mortandad se han realizado consultas y entrevistas con el personal operativo de diferentes proyectos que operan al interior de la presa los cuales refieren que el volumen anual es muy variable y evidentemente está en función del número de jaulas sembradas, de tal forma que dichos organismos serán registrados y canalizados a la fosa de desechos encalando previamente para su adecuada oxidación y así evitar el brote de enfermedades.

Considerando que la naturaleza del proyecto consiste en vender el producto de forma vivo o fresco a pie de granja y con valor agregado (filete y congelado). Este tipo de residuos tendrán un destino a la fosa de residuos, en tanto no se cuente con algún proyecto alternativo que permita la revalorización de los residuos en procesos de ensilado o para la producción de harinas. Se estima un promedio de 15% de desechos por tonelada de producción.

Por otra parte dependiendo de diversos factores como la composición de la dieta, la digestibilidad de los peces y la temperatura será la producción de heces, autores como Amirkolaie<sup>5</sup> (2005), refieren que las tilapias producen aproximadamente 200 gr de materia seca por kilogramo de alimento en base seca en tilapias alimentadas con dietas a base de harina de soya. Considerando lo anterior obtenemos que, del total del alimento suministrado, el 20 % se transformará en heces, de tal forma que al suministrar el alimento a las 12 jaulas de cultivo generarán aproximadamente 61 toneladas anualmente, mismas que serán integradas a la columna de agua, arrastradas, diluidas, dispersadas y degradadas por la corriente del embalse y el detritus.

Asimismo, el alimento no metabolizado por efecto del sistema de alimentación el cual puede ocasionar que dicho alimento salga de la jaula y no sea ingerido por los peces, de tal forma que se calcula que el 5% del alimento no sea aprovechado por tal motivo se estima la generación de 15 toneladas anuales que pudieran ser depositadas e igualmente integradas a la columna de agua, arrastradas, diluidas y dispersadas por la corriente del embalse, sin embargo se ha probado empíricamente en diversas unidades de producción

<sup>5</sup> Amirkolaie et al 2005. Type of dietary fibre (soluble versus insoluble) influences digestion, faeces characteristics and faecal waste production in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.)

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 60/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

dentro del embalse que para evitar las perdidas por el alimento no aprovechado es necesario ofrecer alimento en diferentes puntos de la jaula al mismo momento e identificar el punto de saciedad y dejar de alimentar, y de esa forma se evitan perdidas económicas importantes.

Para la operación del proyecto se utilizarán 3 embarcaciones de motor fuera de borda, 2 de 15 y una de 55 hp con motores de cuatro tiempos, los cuales permitan una mayor eficiencia en el consumo de combustible que en este caso es gasolina tipo Premium (1098 lts anuales) de tal forma que la estimación de las emisiones de fuentes móviles de bióxido de carbono equivalente CO2 eq. Han sido calculadas de la siguiente forma:

ACUICOLA CABAÑA PUNTA DEL CIELO																														
CÁLCULO DE EMISIÓN DE CO2 eq																														
COMBUSTIBLES VEHÍCULOS MÓVILES (lanchas con motor fuera de borda)																														
ECO2=VC*PC*FECO2	VC (L)	PC MJ/L	FECO2[t/MJ]	EMISIÓN [TNCO2]	TOTAL EN TONELADAS [TNCO2]	FORMULA	PCGCO2	ECO2e TOTAL (TONELADAS)																						
GASOLINA	1098	32.2918867	0.0000693	2.457134864	2.457134864	ECO2e(CO2)=ECO2	1	2.457134864																						
							<b>Total</b>	<b>2.457135</b>																						
VC: Consumo de combustible al año en litros, para cada combustible PC: Poder calorífico FE: Factor de emisión				c) Para el transporte marítimo nacional independientemente del uso y potencia de la maquinaria de propulsión y del tamaño del navío:																										
				<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Descripción</th> <th colspan="3">MARITIMO</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Factores de emisión</th> </tr> <tr> <th>CO2 (t/MJ)</th> <th>CH4 (kg/MJ)</th> <th>N2O (kg/MJ)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diésel</td> <td>0.000074100</td> <td>NA</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Gasolinas y naftas</td> <td>0.000069300</td> <td>NA</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Combustóleo</td> <td>0.000077400</td> <td>0.000007000</td> <td>0.000002000</td> </tr> </tbody> </table>					Descripción	MARITIMO			Factores de emisión			CO2 (t/MJ)	CH4 (kg/MJ)	N2O (kg/MJ)	Diésel	0.000074100	NA	NA	Gasolinas y naftas	0.000069300	NA	NA	Combustóleo	0.000077400	0.000007000	0.000002000
Descripción	MARITIMO																													
	Factores de emisión																													
	CO2 (t/MJ)	CH4 (kg/MJ)	N2O (kg/MJ)																											
Diésel	0.000074100	NA	NA																											
Gasolinas y naftas	0.000069300	NA	NA																											
Combustóleo	0.000077400	0.000007000	0.000002000																											

### Otros insumos

Durante las diferentes etapas de operación del presente proyecto, no se hará usos de alguna sustancia nociva o peligrosa para el medio natural.

### RESIDUOS PELIGROSOS.

El mantenimiento de los motores de las embarcaciones será programado con la debida anticipación a fin de tener oportunidad de realizar una adecuada gestión de los mismos, el mantenimiento se realizará en el domicilio de los miembros de la organización en la localidad de Banco de Arena en el Municipio de Ocozocuahtla, con una frecuencia semestral, reemplazando el aceite del motor y filtros principalmente. En cada mantenimiento se reemplazan 1.5 litros para los motores de 15 Hp y 2.5 litros de aceite para el motor de 55 Hp, así como los filtros respectivos. Del proceso de mantenimiento se generan botes vacíos de aceite, aproximadamente 300 gramos de estopas impregnadas como producto de la limpieza de los utensilios y herramientas. El aceite es depositado en un bidón plástico con capacidad de 20 litros y tapón enroscable de debidamente etiquetado. Por su parte los filtros y las estopas y cualquier insumo o material impregnado con aceite se colocarán en un bidón de polietileno de boca ancha con tapa y agarraderas para evitar fugas o derrames, utilizando la siguiente etiqueta.

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 61/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

**RESIDUOS PELIGROSOS**

Nombre del Generador: \_\_\_\_\_  
 Domicilio: \_\_\_\_\_  
 Fecha de generación: \_\_\_\_\_  
 Fecha ingreso almacén temporal: \_\_\_\_\_  
 Nombre del resíduo: \_\_\_\_\_

**CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD**

Corrosivo       Sólido  
 Reactivo       Inflamable  
 Extensible       Otros: \_\_\_\_\_

Equipo de protección Personal



Una vez concluido el mantenimiento de los motores; los residuos peligrosos generados se conducirán de inmediato a la empresa denominada Grupo Suvemo con domicilio en Tierra Negra el Manguito C-35, Colonia San José Terán, C.P. 29057 en Tuxtla Gutiérrez Chiapas. Esta empresa cuenta con las autorizaciones correspondientes para realizar el acopio de dichos residuos y la disposición final de los mismos. Bajo ninguna circunstancia se transportaran cantidades mayores a las generadas durante el periodo especificado por el presente proyecto. De esta forma se garantiza que los residuos peligrosos generados por el proyecto estén debidamente confinados y manejados evitando así daños y afectaciones al entorno. Se resguardarán e integrarán a los informes correspondientes a los manifiestos de entrega de dichos residuos.

La identificación y clasificación de residuos peligrosos generados por el proyecto se presenta en la siguiente tabla:

**IDENTIFICACION Y CLASIFICACION DE RESIDUOS PELIGROSOS**

Clasificación Primaria		Clasificación Secundaria	
Tipo	Cantidad (Ton/año)	Tipo Nombre del residuos	Cantidad (Ton/año)
Inorgánicos	0.043	Aceites usado	0.009
		Contenedores de pintura	0.008
		Contenedores y brochas impregnadas con pinturas, aceite y solventes	0.009
		Estopas impregnados con aceites y/o solventes	0.005
Total Clasificación Primaria	0.043	Total Clasificación Secundaria	0.031
Total	0.074		

En este caso no se considera el almacenamiento de los residuos peligrosos, toda vez que, al concluir el mantenimiento de los motores, los residuos se colocarán en los contenedores plásticos descritos anteriormente y se conducirán a las instalaciones de la empresa denominada Grupo Suvemo.

Identificación y clasificación de residuos de manejo especial

CATEGORIA ( ARTICULO 19 LGPGIR)			
III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agricolas, solvicolas, forestales, incluyendo residuos de los insumos utilizados en esta actividad.			
TIPO DE RESIDUO		VOLUMEN DE GENERACION ANUAL TONS/AÑO	DISPOSICION FINAL
organico	Descartes por mortandad y vísceras	70	Fosa de residuos con cubierta. Depositacion de forma gradual y manejo con
inorganico	Materiales de reemplazo por mantenimiento y arreglos de los equipos de cultivo (papel, plastico, carton y metal).	0.043	Empresas recicladoras acreditadas en la Ciudad de Tuxtla Gutierrez

La disposición final de los residuos producto del eviscerado y la mortandad natural, de colocan en la fosa de residuos con cubierta para evitar el ingreso de fauna, con capacidad de 4 metros cúbicos, en donde se colocan las vísceras y los organismos muertos de forma homogénea y posteriormente una capa de cal, y así sucesivamente, al finalizar las tareas la fosa se cubre con una tapa de madera para evitar

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 63/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

contaminación, dispersión de residuos y la presencia de fauna en el sitio. La experiencia en el manejo de este tipo de residuos orgánicos de esta naturaleza nos señala que el tiempo de descomposición es de aproximadamente 5 días para un volumen de 50 kilogramos en promedio.

Considerando la madurez del proyecto, se ha propuesto la alternativa promover el desarrollo tecnológico para la generación de ensilados de pescado como una medida de valorización del residuo, el cual en términos generales el ensilaje de pescado se hace a base de residuos de pescado, conservados con ácidos orgánicos o inorgánicos o mediante la fermentación láctica de un sustrato de carbohidratos añadidos. La tecnología se conoce desde hace algunos años, pero la aplicación comercial no se ha extendido debido a sus costos de logística y sustitución frente a otras fuentes de proteínas y otros métodos de elaboración. Aunque en el ensilaje de pescado se produce cierta hidrólisis de las proteínas para formar péptidos y aminoácidos, el valor nutritivo de la materia prima se mantiene y se puede utilizar para sustituir fuentes tradicionales de proteínas.

Asimismo, considerando que el manejo, gestión integral y disposición final de residuos de manejo especial es de competencia del Estado, se realizan las gestiones para obtener el Registro como Generador de Residuos No Peligrosos y de Manejo Especial ante la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural del Estado de Chiapas, del cual en su oportunidad se estará informando formalmente.

Ruido.

Durante las etapas de preparación de sitio, construcción y operación, las principales fuentes emisoras de ruido serán los momentos de construcción y los motores de las lanchas fuera de borda. Es importante que dada la cercanía al punto de origen y el desplazamiento a los módulos de cultivo, las embarcaciones se desplazaran de forma ordinaria a una velocidad de entre 10 a 30 km/h lo que representa aproximadamente entre el 10 al 40% de la potencia máxima y el máximo rendimiento del motor, de tal forma que el ruido en promedio alcanza hasta los 80 dB en la posición del operador, cuyo tiempo de exposición es menor a los 15 minutos.

### **Análisis de Capacidad de Carga**

La conciliación de la producción de alimentos y el mantenimiento de la integridad física de los ecosistemas acuáticos requiere la estimación de la capacidad de carga que éstos pueden soportar en el cultivo de peces. Además, se subraya la importancia de un desarrollo sustentable, que es aquel que satisface las necesidades de la población actual sin comprometer la capacidad de las generaciones venideras para satisfacer sus propias necesidades.

En la búsqueda de una definición de capacidad de carga hemos encontrado que es un concepto polémico y a la vez complejo ya que este concepto general expresa, un valor relativo cuya cuantificación será más precisa dependiendo de los valores que se asignen a diferentes parámetros que se deban tomar en cuenta. Sin embargo, la describe en lo general como la máxima capacidad de edificaciones o “cosas” que pueden asentarse o pertenecer a un territorio o espacio específico y resultara compatible con determinado nivel de funcionalidad y/o bienestar.

Cifuentes (1992)<sup>6</sup> por su parte, apoya la complejidad tanto del concepto como de los procedimientos para definir la capacidad de carga, ya que para él, el hecho de que intervengan factores para su determinación, tiene que ver más bien con intereses y apreciaciones humanas. La evolución misma del concepto, muestra

<sup>6</sup> Cifuentes, M. 1992. Determinación de Capacidad de Carga Turística en Áreas Protegidas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Serie Técnica, Informe Técnico No. 194. Turrialba, Costa Rica.

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 64/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

una dinámica que no ha desaparecido y que, por el contrario, permitirá un enriquecimiento aun mayor para el futuro. Desde el concepto básico de capacidad de carga animal en pastizales y bosques, aplicado a las áreas de creación, al cultivo de peces, etc., se ha llegado a la necesidad de fijar “límites aceptables de cambio” de los recursos. Siendo esto último no un concepto, sino una reformulación del mismo, poniendo énfasis en la condición deseada para un área más que en el uso que pueda tolerar (Stankey, et. al, 1984 citado por Cifuentes 1992).

Considerando lo antes señalado podemos reconocer que el término capacidad de carga (CC) se refiere a la capacidad de un sistema de producción de mantener un determinado nivel de biomasa en condiciones adecuadas, dependiendo del tipo de sistema de producción el cual puede ser expresado en peso por unidad de área o volumen (kg/m<sup>3</sup>, kg/m<sup>2</sup>, ton/ha, etc.) y representa la biomasa máxima que el sistema permite, bajo una serie de condiciones de manejo. Una forma simplista de definirlo es el total de “kg vivos” que puede mantener nuestro sistema de producción, sin que se afecten las condiciones biológicas básicas de los organismos en cultivo, y esto va a depender de la capacidad del sistema de proveer alimento y oxígeno, así como de eliminar desechos metabólicos y materia orgánica, de tal manera que los organismos en cultivo puedan desarrollarse de manera óptima.

Sin embargo, aún no existe la metodología específica que permita regular el manejo de las actividades acuícolas de esta naturaleza y los modelos para pronosticar las repercusiones ambientales del cultivo en jaulas se hallan aún en fases iniciales de desarrollo, por lo que es importante partir de la adaptación de diversas metodologías entre las cuales destaca el VIM “Visitor Impact Management” (Loomis y Graefe, 1992)<sup>7</sup>, LAC “Límites de Cambio Aceptable” (Stankey *et al.*, 1985)<sup>8</sup> y CCT “Capacidad de Carga Turística” (Cifuentes, 1992)<sup>9</sup>, lo cual nos permitan acercarnos a conocer la capacidad de carga de las actividades acuícolas integrando un enfoque social asociado a la conservación.

En este caso el proceso consta de Cuatro niveles:

1. Cálculo de la Capacidad de Carga Física (CCF)
2. Cálculo de la capacidad de Carga Social (CCS)
3. Cálculo de Capacidad de Carga Ecológica (CCEcol)
4. Cálculo de Capacidad de Carga Efectiva (CCEfectiva)

Los cuatro niveles de capacidad de carga tienen una relación que puede representarse de la siguiente manera:

$$CCF > CCS > CCEcológica > CCEfectiva$$

<sup>7</sup> Loomis, L. and Graefe, A.R. (1992) Overview of NPCA's visitor impact management process. Paper presented at I V World Congress on National Parks and Protected Areas, 10–21 February, Caracas, Venezuela

<sup>8</sup> Stankey, G. H., et al. (1985). The Limits of Acceptable Change (LAC) System for Wilderness Planning. United States, Department of Agriculture Forest Service. Pp. 39.

<sup>9</sup> Cifuentes, M. 1992. Determinación de Capacidad de Carga Turística en Áreas Protegidas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Serie Técnica, Informe Técnico No. 194. Turrialba, Costa Rica.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L. DE C.V.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 65/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

## CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)

Para el presente análisis solamente se consideran la superficie real operativa de cultivo, es decir solamente aquella superficie donde se ocurren las jaulas para el cultivo de peces (espejo de agua) y se exceptúa la superficie de maniobra y navegación. Se ha determinado que la superficie para el desarrollo del cultivo en el sitio seleccionado cuanta con un flujo constante de agua y profundidades superiores a los 20 metros ofrecen buenas condiciones para su movilidad natural y desplazamiento para el tipo de corriente, de tal forma que se estima que la superficie real operativa requiere de 0.388 hectareas. Para el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$CCF = S/STI$$

Dónde:

S = Superficie real operativa = 0.388

STI = Superficie Total para la instalación de jaulas (5.5 Ha.).

SITIO	SUPERFICIE PRODUCTIVA HA	CAPACIDAD DE CARGA FISICA
CABAÑA PUNTA DEL CIELO	5.5	14

## CAPACIDAD DE CARGA SOCIAL

La capacidad de carga social se determina calculando el nivel de desarrollo acuícola a partir de la ponderación de valores asignados al análisis de criterios como invasión de especies exóticas de alto valor comercial, sobre posición de otras jaulas, invasión de áreas tradicionalmente pesqueras y náuticas por actividades acuícolas, así como la presencia de acuicultores irregulares o sin autorización que puedan afectar dicho desarrollo del sitio mediante la siguiente fórmula:

$$CCS = CCF * FC soc$$

**Donde:**

*CCS = Capacidad de Carga Social*

*CCF = Capacidad de Carga Física*

*FC soc = Factor Social*

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 66/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

Las consideraciones para el factor social que nos ayudara a determinar la capacidad de carga social son:

<b>Consideraciones de Carácter Social</b>		
<b>Descripción de los criterios</b>	<b>Valor</b>	
<b>ÍNVASION DE ESPECIES EXOTICAS DE ALTO VALOR COMERCIAL:</b>  Se refiere a la introducción de especies exóticas de alto valor comercial, generando conflicto entre acuacultores.	Probabilidad de introducción de especies exóticas	
	Poco probable	1
	Muy probable	2
	Existen evidencias de introducción	3
<b>SOBREPOSICION DE ACUACULTORES</b>  Debido a las características del sitio y su relación con la dinámica social existe la posibilidad de sobre posición de áreas de cultivo. Se consideran los polígonos ya otorgados con Permiso de Acuicultura de Fomento y Concesiones Acuícolas	Probabilidad de sobre posición	
	Pocas probabilidades	1
	Probable	2
	Muy probable	3
<b>INVASION DE AREAS TRADICIONALES PESQUERAS Y NAUTICAS POR ACTIVIDADES ACUICOLAS</b>  Presencia de conflictos entre las actividades acuícolas, las pesqueras y las náuticas en áreas o puntos determinados	Presencia de conflictos con otras actividades	
	Sin conflictos	1
	Con quejas	2
	Presencia de denuncias ante autoridades	3
<b>GRANJAS ACUICOLAS IRREGULARES O SIN AUTORIZACION</b>  Se refiere a la oportunidad de incorporar artes de cultivo sin autorización, dadas las características del sitio.	Presencia de granjas acuícolas irregulares	
	Sin presencia de granjas acuícolas irregulares	1
	Presencia de al menos un acuicultor irregular.	2
	Presencia de dos o más acuacultores sin autorización en la zona.	3

Una vez asignado el valor de cada criterio, se calcula el factor social para el sitio, totalizando los valores de la puntuación y dividiéndolos entre el total de los factores. Quedando de la siguiente manera:

ANALISIS DEL FACTOR SOCIAL					
Sitio potencial	ÍNSVASION DE ESPECIES EXOTICAS DE ALTO VALOR COMERCIAL	SOBREPOSICION DE UPAS	INVASION DE AREAS TRADICIONALES PESQUERAS Y NAUTICAS POR ACTIVIDADES ACUICOLAS	UPAS IRREGULARES O SIN AUTORIZACION	FACTOR SOCIAL FCsoc.
CABAÑA PUNTA DEL CIELO	1	2	1	3	0.57

Por lo tanto, una vez aplicada la formula obtenemos:

SITIO	CC FISICA	CC SOCIAL
CABAÑA PUNTA DEL CIELO	14	11

### CAPACIDAD DE CARGA ECOLÓGICA (CCEcológica)

La capacidad de carga ecológica es el límite máximo de un determinado número de módulos con jaulas flotantes a colocar a partir de la capacidad física, asimismo intervienen los factores de corrección, con base a sus características particulares. Los factores de corrección se obtienen considerando variables ambientales, físicas y sociales.

Para el Cálculo de **Capacidad de Carga Ecológica (CCEcol)** se sometió la CCF a una serie de factores de corrección. Los considerados en este estudio fueron:

- a) Factor físico (FC fis)
- b) Factor ambiental (FC amb)
- c) Factor social (FC soc)

Estos factores se determinan de la siguiente manera:

#### Factor físico (FC fis)

Este es un elemento que permite determinar el número de módulos que pueden operar en una zona potencial. Para su evaluación, son considerados los aspectos físicos de la zona, como lo es la profundidad, tipo de fondo, corrientes, amplitud de la zona, asimismo se evalúan aspectos que permiten optimizan la operatividad de los módulos de jaulas, como lo son; la accesibilidad, la cercanía a las zonas de embarco y desembarco y el tráfico de embarcaciones.

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 68/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

De acuerdo a los aspectos físicos de la zona, se les asigna un valor que finalmente deriva el factor físico de cada zona, el análisis se realiza aplicando los siguientes criterios.

<b>Consideraciones de carácter físico</b>		
Descripción de los criterios	Valor	
<b>Profundidad:</b>  Se considera la profundidad suficiente entre la relinga inferior de la red y el sustrato considerando jaulas de 6 metros de profundidad.	<b>Profundidad del sitio potencial</b>	
	<b>Optima 20 metros</b>	
	Optima	1
	Medianamente óptima	2
<b>Fondo:</b>  Se refiere al tipo de suelo del sitio potencial; los fondos arenosos – rocosos son indicativos de zonas con buena corriente. Las áreas con fondos de tipo limoso indican que son zonas someras con poca circulación y los fondos limo-fangosos y fangosos son indicativos de áreas con baja circulación y alta eutrofización.	<b>Potencialidad del fondo para la instalación de los módulos de jaulas</b>	
	Óptimo	1
	Medianamente óptimo	2
	No optimo	3
<b>Corrientes:</b>  Las corrientes son un importante aporte de oxígeno a los sistemas de cultivo en jaulas, ya que teniendo una flujo adecuado, se mantiene a los organismo sanos por el aporte de oxígeno, transporte de nutrientes y recambios naturales de agua.	<b>Velocidad de la corriente</b>	
	Óptima	1
	Medianamente óptima	2
	No optima	3
<b>Amplitud de la zona:</b>  Extensión suficiente del cuerpo que permita ingresar al área en lancha para ejecutar las actividades operativas, así como la facilidad de manejo de las mismas.	<b>Grado de manejo de las jaulas</b>	
	Optima	1
	Medianamente óptima	2
	No optima	3
<b>Accesibilidad:</b>	<b>Accesibilidad</b>	
	Optima	1

Es la cercanía y/o facilidad de ingresar en lancha al sitio para ejecutar las actividades operativas sin interferir con las faenas de pesca.	Mediana	2
	Baja	3
<b>Cercanía a la zona de embarco y desembarco:</b>  Se refiere con la aproximación del área operativa (jaulas) con las zonas de embarco y desembarco, ya que representa una viabilidad económica por el ahorro de combustible, se agiliza el traslado para mantenimiento y operación de las jaulas.	<b>Distancia del área operativa a los sitios de embarco y desembarco</b>	
	Cercana	1
	Medianamente cercana	2
	No cercana	3
<b>Hábitat:</b>  Disponibilidad de espacio para el desarrollo de procesos naturales en el ecosistema acuático.	<b>Disponibilidad de espacio</b>	
	Óptimo	1
	Medianamente óptimo	2
	No óptimo	3

Una vez asignado el valor de cada criterio, se calcula el factor físico para cada zona, totalizando los valores de la puntuación y dividiéndolos entre el total de los factores.

Cabe destacar que la profundidad es uno de los criterios más importante a considerar para la instalación de las granjas acuícolas, ya que esta determina la adecuada instalación y manejo de las jaulas.

Los resultados del factor físico, se presenta a continuación:

ANÁLISIS DEL FACTOR FÍSICO								
SITIO	Profundidad	Fondo	Corrientes	Amplitud de la zona	Accesibilidad	Cercanía a la zona de embarco y desembarco	Hábitat	Factor Físico FCfis
CABAÑA PUNTA DEL CIELO	1	1	1	2	2	1	1	0.78

### Factor ambiental (FC amb)

Un ecosistema tiene la capacidad de sustentar organismos sanos y mantener al mismo tiempo su productividad, adaptabilidad y capacidad de renovación. Sin embargo, el ambiente tiene un nivel de umbral de las actividades humanas que, por encima de este, sobrevendrá el deterioro ambiental de la base de recursos.

Para su determinación se han considerado los criterios de probabilidad de daño ambiental, frecuencia, gravedad y afectación al desarrollo en cada zona potencial y la afectación por eutrofización y al final se calificó según la siguiente categorización.

### **Consideraciones de carácter ambiental**

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 70/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

<b>Probabilidad de daño ambiental:</b>  Probabilidad de la ocurrencia de daño sobre el sistema ambiental, ocasionado por algún aspecto o Impacto ambiental durante la operatividad del proyecto.	<b>Probabilidad de ocurrencia</b>	
	Alta probabilidad	3
	Mediana probabilidad	2
	Baja probabilidad	1
<b>Periodicidad:</b>  Periodicidad con que se lleva a cabo la afectación sobre el medio ambiental.	Periodicidad	
	Continuo	3
	Periódico	2
	Esporádico	1
<b>Gravedad:</b>  Grado de afectación o daño que ocasiona la ocurrencia de un evento con potencialidad de daño al medio ambiente.	<b>Nivel de daño sobre el medio ambiente</b>	
	Daño remediable a largo plazo	3
	Daño remediable a mediano plazo	2
	Mínimo daño	1
<b>Afectación al desarrollo:</b>  Se refiere a la posibilidad de daños ambientales, ocasionado al mismo tiempo la interrupción de las actividades operativas de las módulos de cultivo acuícola.	<b>Posibilidad de afectación e interrupción</b>	
	Se interrumpe indefinidamente	3
	Se interrumpe más de 1 día	2
	Sin afectación	1
<b>Afectación por eutrofización:</b>  Se refiere a la generación de partículas orgánicas y metabolitos orgánicos provenientes de los peces en cultivo, a través de las heces y del alimento no consumido por los organismos. Así mismo esta afectación es un proceso natural, cuando el agua está estancada o las corrientes son lentas con exceso de nutrientes y acumulación en el fondo de materia vegetal en descomposición.	<b>Posibilidad de eutrofización</b>	
	Alta afectación	3
	Mediana afectación	2
	Baja afectación	1

La puntuación de los resultados del presente análisis se muestra en la siguiente tabla, donde la suma de los valores entre el número de las zonas potenciales según el tipo de aptitud, determina la calificación del factor ambiental.

Los resultados del factor ambiental de zona potencial según el tipo de aptitud del sitio son:

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 71/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

ANÁLISIS DEL FACTOR AMBIENTAL						
Sitio	PROBABILIDAD DE DAÑO AMBIENTAL	PERIORIZIDAD	GRAVEDAD	AFECTACION AL DESARROLLO	AFECTACION POR EUTROFICACION	Factor ambiental FCamb
CABAÑA PUNTA DEL CIELO	2	3	2	2	1	0.50

### Cálculo de capacidad de Carga Ecológica (CCEcológica)

A partir de la aplicación de los factores de corrección mencionados se determina la Capacidad de Carga Ecológica, mediante la siguiente fórmula:

$$CCEcológica = CCF (FC fis * FC amb * FC soc)$$

Los resultados obtenidos son:

SITIO	CC FISICA	CC SOCIAL	CC ECOLOGICA
CABAÑA PUNTA DEL CIELO	14	11	4

### CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA (CCE)

La Capacidad de Carga Efectiva (CCE) representa el número máximo de módulos con jaulas flotantes de engorda que se puede instalar dentro de un sitio en relación con la capacidad de manejo.

La capacidad de manejo óptima es definida como el mejor estado o condiciones que la administración un área debe tener para desarrollar sus actividades y alcanzar sus objetivos. Se estableció a partir del promedio de los factores de las tres variables, expresado en porcentaje, de la siguiente manera:

$$FactCM = (can + par + com / 3)$$

**Donde:**

**FactCM = Factor Capacidad de manejo**

**Can = Cantidad**

**Par = Participación**

**Com = Compromiso**

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 72/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

<b>Consideraciones de carácter social-laboral</b>		
<b>Cantidad:</b>  Número de personal existente para realizar labores operativas, de control, supervisión y mantenimiento de los módulos de jaulas flotantes.	<b>Cantidad optima Aptitud /10 personas</b>	
	Optimo 10 personas	4
	Satisfactorio De 7 a 9 personas	3
	Suficiente De 4 a 6 personas	2
	Mínimo De 1 a 3 personas	1
<b>Participación:</b>  Nivel de participación de los acuacultores en reuniones y actividades para el adecuado desarrollo del proyecto, así como en actividades de control, monitoreo y supervisión	<b>Grado de participación por el grupo comprometido</b>	
	Activa	4
	Periódica	3
	Esporádica	2
	Nula	1
<b>Compromiso:</b>  Se refiere al nivel de compromiso que asumen los integrantes para el desarrollo del proyecto.	<b>Nivel de compromiso</b>	
	Altamente comprometido	4
	Medianamente comprometido	3
	Poco compromiso	2
	Sin compromiso	1
<b>Infraestructura:</b>  Es la infraestructura necesaria para el desarrollo óptimo de las actividades acuícolas en la presa.	<b>Infraestructura con que se cuenta</b>	
	Infraestructura y equipamiento para procesar y conservar más de 50 toneladas	4
	Infraestructura y equipamiento para procesar y conservar	3

	al menos 5 toneladas	
	Infraestructura y equipamiento básico para el suministro de crías, conservación y procesamiento de productos	2
	Sin infraestructura para el desarrollo acuícola	1

Para el cálculo del factor de manejo, cada variable fue calificada considerando la relación entre la cantidad óptima del personal para operar los módulos y el valor de cada criterio, obteniendo el siguiente factor:

**Análisis del Factor Manejo**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>Valor</b>	<b>Factor (valor/4)</b>
Cantidad	3	0.75
Participación	3	0.75
Compromiso	3	0.75
Infraestructura	2	0.50
<b>Factor capacidad de manejo</b>		<b>0.69</b>

Ahora bien, una vez que conocemos el factor de manejo; la CCEfectiva se calcula con la siguiente fórmula:

$$CCEfe = CCEcológica * FactCM$$

Dónde:

**CCEcológica = Capacidad de Carga Ecológica**

**FactCM = factor Capacidad de Manejo**

Obteniendo los siguientes resultados:

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 74/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

SITIO	CC FISICA	CC SOCIAL	CC ECOLOGICA	CCEFECTIVA
CABAÑA PUNTA DEL CIELO	14	11	4	3

Como resultado del análisis de la capacidad de carga se determina que la superficie más conveniente para el desarrollo del presente proyecto corresponde a 3 superficies de 3,888 m<sup>2</sup> (0.3888 ha) de espejo de agua como zona de cultivo de peces en jaulas flotantes, que sumados a la superficie de maniobras menores, alimentación y navegación entre jaulas misma que corresponde a 0.3312 ha suman un total de 0.72 ha las cuales corresponden a la superficie del polígono operativo real dentro de la superficie del polígono del cultivo (ver superficies del proyecto en el presente capítulo), en consecuencia esa superficie pertenece al áreas donde se puede realizar el proceso de pre engorda y engorda. Las 3 áreas no operaran de forma simultanea de tal forma que el polígono operativo real tendrá la posibilidad de hacer al menos 2 rotaciones de los procesos de cultivo dentro del polígono de producción (5.5 ha) y con ello fortalecer el cuidado del medio ambiente.

### 3 VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.

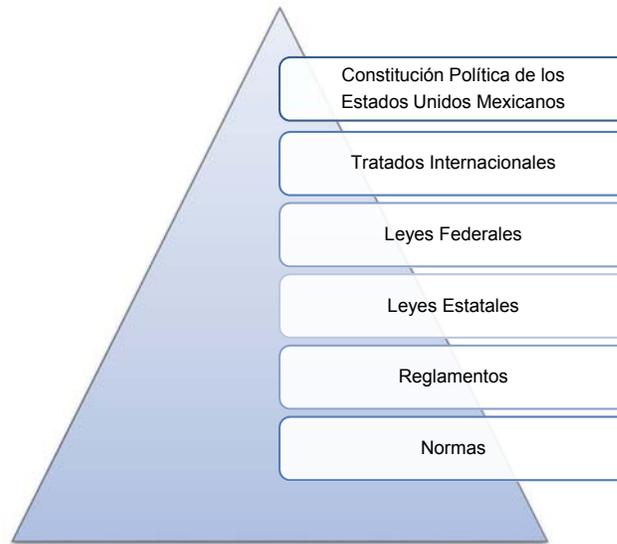
En este capítulo se realiza una revisión detallada que permite identificar y analizar el grado de concordancia y cumplimiento entre las características y alcances del proyecto de ordenamiento acuícola, con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación aplicables al mismo. En este sentido el proyecto es contrastado y evaluado con el fin de que la autoridad disponga de los elementos necesarios para evaluar el mismo en función de las Leyes, Reglamentos y Normas, así como con los elementos contenidos en los planes y programas aplicables emitidos por los diferentes órdenes de gobierno.

Para un análisis congruente jurídicamente de vinculación del proyecto con la normatividad aplicable, éste se realiza considerando el orden de Jerarquía de Normas propuesto por Kelsen (1958), desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los Tratados y Convenios Internacionales de los cuáles México es signatario, Leyes Federales y Locales, hasta los ordenamientos de carácter administrativo derivados de las mismas, así como el marco regulatorio expresado en Normas Oficiales Mexicanas.

Pirámide normativa de **Kelsen (1958)**<sup>10</sup> aplicada a la Jerarquía de Normas Ambientales. Bajo este esquema se estructura el análisis de concordancia jurídica del proyecto. (Modificado de Fernández-Leal, 2003).

<sup>10</sup> KELSEN, H. (1958). Teoría general del derecho y del Estado. México: Editorial UNAM.

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 75/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



De tal manera se tiene como finalidad describir en forma detallada las estrategias que se pretenden instrumentar para garantizar que el desarrollo del Proyecto se realice bajo la premisa de los diferentes instrumentos normativos y las disposiciones legales establecidas en los artículos 4, párrafo quinto, 25, párrafo sexto, y 27, párrafo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se destaca el derecho que tiene toda persona a un ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, bajo los criterios de equidad social y productividad para que las empresas del sector privado usen en beneficio general los recursos productivos, cuidando su conservación y el ambiente, así como el cumplimiento de las disposiciones que se han emitido para regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de cuidar su conservación, el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida, en todo lo que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

En nuestro país la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en su artículo 25 que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, de tal forma que la igualdad de oportunidades es fundamental para impulsar un México Próspero, por lo que es necesario elevar la productividad del país como medio para incrementar el crecimiento potencial de la economía y así el bienestar de las familias.

El ejercicio de análisis para los diferentes instrumentos legales, se deriva de los diferentes elementos de planeación a nivel federal, estatal y municipal.

**Del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.**

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y "organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación". Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer "los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación,

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 76/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

control y evaluación del plan y los programas de desarrollo". El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

### **Desarrollo sostenible**

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

### **Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024.**

La planeación es el medio que utiliza el Estado para propiciar su desarrollo integral y sustentable, combatir la pobreza y elevar la calidad de vida de sus habitantes, a través de políticas públicas que fortalecen el bienestar social, con base en los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Para lograr mejores resultados, el Plan Estatal de Desarrollo (PED) Chiapas 2019-2024 atiende los problemas públicos en todas sus dimensiones, al incorporar enfoques y políticas transversales que observan los derechos humanos, manejo de riesgos y resiliencia, igualdad de género, medio ambiente, interculturalidad, combate a la corrupción y mejora de la gestión pública.

### **Medio ambiente**

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) considera que la gestión ambiental, el crecimiento económico y la erradicación de la pobreza están vinculados; además, define el carácter transversal del medio ambiente como el proceso de inclusión de esta materia en las regulaciones, planes, inversiones y acciones dirigidas al desarrollo nacional, sectorial y local. En ese sentido, la política transversal de medio ambiente parte del principio que el desarrollo socioeconómico depende de un ambiente sano, ya que la contaminación y el cambio climático ponen en riesgo la subsistencia de las personas, sobre todo de las que presentan pobreza. Por ello, es necesario fomentar la cultura ecológica para garantizar la conservación del patrimonio natural y la biodiversidad como parte fundamental de la sostenibilidad del territorio a mediano y largo plazo.

### **Desarrollo agropecuario, pesca y acuicultura.**

El desarrollo rural se refiere a la explotación racional de los recursos naturales como un medio para el crecimiento económico de las regiones en beneficio de sus comunidades. Chiapas posee potencialidades y limitaciones relacionadas con las características de su territorio, en el cual coexisten los intereses derivados de las actividades económicas con la necesidad de conservar la biodiversidad. Ante estas

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 77/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

circunstancias, la sustentabilidad es posible mediante el aprovechamiento del bono demográfico, la presencia de un abundante patrimonio natural, así como el potencial de su diversificación y la cultura productiva en el campo. Asimismo, la agricultura, ganadería y pesca son esenciales para garantizar la seguridad alimentaria y detonar la economía local, por lo que es obligación del Estado apoyar e incentivar la producción y productividad, a fin de procurar el bienestar de las familias que viven de este sector.

En materia acuícola se establece como objetivo el incremento de la producción acuícola, delineando como estrategia mejorar las unidades de producción acuícola.

Considerando la planeación federal y estatal, el presente proyecto no se contrapone a los lineamientos establecidos en los planes de desarrollo además de compartir una visión de producción sustentable para el desarrollo del estado.

### **Análisis de los instrumentos normativos**

En lo que concierne a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su Título primero, capítulo I, artículo 27 donde expone que la propiedad de la tierra comprendida dentro de los límites del territorio nacional corresponde originalmente a la nación, misma que tendrá derecho de imponer las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular en beneficio social, el aprovechamiento de recursos naturales, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del País, mediante las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques a efecto de mejorar los centros de población para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE.
  - REGLAMENTO DE LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL.
- LEY GENERAL DE ACUACULTURA Y PESCA SUSTENTABLE
- LEY DE AGUAS NACIONALES Y SU REGLAMENTO
- LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE
- LEY GENERAL PARA LA PREVENCION Y GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.
- LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMATICO
- LEY DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL
- LEY ESTATAL DE ACUACULTURA Y PESCA SUSTENTABLE DEL ESTADO DE CHIAPAS
- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE CHIAPAS
- REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS
- REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS
- AREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACION DE AVES

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 78/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

- SITIOS RAMSAR
- NORMAS OFICIALES MEXICANAS.
- CARTA NACIONAL ACUICOLA

**Vinculación con los ordenamientos legales enunciados anteriormente.**

**Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**

Esta ley regula la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación mexicana ejerce su soberanía y jurisdicción.

Dentro de sus artículos se destacan:

**Artículo 15**

Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

- I.- Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país;
- II.- Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;
- IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;
- XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de ésta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho.

**Artículo 16**

Las entidades federativas y los municipios en el ámbito de sus competencias, observarán y aplicarán los principios a que se refieren las fracciones del artículo anterior.

**Artículo 28**

Trata de las actividades y obras que requieren de la evaluación del impacto ambiental. Es de interés el siguiente apartado:

- X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales

**Artículo 30**

Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir el mínimo de los efectos negativos sobre el ambiente.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 79/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

Desde este punto de vista el proyecto es ambientalmente viable, y socialmente responsable, toda vez que cumple con lo establecido en las disposiciones ambientales, y se han tomado las medidas necesarias para minimizar, compensar y restaurar las afectaciones que se pudieran provocar al ambiente por la realización del proyecto, mismas que son descritas en el capítulo V del presente estudio.

El proyecto ha sido concebido y diseñado para ofrecer de forma sustentable un ambiente, a partir de la protección, conservación ambiental en congruencia y sinergia con los proyectos que hoy día se desarrollan en este ecosistema de tal suerte que se logre el desarrollo de modelos económicos ambientalmente responsables.

Vinculación de cumplimiento:

Titulo	Referencia	Cumplimiento
<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente</p> <p>Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 y sus reformas vigentes</p>	<p>ARTICULO 28.- Menciona que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaria establece las condiciones a que se sujetara 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 el caso que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaria.</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;</p> <p>XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más</p>	<p>El Proyecto atiende lo establecido en el artículo 28 fracción X y XII, toda vez que el presente documento forma parte de las gestiones necesarias para desarrollar un proyecto dentro del marco legal en materia ambiental el cual comparte la procuración de un medio ambiente sano el cual favorezca la protección y conservación de los recursos naturales a favor del desarrollo sustentable.</p> <p>Respecto a lo establecido en el artículo 29, el presente proyecto cumple con lo inscrito en el presente instrumento, de tal forma que se realizan las gestiones correspondientes para cumplir con las disposiciones inscritas en el reglamento en materia de impacto ambiental.</p>

	<p>especies o causar daños a los ecosistemas.</p> <p>Artículo 29.- Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.</p>	
--	--	--

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

<b>Reglamentos</b>	<b>Vinculación y cumplimiento por parte del Promovente</b>	<b>Seguimiento del cumplimiento</b>
<p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.</p> <p><b>Artículo 5.</b> 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>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS</p>	<p>El presente proyecto considera actividades de <b>acuacultura</b> atendiendo lo siguiente:</p> <p>No contraviene ninguno de los supuestos inscritos en las fracciones R y U del artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.</p> <p>El promovente presenta la Manifestación de Impacto ambiental Modalidad</p>	<p>El cumplimiento se realiza en este caso con la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental</p>

<p><b>CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</b></p> <p>II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p> <p><b>U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:</b></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>II. Producción de postlarvas, semilla o simientes, con excepción de la relativa a crías, semilla y postlarvas nativas al ecosistema en donde pretenda realizarse, cuando el abasto y descarga de aguas residuales se efectúe utilizando los servicios municipales;</p>	<p>Particular (MIA-P) para la evaluación de las obras y actividades acuícolas a realizar dentro proyecto considera únicamente la pre engorda y engorda de la especie perteneciente al orden Ciclidae conocida como mojarra tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) comúnmente denominada tilapia gris, al interior de la Presa Nezahualcoyotl, utilizando jaulas flotantes, instaladas sobre el espejo de agua de la Presa, las jaulas flotantes son movibles y fáciles de instalar sin alterar ningún atributo ambiental, toda vez que se han calculado en función a la capacidad de carga.</p>	
---	---	--

<p>III. Siembra de especies exóticas, híbridos y variedades transgénicas en ecosistemas acuáticos, en unidades de producción instaladas en cuerpos de agua, o en infraestructura acuícola situada en tierra, y</p> <p>IV. Construcción o instalación de arrecifes artificiales u otros medios de modificación del hábitat para la atracción y proliferación de la vida acuática.</p>		
--	--	--

### **Ley General de Acuicultura y Pesca Sustentable**

Esta ley tiene por objeto establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales. Considera promover el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola, en ella se establecen las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos, asimismo fija las normas básicas para planear y regular el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, en medios o ambientes seleccionados, controlados, naturales, acondicionados o artificiales, ya sea que realicen el ciclo biológico parcial o completo, en aguas marinas, continentales o salobres, así como en terrenos del dominio público o de propiedad privada.

Establece las bases para procurar el derecho al acceso, uso y disfrute preferente de los recursos pesqueros y acuícolas de las comunidades y pueblos indígenas, de los lugares que ocupen y habiten.

En términos de concurrencia, establece las bases y los mecanismos de coordinación entre las autoridades de la Federación, las entidades federativas y los municipios, para el mejor cumplimiento del objeto de esta Ley. Determina y establece las bases para la creación, operación y funcionamiento de mecanismos de participación de los productores dedicados a las actividades pesqueras y acuícolas. Apoya y facilita la investigación científica y tecnológica en materia de acuicultura y pesca, establece el régimen de concesiones y permisos para la realización de actividades de pesca y acuicultura, así como las bases para el desarrollo e implementación de medidas de sanidad de recursos pesqueros y acuícolas, al igual que las bases para la certificación de la sanidad, inocuidad y calidad de los productos pesqueros y acuícolas, desde su obtención o captura y hasta su procesamiento primario y de las actividades relacionadas con éstos y de los establecimientos e instalaciones en los que se produzcan o conserven.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 83/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

De conformidad con lo establecido en el artículo 40, el cual establece que se requieren concesión las actividades de pesca comercial y la acuicultura comercial.

Por su parte el artículo 41 señala que requieren permiso las siguientes actividades:

- I. Acuicultura comercial;
- II. Acuicultura de fomento;
- III. Acuicultura didáctica;

De conformidad con el artículo 4º se establece que, para los efectos de esta Ley, se entiende por:

I. Acuicultura: Es el conjunto de actividades dirigidas a la reproducción controlada, preengorda y engorda de especies de la fauna y flora realizadas en instalaciones ubicadas en aguas dulces, marinas o salobres, por medio de técnicas de cría o cultivo, que sean susceptibles de explotación comercial, ornamental o recreativa;

II. Acuicultura comercial: Es la que se realiza con el propósito de obtener beneficios económicos;

III. Acuicultura de fomento: Es la que tiene como propósito el estudio, la investigación científica y la experimentación en cuerpos de agua de jurisdicción federal, orientada al desarrollo de biotecnologías o a la incorporación de algún tipo de innovación tecnológica, así como la adopción o transferencia de tecnología, en alguna etapa del cultivo de especies de la flora y fauna, cuyo medio de vida total o parcial sea el agua;

IV. Acuicultura didáctica: Es la que se realiza con fines de capacitación y enseñanza de las personas que en cualquier forma intervengan en la acuicultura en cuerpos de agua de jurisdicción federal.

Asimismo, el artículo 43. Señala que el otorgamiento de concesiones y permisos, quedará sujeto a las modalidades que dicte el interés público, condicionado siempre a la disponibilidad y preservación del recurso de que se trate. La Secretaría basará sus decisiones en criterios de equidad social y en la información científica disponible del recurso pesquero. Asimismo, se otorgarán preferentemente a los habitantes de las comunidades locales, siempre y cuando utilicen artes de pesca autorizadas.

El presente proyecto en concordancia con lo dispuesto en la presente ley, considera realizar actividades de **acuicultura comercial** considerando la innovación tecnológica y la puesta en marcha de biotecnologías que permitan contar con los elementos necesarios para impulsar el desarrollo de las actividades para el cultivo de peces en jaulas flotantes al interior de la Presa Nezahualcoyotl.

El promovente una vez obtenida su resolución positiva de parte de SEMARNAT, tramitará su concesión para acuicultura comercial, teniendo siempre en mente el cumplimiento de todos los preceptos legales.

## LEY DE AGUAS NACIONALES Y SU REGLAMENTO

Artículo 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- I. "Aguas Nacionales": Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;
- II. "Acuífero": Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 84/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo;

XIII. "Concesión": Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación;

LVII. "Uso en Acuicultura": El aprovechamiento de paso de aguas nacionales en el conjunto de actividades dirigidas a la reproducción controlada, pre engorda y engorda de especies de la fauna y flora realizadas en instalaciones en aguas nacionales, por medio de técnicas de cría o cultivo, que sean susceptibles de explotación comercial, ornamental o recreativa;

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, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

Artículo 82.

La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, de acuicultura, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por "La 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 acuicultura y el otorgamiento de las concesiones de agua necesarias, asimismo apoyará, a solicitud de los interesados, el aprovechamiento acuícola en la infraestructura hidráulica federal, que sea compatible con su explotación, uso o aprovechamiento.

Las actividades de acuicultura 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**.

Artículo 85. En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.

El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, para que estos últimos ejecuten determinados actos administrativos relacionados con la prevención y control de la contaminación de las aguas y responsabilidad por el daño ambiental, en los términos de lo que establece

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 85/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

esta Ley y otros instrumentos jurídicos aplicables, para contribuir a la descentralización de la gestión de los recursos hídricos.

Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:

- a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y
- b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales

El desarrollo del presente proyecto, requiere del uso del agua del embalse de la Presa Nezahualcóyotl para la instalación y operación de las jaulas flotantes para la engorda de tilapia. El proyecto se vincula con esta disposición ya que no se requiere tramitar concesión por aprovechamiento y descarga ante la CONAGUA, pues como la presa Nezahualcóyotl está considerada según la ley de aguas nacionales y su reglamento como un cuerpo receptor tipo "B", la descarga de residuos provenientes del proceso de engorda no afectará la calidad del agua en el sitio.

Asimismo, el estudio de impacto ambiental del presente proyecto en su capítulo VI describe las medidas y estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales para evitar la contaminación del embalse.

## **REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES**

ARTÍCULO 1o.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

ARTÍCULO 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

El estudio de impacto ambiental del presente proyecto en su capítulo VI describe las medidas y estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales para evitar la contaminación del embalse.

Es importante mencionar que una vez obtenida la resolución favorable por la SEMARNAT, la Promovente realizará los trámites para la concesión de acuacultura comercial, cumpliendo con los reglamentos legales.

## **Ley General de Vida Silvestre**

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 86/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.

El artículo 19 de la presente ley establece que las autoridades, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

Considerando que la Presa Nezahualcoyotl es un cuerpo de agua de grandes dimensiones y de relevante importancia ecológica para especies migratorias, el artículo 76 de la Ley en materia de vida silvestre establece que la conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección y mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional; de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las que de ellas se deriven, sin perjuicio de lo establecido en los tratados y otros acuerdos internacionales en los que México sea Parte Contratante.

Considerando lo anterior el presente proyecto no propone la intervención en el uso o aprovechamiento de especies silvestres y/o migratorias, por el contrario propone realizar acciones para la protección, conservación y monitoreo permanente de algunas áreas de la Presa a fin de contar con la información necesaria que permita un adecuado control y seguimiento de las condiciones ambientales asociadas al desarrollo la protección y conservación de la vida silvestre al interior de la Presa Nezahualcoyotl.

### **Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos.**

La presente ley establece la necesidad de formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos.

Para el caso particular del presente proyecto el artículo 18 señala que los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

En congruencia con el cumplimiento de estas disposiciones, el proyecto considera la separación y reúso de los residuos para poder impulsar su manejo integral y con ello reducir los volúmenes de residuos como parte de la condición sanitaria del concepto del propio proyecto. De acuerdo a las actividades del proyecto, el uso de motores y el combustible para las lanchas implica una generación mínima de residuos peligrosos, básicamente residuos como envases de aceite, por lo cual se aplica a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento, los cuales establecen la necesidad de un manejo positivo de los llamados residuos peligrosos, lo cual, garantiza las acciones del proyecto, la concientización y capacitación de los trabajadores y el cumplimiento de la normatividad para lograr un manejo ambientalmente deseable de los residuos peligrosos.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 87/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

Por otra parte, es conveniente mencionar que las cantidades de residuos que se generará en el proyecto serán mínimas, y en este caso el promovente realizará el manejo conforme a la normatividad correspondientes que permitan y garanticen las condiciones de seguridad.

Asimismo, el proceso de eviscerado genera residuos denominados de manejo especial por lo cual es importante su adecuado manejo.

El mantenimiento de los motores de las embarcaciones será programado con la debida anticipación a fin de tener oportunidad de realizar una adecuada gestión de los mismos, el mantenimiento se realizará en el domicilio de los miembros de la organización en la localidad de Banco de Arena Municipio de Ocozocuahtla, con una frecuencia semestral, reemplazando el aceite del motor y filtros principalmente. En cada mantenimiento se reemplazan 1.5 litros para el motor de 15 Hp y 2.5 litros de aceite para el motor de 55 Hp, así como los filtros respectivos. Del proceso de mantenimiento se generan botes vacíos de aceite, aproximadamente 300 gramos de estopas impregnadas como producto de la limpieza de los utensilios y herramientas. El aceite es depositado en un bidón plástico con tapa de 20 litros debidamente etiquetado. Por su parte los filtros y las estopas y cualquier insumo o material impregnado con aceite se colocarán en un bidón de polietileno de boca ancha con tapa y agarraderas para evitar fugas o derrames, utilizando la siguiente etiqueta.



Una vez concluido el mantenimiento de los motores; los residuos peligrosos generados se conducirán de inmediato a la empresa denominada Grupo Suvemo con domicilio en Tierra Negra el Manguito C-35, Colonia San José Terán, C.P. 29057 en Tuxtla Gutiérrez Chiapas. Esta empresa cuenta con las autorizaciones correspondientes para realizar el acopio de dichos residuos y la disposición final de los mismos. Bajo ninguna circunstancia se transportarán cantidades mayores a las generadas durante el periodo especificado por el presente proyecto. De esta forma se garantiza que los residuos peligrosos generados por el proyecto estén debidamente confinados y manejados evitando así daños y afectaciones al entorno. Se resguardarán e integrarán a los informes correspondientes a los manifiestos de entrega de dichos residuos.

La identificación y clasificación de residuos peligrosos generados por el proyecto se presenta en la siguiente tabla:

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 88/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

CATEGORIA ( ARTICULO 19 LGPGIR)			
III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, solvícolas, forestales, incluyendo residuos de los insumos utilizados en esta actividad.			
TIPO DE RESIDUO		VOLUMEN DE GENERACION ANUAL TONS/AÑO	DISPOSICION FINAL
organico	Descartes por mortandad y vísceras	70	Fosa de residuos con cubierta. Deposición de forma gradual y manejo con
inorganico	Materiales de reemplazo por mantenimiento y arreglos de los equipos de cultivo (papel, plástico, cartón y metal).	0.043	Empresas recicladoras acreditadas en la Ciudad de Tuxtla Gutierrez

La disposición final de los residuos producto del eviscerado y la mortandad natural, se colocan en la fosa de residuos con cubierta para evitar el ingreso de fauna, con capacidad de 4 metros cúbicos, en donde se colocan las vísceras y los organismos muertos de forma homogénea y posteriormente una capa de cal, y así sucesivamente, al finalizar las tareas la fosa se cubre con una tapa de madera para evitar contaminación, dispersión de residuos y la presencia de fauna en el sitio. La experiencia en el manejo de este tipo de residuos orgánicos de esta naturaleza nos señala que el tiempo de descomposición es de aproximadamente 5 días para un volumen de 50 kilogramos en promedio.

### Ley General de Cambio Climático

Esta ley tiene por objeto regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma.

De igual forma plantea fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático, así como establecer las bases para la concertación con la sociedad, y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

En materia acuícola la FAO señala que las modificaciones más notables y significativas para la pesca y la acuicultura, asociadas con el cambio climático son el aumento gradual de las temperaturas mundiales medias lo que ha sido ampliamente documentado, toda vez que existe cierto consenso que el planeta se calentará hasta en 1.1° C durante este siglo, pero si las concentraciones de gases de efecto invernadero siguen aumentando al ritmo actual, el incremento de temperatura media puede alcanzar 3°C.

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 89/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Los incrementos de estas magnitudes tendrán importantes efectos sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas afectando las condiciones de vida de gran parte de la humanidad. El cambio climático global conlleva además del incremento de la temperatura media del planeta una serie de otras alteraciones potencialmente dañinas para la pesca y la acuicultura, tales como: (i) cambios en temperatura del mar a nivel local; (ii) acidificación del océano; (iii) aumento en el nivel del mar; (iv) cambios en la concentración de oxígeno ambiental; (v) incremento en la severidad y frecuencia de tormentas; (vi) cambios en los patrones de circulación de corrientes marinas; (vii) cambios en los patrones de lluvia; (viii) cambios en los caudales de ríos; y (ix) cambios en flujos biogeoquímicos (nitrógeno).

Tal y como ocurre en otros sectores productivos primarios se espera que la producción de pescado comestible a través de la pesca y la acuicultura sufra los efectos de los cambios en estos factores debido al cambio climático, generando impactos de distinto nivel de intensidad en varios lugares del mundo.

Si bien es cierto para identificar las afectaciones por efecto de cambio climático al ecosistema de la Presa Nezahualcoyotl es necesario contar con una serie de indicadores ambientales con arreglos sistemáticos que nos permitan identificar y atribuir cambios en la temperatura a los efectos del cambio climático, sin embargo, a la fecha no se cuenta con esta información. Particularmente el presente proyecto considera el cumplimiento de las normas oficiales en cuanto a la generación de gases por efecto de la combustión de los vehículos automotores vinculados al proyecto, toda vez que es la única fuente de emisión a la atmosfera asociada al proyecto en sus diferentes etapas.

## LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

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.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

El proceso judicial previsto en el presente Título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales

El proyecto se concibe de forma armónica con los atributos ambientales de la zona, y reconoce la responsabilidad ambiental que ello implica, de tal forma que existe el compromiso y la convicción de proteger, conservar, mejorar y en los casos que sean necesarios reparar y compensar las condiciones ambientales de la zona de estudio, así como aplicar las medidas de mitigación, protección y compensación relativas a los impactos ambientales identificados en el presente estudio, al igual de no rebasar los límites previstos por las

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 90/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

disposiciones que en su caso prevean las leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas, y también los lineamientos y condicionantes que en su oportunidad la autoridad ambiental determine,

Además, se promoverán las conductas necesarias para evitar daños al ambiente y mejorar las condiciones ambientales del entorno natural, por su parte, en los casos que así se determine se exhibirán las garantías financieras de conformidad a lo previsto por el artículo 147 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

### **Ley de Pesca y Acuicultura Responsable para el Estado de Chiapas.**

La presente Ley define los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y acuicultura en el Estado de Chiapas. Asimismo la Ley persigue el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores, a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola. La Ley establece disposiciones en tema de competencia y concurrencia (entre el Gobierno del Estado y sus Ayuntamientos) en materia de pesca y acuicultura; comercialización pesquera; permisos para la pesca y acuicultura; planes de manejo; Sistema Estatal de Información de Pesca y Acuicultura. En tema de Política Estatal de Pesca y Acuicultura Sustentable, el artículo 15 enumera los principios generales. Cabe destacar el párrafo I, según el cual el Estado de Chiapas reconoce que la pesca y la **acuicultura** son actividades que fortalecen la soberanía alimentaria y territorial, que son prioridad para la planeación estatal del desarrollo y la gestión integral de los recursos pesqueros y acuícolas.

Asimismo reconoce a la acuicultura como una actividad productiva que permite la diversificación en la producción del subsector, ofrecer opciones de empleo en el medio rural, e incrementar la producción y la oferta de alimentos que mejoren la dieta de la población del estado;

En sus principios generales señala que el desarrollo de la acuicultura y la pesca se le cuentan con un gran potencial como impulsor del desarrollo regional y del desarrollo económico general, y la producción controlada con las tecnologías de punta que se exigen para especies nativas calificadas como valiosas por el alto contenido proteico y por ser endémicas de nuestro estado, ofrecen la factibilidad de acceder a mercados internacionales, y en el mediano y largo plazos, convertirse en fuentes de divisas para el país;

Asimismo indica que el ordenamiento de la pesca y la acuicultura debe hacerse a través de programas que incluyan la definición de sitios para su realización, su tecnificación y diversificación, buscando nuevas tecnologías que reduzcan los impactos ambientales y que permitan ampliar el número de especies nativas que se cultiven.

En correspondencia con lo que señalan los principios de este orden legal, el presente proyecto procura el desarrollo de las actividades acuícolas impulsando el desarrollo de nuevas tecnologías partiendo de la selección del sitio adecuados que permitan el desarrollo sustentable de la actividad acuícola en la Presa Nezahualcoyotl.

### **NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

#### **NOM-001-SEMARNAT-1996**

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Para el presente proyecto no se considera el vertimiento o descarga de aguas residuales en aguas y bienes nacionales; debido a la instalación y operación de unidades de producción (Jaulas Flotantes) dentro del

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 91/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

mismo cuerpo de agua, sin embargo el promovente realizara de forma semestral el monitoreo de calidad de agua conforme lo establece la presente norma.

#### **NOM-041-SEMARNAT-1999**

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos. Esta es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.

Durante las diferentes etapas del proyecto se generarán gases provenientes de los escapes de los vehículos automotores asociados al proyecto para el traslado del personal, traslado de crías y de las propias cosechas. En corresponsabilidad con las disposiciones legales y normativas el índice de contaminación atmosférica deberá ser inferior a 75 µg/m<sup>3</sup>; esta disposición será respetada, de tal forma que dichos vehículos serán integrados a los programas de verificación portando los registros y hologramas correspondientes.

El promovente deberá exigir y supervisar al contratista para que se realicen las medidas necesarias para su apego a esta Norma Oficial Mexicana, tales como, verificación de los vehículos, mantenimiento supervisión

#### **NOM-059-SEMARNAT-2010**

Determina las especies, sub-especies de flora y fauna silvestres terrestres acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

En la zona del proyecto no se han observado individuos o rastros de peces catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, existen reportes de la presencia de la especie *Rhamdia guatemalensis* comúnmente conocido como Juil, la cual esta enlistada como sujeta a protección especial (Pr) la cual se desarrolla libremente al interior de cuerpo de agua y sobre el cauce del río Grijalva, sin embargo no tiene relación directa con la especie sujeta a cultivar que propone el proyecto.

En cuanto a reptiles tenemos que las ranas representan un importante recurso, donde se tiene reportada la presencia de especies bajo protección especial como lo es la Iguana Negra (*Ctenosaura pectinata*) así por algunas lagartijas como (*Sceloporus mariabilis*). así como la tortuga llamada casquito *Kinosternon scorpiodes*

Estas especies por su rango de distribución en áreas someras no tienen relación directa con el desarrollo del proyecto, sin embargo, se establecen lineamientos para su protección y conservación, respetando y atendiendo en todo momento lo señalado en dicha norma.

#### **NOM-080-SEMARNAT-1994**

En esta Norma se establecen los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 92/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

Durante la operación del proyecto el uso de vehículos es únicamente de apoyo en tierra para el movimiento de personal, insumos y suministros al polígono real de producción de los cuales se espera no rebasar los límites permisibles establecidos en el punto 5.4 de la Norma, es decir de 68 dB(A), durante un horario comprendido entre las 06:00 y 22:00 hrs. y de 65 dB(A) durante las 22:00 a 06:00 hrs.

El promovente deberá vigilar y exigir que los vehículos y embarcaciones de combustión interna que se utilicen estén en buenas condiciones de operación y libres de fugas, para que no excedan de los límites máximos permisibles que indica o marca esta Norma, para lo cual se deberá implementar un programa de revisión y mantenimiento adecuado con la finalidad de no producir ruidos indeseables que perjudiquen a terceras personas y de esta forma cumplir con lo establecido en la presente norma.

**NOM-052-SEMARNAT-2005**

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Diario Oficial de la Federación, 23 de junio de 2006.

Los residuos peligrosos que se generarán en el proyecto son aceites quemados, estopas impregnadas, latas de pintura y grasas, en mínimas cantidades, por lo que la promovente se encargará de su adecuada disposición de dichos residuos, los cuales serán entregados a un centro de acopio autorizado por SEMARNAT como se ha señalado en el Capítulo II del presente estudio.

**NOM-161-SEMARNAT-2011**

Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

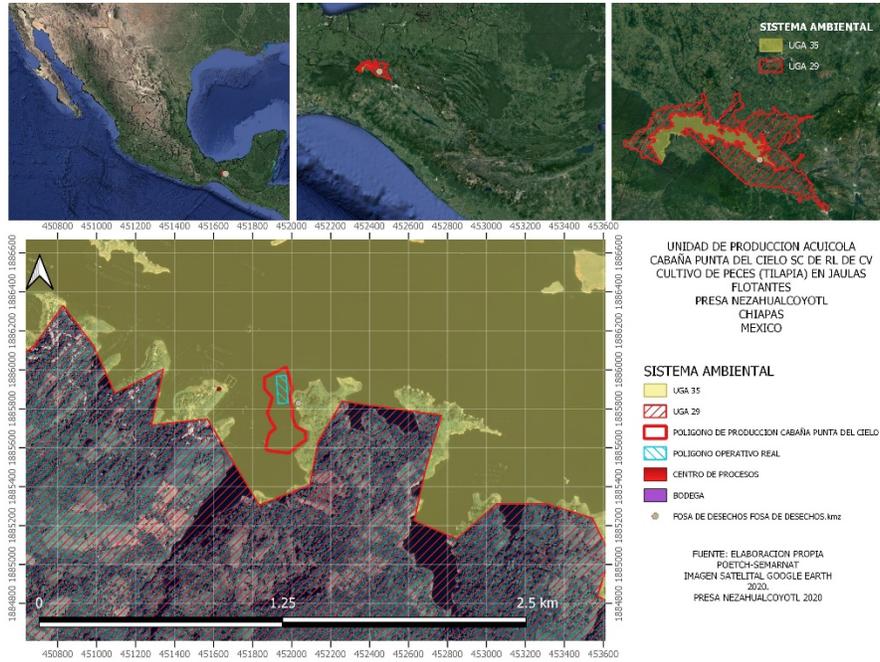
La generación de residuos para el presente proyecto no considera más de 10 toneladas anuales, de tal forma que de conformidad con la clasificación de residuos presentada en el capítulo II, e los residuos sólidos de carácter urbano serán canalizados a los rellenos sanitarios a través de los servicios públicos municipales en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, mientras que los residuos orgánicos se dispondrán en una letrina así como en un fosa de residuos.

**Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas.**

Publicado en el periódico oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Chiapas no.405, Tomo III, el 07 de diciembre de 2012, considera como objetivo principal establecer el uso de suelo y manejo de los recursos naturales, procurando proteger al ambiente y a la biodiversidad, tomando en cuenta las características y aptitudes para cada área.

Considerando los criterios inscritos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas, se determina que el proyecto incursiona en las UGA's 29 y 35. Las obras o actividades que integran el proyecto no contravienen lo señalado por los lineamientos y criterios del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas, toda vez que en ambas unidades de gestión ambiental se establece como **uso permitido la acuacultura**, de tal forma que el presente proyecto no contraviene ningún criterio, por el contrario, promueve el desarrollo productivo sustentable de alimentos de alto valor nutricional.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 93/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			



El presente ordenamiento establece como un uso recomendado la acuicultura con especies nativas, sin embargo es importante reconocer que para el desarrollo del presente proyecto la especie seleccionada es la *Oreochromis niloticus*, la cual podemos reconocer que es una especie introducida a la Presa Nezahualcoyotl en la década de los años 80's por la entonces Secretaria de la Reforma Agraria y posteriormente por el Gobierno del Estado de Chiapas, asimismo, se han realizado diversas prácticas de repoblamiento con dicha especie.

Actualmente esta misma especie es aprovechada por tres organizaciones de pescadores con sus permisos vigentes, se han otorgado concesiones acuícolas a las empresas Acuagranjas dos Lagos, Rio Azul Laminas Cuatroasí como a la empresa Sistemas Ecológicos de Producción Rural y Acuícola, se tiene registro de más de 80 permisos para realizar acuicultura con la misma especie de Tilapia al interior de la Presa Nezahualcoyotl.

Atendiendo el presente ordenamiento y como se ha señalado anteriormente, el proyecto se localiza en las Unidad de Gestión Ambiental (UGA's) numero 29 y 35, a las cuales les corresponde una política de Restauración, Aprovechamiento con Restauración respectivamente.

### UGA 29

Restauración	
Número de UGA	29
Política Ambiental	Restauración
Superficie (Ha)	100792.01

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 94/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

UGA	POLITICA	LINEAMIENTOS	USOS PREDOMINANTES	USOS RECOMENDADOS CON CONDICIONES	USOS NO RECOMENDADOS	CRITERIOS	ESTRATEGIAS
29	R	Restaurar 21,638 ha de vegetación natural perturbada y las 55,200 ha de zonas agropecuarias priorizando aquellas que presenten una pendiente mayor de 30° o que colinden con la presa malpaso (superficie de / vegetación restaurada)	Zonas agropecuarias con relictos de selva mediana perturbada	Ecoturismo con estudios de factibilidad que garanticen no afectar los esfuerzos de Restauración). Agroturismo (con estudios de factibilidad que garanticen no afectar los esfuerzos de restauración), Agricultura (sin ampliación sobre áreas de vegetación natural conservada o perturbada y fomentando su reconversión productiva). Ganadería (sin ampliación sobre áreas de vegetación natural conservada o perturbada y fomentando su reconversión productiva a sistemas agrosilvopastoriles). Asentamientos humanos (fomentando su planificación y sin crecimiento sobre áreas de vegetación natural conservada o perturbada y de riesgo), plantaciones (sin afectar las áreas con vegetación natural conservada o perturbada, respetando el arbolado, con criterios ecológicos y buscando su certificación ambiental. forestal respetando la vegetación natural conservada y limitado a plantaciones forestales comerciales con especies nativas que apoyen acciones de restauración). infraestructura (evitando las zonas de vegetación natural conservada o perturbada). <u>Acuacultura (preferentemente con especies nativas o con medidas de prevención de escape de ejemplares en caso de especies exóticas).</u> Pesca (artesanal)	Turismo. Minería. industria	A01,A02,A03,A04, AO5,AG1,AG2,AG3 ,AG4,AG5,AG6,AG 7,AG8,AG9,AG10, AG11,AT1,AT2,AT3 ,AR1,AR2,AR3,AR4 ,AC1,GA1,GA2,GA 3,GA4,GA5,CC1,C C2,CC3,CC4,CC5, CC6,CC7,CC8,CC9 ,RS1,RS2,RS3,RS4 ,RS5,AH1,AH2,AH3 ,AH4,AH5,AH6,AH7 ,AH8,AH9,FO1,FO2 ,FO3,FO4,ET1,ET2, ET3,ET4.	2,4,5, 6,7,8, 9, 10,11, 12,13, 14,15, 16,19, 20,21, 22,23, 24,25, 26;28, 2e,90, 31,34, 38,40, 46,53, 54,56, 59,60.

En la UGA 29 se ubica el área del Centro de Procesos, la bodega y la fosa de desechos, con una superficie de 234 metros cuadrados de la propia localidad de Banco de Arena.

Para la UGA 35 el uso corresponde al cuerpo de agua.

### UGA 35

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 95/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

## Aprovechamiento-Restauración

Número de UGA 35

Política Ambiental Aprovechamiento-Restauración

Superficie (Ha) 29752.2

UGA	Política	Lineamientos	Uso predominante	Usos recomendados	Usos recomendados con condiciones	Usos no recomendados	Criterios	Estrategias
35	AR	Conservar la integridad biótica del cuerpo de agua (especies indicadoras)	cuerpo de agua	Ecoturismo, Infraestructura	Pesca (con estudios de capacidad de carga de las poblaciones y la elaboración de un ordenamiento pesquero), Acuicultura (con especies nativas)	Agricultura, Agroturismo, Ganadería, Asentamientos humanos, Turismo, Industria, Minería, Forestal, Plantaciones	AC1,RS1,R S2,RS3,RS A4 RS5, RS6, CA1, CA2, CA3, CA4, ET1, ET2, ET3, ET4, ET5, IV1, IV2,	2,5,6,7,8, 9,11,12, 13,14,15, 16,19,20, 22,23,24, 25,27,29, 41,42,53, 59, 60

### Vinculación con el uso predominante.

UGA	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
35	AC1	En el caso de introducción de especies exóticas para su cultivo, se deberá llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida su fuga y se deberá garantizar que la actividad acuícola no produzca infiltración hacia el manto freático.	La especie que se pretende cultivar es la tilapia ( <b><i>Oreochromis niloticus</i></b> ) la cual podemos reconocer que es una especie introducida a la Presa Nezahualcoyotl en la década de los años 80's por la entonces Secretaria de la Reforma Agraria y posteriormente por el Gobierno del Estado de Chiapas, asimismo, se han realizado diversas prácticas de repoblamiento con dicha especie, Actualmente es la especie más cultivada en nuestro país mediante el empleo de jaulas flotantes particularmente en esta

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL

FECHA:  
SEPTIEMBRE / 2020

Página 96/260

El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.

			<p>zona , toda vez que presenta las condiciones físico químicas necesarias para su cultivo,</p> <p>Las medidas de mantenimiento del proyecto proponen la revisión quincenal de las mallas, la cual incluye revisar las costuras y elongaciones del bolso a fin de detectar la existencia de aberturas que permitan la fuga de organismos.</p>
<b>Criterios para restauración (RS).</b>			
<b>35</b>	RS1	Las áreas deterioradas susceptibles de ser restauradas en la UGA deberán restaurarse con vegetación nativa.	El alcance del proyecto corresponde al interior de la presa, sin embargo el promovente deberá participar en los esfuerzos de reforestación sus áreas circunvecinas con especies nativas
	RS5	La autoridad competente federal o estatal establecerá un programa específico de restauración de la UGA que garantice la recuperación del borde de los ríos, zonas de alta fragilidad y la calidad del agua.	La promovente está en la mejor disposición de cumplir en caso que lo determine la autoridad ambiental.
<b>Criterios para cuerpos de agua (CA).</b>			
<b>35</b>	CAI	La autoridad competente establecerá un programa de saneamiento a corto, mediano y largo plazo para los cuerpos de agua y zonas inundables contaminadas.	El proyecto a través del promovente establece realizar monitoreo ambiental con la medición de parámetros físicoquímicos (fósforo, amonio, nitratos etc.) y biológicos indicadores (plancton y bentos) cada 6 meses, a fin de conocer la calidad del agua y las condiciones

			sanitarias de la zona de estudio.
	CA3	Las autoridades competentes fomentarán entre los pescadores, prestadores de servicios turísticos y desarrolladores turísticos el empleo de tecnologías de bajo impacto ambiental	Las actividades de instalación y operación de jaulas flotantes para la granja acuícola son consideradas de bajo impacto ecológico.
	CA4	La explotación de los recursos pesqueros será autorizada por parte de la autoridad competente con base en un estudio de capacidad de carga del cuerpo de agua para garantizar la sustentabilidad de las poblaciones ícticas.	El proyecto no considera el aprovechamiento a través de la pesca.

**Crterios para cuerpos de agua (CA).**

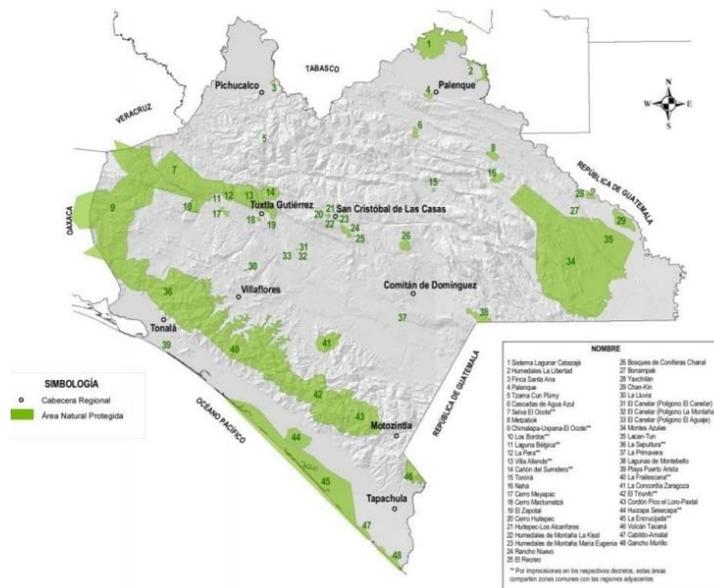
	IF4	En las áreas implicadas en la construcción de infraestructura, como puentes, bordos, carreteras (zona de desplante, bancos de material, bancos de extracción, zonas de tiro y ,de campamentos de apoyo), terracerías, veredas, puertos, muelles, canales o cualquier otro tipo de infraestructura se deberá incluir medidas de preservación de la integridad de los	El presente proyecto no implica la construcción de infraestructura como puentes, bordos, carreteras (zona de desplante, bancos de material, bancos de extracción, zonas de tiro, campamentos de apoyo), terracerías, veredas, puertos, muelles o canales, sin embargo se considera la instalación de jaulas flotantes. Para ello en el presente estudio se establecen las medidas protección, mitigación, restauración ambiental
--	-----	---	--

		flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de la vegetación natural.	correspondientes a los impactos asociados al proyecto.
--	--	---	--

Considerando lo antes expuesto del Programa de Ordenamiento Ecológico y considerando que los ordenamientos ecológicos son instrumentos de la política ambiental que aseguran un desarrollo sustentable en la entidad a la que correspondan y mediante la implementación de lineamientos ambientales, controles y restricciones en la realización de las actividades; de observancia general y obligatoria para todos los particulares, el presente proyecto es compatible con las políticas y criterios de dicho programa.

### AREAS NATURALES PROTEGIDAS

El presente proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida. Sin embargo, es de reconocer que el área protegida más cercana al proyecto es la Reserva de la Biosfera Sierra El Ocote.



### REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

De conformidad con la información de la Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria.

### REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS (85. MALPASO-PICHUCALCO)

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 99/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Cuenta con una extensión de 3,734.93 Km<sup>2</sup>, y Representa uno de los últimos relictos de vegetación tropical en nuestro país. Clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, cálido subhúmedo y semicálido subhúmedo con lluvias en verano, la temperatura media anual fluctúa entre 22-28 °C, la precipitación total anual es del rango de los 1500-3500 mm, con una estación húmeda bien marcada de mayo a septiembre.

Entre la principal problemática de la región destaca:

- Modificación del entorno: Existe un incremento considerable de áreas desmontadas y perturbadas, erosión, así como fragmentación de hábitats para potreros y agricultura. Apertura de carreteras federales que impiden la continuidad entre las masas forestales.

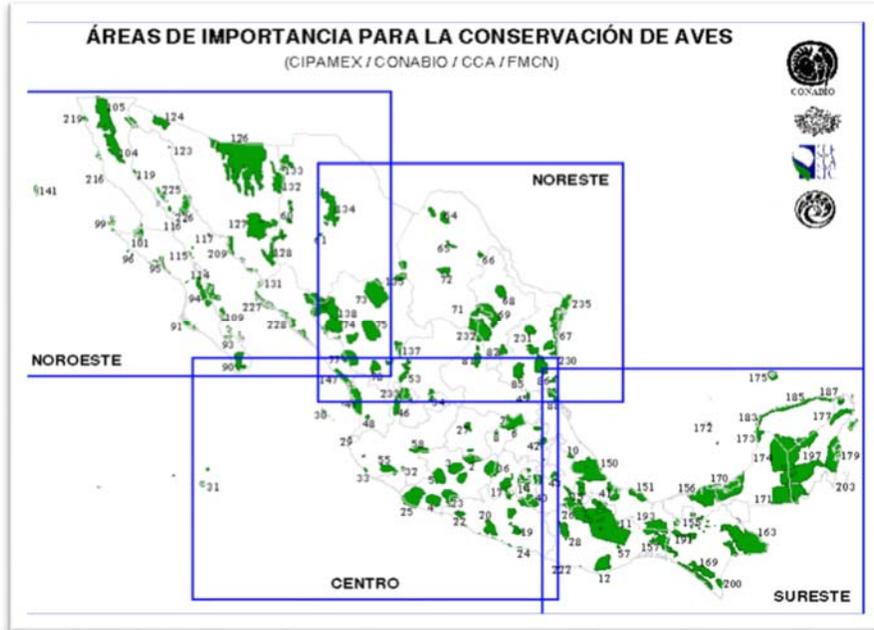
- Uso de recursos: energía hidroeléctrica de la presa Malpaso. Agricultura, ganadería extensiva, utilización de anfibios y reptiles para carne, pieles y huevos. Cacería furtiva y tráfico ilegal de animales y plantas tropicales como orquídeas, la palma real xiate y el perico *Aratinga cunicularis*. Especies maderables de interés comercial como la caoba y el cedro tropical, el barbasco *Dioscorea composita* y la vainilla *Vanilla planifolia*. Especies introducidas de mojarra *Oreochromis mossambicus* y Tilapia *rendalli*.

El presente proyecto no incide negativamente con la problemática descrita ya que solo se utilizará la presa como medio de cultivo utilizando los mismos servicios que actualmente tiene la región.



### AREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACION DE AVES

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 100/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para la Presa Nezahualcoyotl no se tiene inscripción como sitio AICAS. Sin embargo, las más cercanas que se pueden identificar corresponden a la numero 195 denominada Montañas del Norte de Chiapas, con 250 especies de aves y la 167 denominada El Ocote con 481 especies.

### SITIO RAMSAR

Entre los compromisos internacionales de especial relevancia que ofrece el marco para la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos es sin duda la suscripción de la convención RAMSAR en el que se establece un compromiso fundamental suscrito por las Partes Contratantes que consiste en identificar humedales adecuados, denominados Sitios Ramsar, e incluirlos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional. De tal forma que este compromiso conlleva adoptar las medidas necesarias para mantener los componentes y procesos de sus ecosistemas y los beneficios que aportan.

Esta visión se inspira en la de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, que describe los ecosistemas como el complejo de comunidades vivas (incluidas las comunidades humanas) y del medio ambiente no vivo (componentes de los ecosistemas) que interactúan (a través de procesos ecológicos) como una unidad funcional que proporciona, entre otras cosas, una variedad de beneficios a los seres humanos (servicios de los ecosistemas).

Para la Presa Nezahualcoyotl no se cuenta con ninguna declaratoria tipo RAMSAR.

Como se ha señalado el desarrollo del proyecto no compromete la estabilidad de los recursos naturales, por el contrario, establece medidas para acceder a los mismos en un marco de sustentabilidad y orden

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 101/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

partiendo de Planes de Manejo que procuren la adecuada protección y conservación de los recursos en donde su estabilidad y óptimo desarrollo favorecen la producción de alimentos de alta calidad.

### **CORREDOR BIOLÓGICO MESOAMERICANO.**

El Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) es una iniciativa de cooperación entre los siete países centroamericanos (Belice, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá) y en su inicio cuatro de los estados del sureste de México (Campeche, Chiapas, Quintana Roo y Yucatán), para concertar y llevar a cabo de forma coordinada un conjunto de actividades dirigidas a la conservación de la diversidad biológica y la promoción del desarrollo humano sostenible en sus territorios. La iniciativa del CBM se inspira en la convicción de que la conservación de la biodiversidad a largo plazo no puede ser lograda sin trabajar al mismo tiempo en la reducción de la pobreza rural y el fortalecimiento de la viabilidad económica de los países de la región.

Es un instrumento de política pública para la gestión territorial, dirigido a impulsar la conectividad biológica desde una perspectiva integral que influye en procesos económicos y sociales que favorecen o limitan la conservación de la biodiversidad y servicios ambientales asociados.

El concepto de corredor biológico en esta región se enfocó hacia un manejo integral ambiental que toma como premisa la acción humana y que identifica el ordenamiento territorial como una herramienta idónea para la planificación de manejo y uso de suelo. La propuesta para la creación de un corredor biológico que incluyera a Centroamérica se gestionó en diversos foros, culminando en 1997 con la firma de una declaración conjunta de los presidentes de la región, en donde se define: “El Corredor Biológico Mesoamericano es un sistema de ordenamiento territorial compuesto de áreas naturales bajo regímenes de administración especial, zonas núcleo, de amortiguamiento, de usos múltiples y áreas de interconexión, organizado y consolidado que brinda un conjunto de bienes y servicios ambientales a la sociedad centroamericana y mundial, proporcionando los espacios de concertación social para promover la inversión en la conservación y uso sostenible de los recursos.”

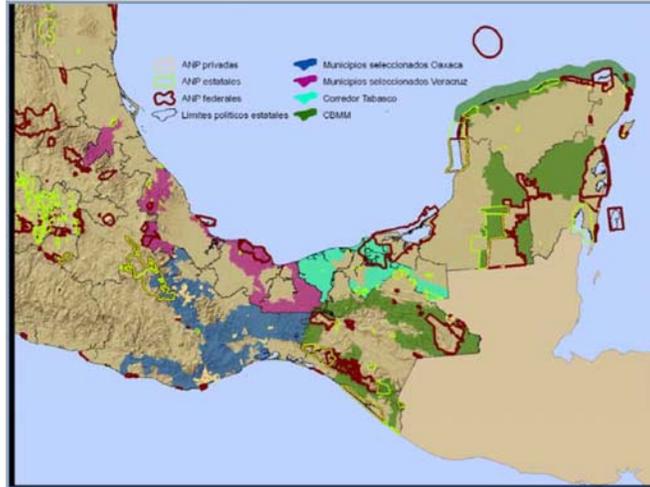
En México, el proyecto dirige sus actividades hacia

1. El diseño y monitoreo de corredores biológicos
2. La integración de criterios de conservación de biodiversidad en programas públicos
3. El uso sustentable de los recursos naturales de los corredores

Considerando lo anterior el presente proyecto y el promovente al implementar las medidas de mitigación y protección establecidas en el capítulo 6 contribuye de forma importante en el monitoreo de las condiciones ambientales, así como en la generación de conocimiento, partiendo de actividades sustentables que promuevan como uno de sus principales ejes de desarrollo la conservación de la Presa Nezahualcoyotl.

### **MAPA DEL CORREDOR BIOLÓGICO MESOAMERICANO**

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 102/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			



### CARTA NACIONAL ACUICOLA

El objetivo de la Carta Nacional Acuícola es dar a conocer a los sectores productivos información de consulta y orientación para las autoridades competentes en la resolución de solicitudes de concesiones y permisos para la realización de las actividades acuícolas. El 6 de junio de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo mediante el cual se aprueba la actualización de la Carta Nacional Acuícola.

En esta carta se incluye a la Tilapia *Oreochromis niloticus* como una especie introducida en México desde 1964, y tiene una gran importancia en la producción de proteína animal. Señala que el cultivo de tilapia es uno de los más rentables dentro de la acuicultura dados los atributos de la especie, así como su alto nivel de adaptación a diferentes tipos de alimentos.

El nivel del dominio de la biotecnología lo reporta como completo, desarrollado en todas sus etapas del cultivo, reproducción, crianza y engorda.

Asimismo, describe como artes de cultivo a estanques rústicos, tanques circulares de geomembrana o de concreto, **jaulas flotantes**.

#### DIRECTRICES PARA LA ACTIVIDAD

- Cumplir con las especificaciones emitidas en el Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Tilapia.
- Establecer un Programa Nacional de Bioseguridad para la certificación sanitaria de las líneas de reproductores, huevo y cría de bagres nacionales.
- El traslado de organismos sólo se realizará previo diagnóstico sanitario y certificado de movilización.
- Fomentar el Análisis de Riesgo y Control de Puntos Críticos (HACCP, por sus siglas en inglés), en las unidades de producción.
- Elevar los estándares de calidad del producto para penetrar en el mercado nacional y del extranjero, el cual es altamente competitivo.
- Impulsar la creación de Unidades de Manejo Acuícola (UMAC) con sus respectivos planes de manejo, lo anterior para lograr el desarrollo, ordenado y sustentable de la acuicultura.
- Enfocar esfuerzos por parte de la Dirección General de Organización y Fomento de la CONAPESCA, así como del SENASICA, para apoyar con mayor asistencia técnica a los productores.

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 103/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

## 4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

### Inventario ambiental

El objetivo de este apartado es presentar la caracterización del sistema ambiental en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del medio ambiente del sitio donde se establecerá el proyecto en mención, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

### Delimitación del área de estudio

La legitimidad de una política ambiental no se deriva sólo de su racionalidad técnica, sino de la capacidad de lograr el consenso de los gobernados en torno a la misma <sup>11</sup>

La delimitación del sistema ambiental obedece a los criterios que inciden en la generación de acciones integrales destinadas a impulsar el desarrollo de México, de tal forma que es indispensable tomar en cuenta visiones de planeación que presenten las posibilidades y limitaciones ambientales, productivas y socio-económicas de nuestro territorio. En ese contexto, el **ordenamiento ecológico territorial** es un instrumento de política ambiental diseñado para caracterizar, diagnosticar y proponer formas de utilización del espacio territorial y sus recursos naturales, siempre bajo el enfoque del uso racional y diversificado, y con el consenso de la población.

El ordenamiento ecológico es uno de los instrumentos que ha adquirido mayor importancia en los últimos años, brinda un diagnóstico integral del uso territorial y ofrece los elementos necesarios para definir políticas y criterios que den sustento técnico a la toma de decisiones y apoyen la planificación del desarrollo de una región. La LGEEPA lo define como "...el instrumento de la política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos".

Por lo anterior, el ordenamiento ecológico del territorio se convierte en un instrumento normativo básico, sobre el cual pueden apoyarse otros instrumentos, como la evaluación de impacto ambiental, los programas de desarrollo urbano y los de áreas naturales protegidas, entre otros<sup>12</sup>.

En términos generales, se pueden distinguir algunos de los principios rectores del ordenamiento ecológico del territorio:

<sup>11</sup> Azuela de la Cueva, A. "Políticas ambientales e instituciones territoriales en México" en Carabias Julia, Provenio Enrique y Quadri Gabriel, Desarrollo Sustentable. Hacia una Política Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México. 1993. México.

<sup>12</sup> SEMARNAP, Instituto Nacional de Ecología ; 2000. El ordenamiento ecológico del territorio : Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 104/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

- Integral. Caracteriza las dinámicas y estructuras territoriales bajo un esquema que considera las dimensiones biofísicas, económicas, socioculturales y político-administrativas que interactúan en el territorio.
- Articulador. El proceso de ordenamiento ecológico del territorio establece armonía y coherencia entre las políticas de desarrollo sectorial y ambiental en los diversos niveles territoriales.
- Participativo. Aporta legitimidad y viabilidad al proceso, ya que busca atraer la atención de los involucrados en las diferentes fases del mismo y corresponsabilizarlos en las acciones y decisiones.
- Prospectivo. Permite identificar las tendencias del uso y ocupación del territorio y el impacto que sobre él tienen las políticas sectoriales y macroeconómicas; considera las medidas preventivas para concretar el futuro deseado, tomando como base el diseño de diversos escenarios.
- Distribución y competencia. Bajo los principios de complementariedad y concurrencia descritos en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, el ordenamiento incorpora los aspectos relacionados con las funciones territoriales y competencias de las entidades territoriales y administrativas.
- Equilibrio territorial. La ejecución de políticas de ordenamiento busca reducir los desequilibrios territoriales y mejorar las condiciones de vida de la población a través de la adecuada distribución de actividades y servicios básicos y la mejor organización funcional del territorio, de acuerdo con lo establecido en la ley y en las demás disposiciones que resulten aplicables.

Estas características hacen del ordenamiento ecológico un cimiento de la política ambiental y un instrumento normativo estratégico, sobre el cual descansan otros instrumentos que no pueden tomar en cuenta impactos o efectos acumulativos.

Considerando lo anterior, el ordenamiento ecológico territorial, dentro de la política ambiental, se contempla como una herramienta fundamental para planear el desarrollo, tanto nacional como regional, de manera compatible con las aptitudes y capacidades ambientales, integrando la continuidad en el funcionamiento natural de los ecosistemas con las necesidades de la población y la coordinación intersectorial, motivo por el cual se utilizó como criterio para la delimitación del Sistema Ambiental del presente proyecto.

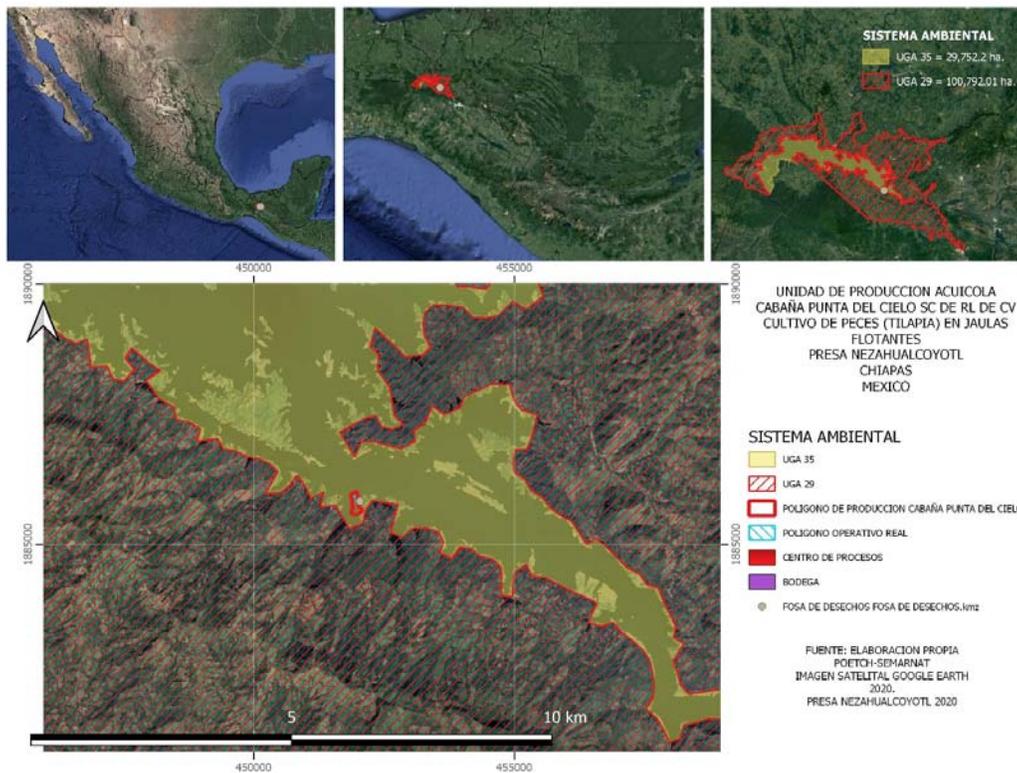
A fin de realizar una delimitación más objetiva del Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto, se consideró tomar como referencia la delimitación del sistema ambiental, la regionalización y los usos de suelo establecidos por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas, publicado en el Periódico Oficial No. 405 del 07 de diciembre de 2012

Dada la naturaleza acuática del presente proyecto, la delimitación del Área de Estudio así como del Sistema Ambiental corresponde a la Presa Nezahualcoyotl y su área adyacente, considerada en función a los componentes ambientales y sociales asociados al proyecto y a los elementos de planeación que se integran en el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas, particularmente las áreas que corresponden a la Unidad de Gestión Ambiental UGA 35 así como la UGA 29, toda vez que es el instrumento de planeación que sirve para regular las actividades que se realizan dentro del área y nos permite reflejar adecuadamente las dimensiones del proyecto así como la distribución de las obras y actividades a desarrollar sitios para la disposición de desechos, factores sociales (poblados cercanos), rasgos geomorfológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación además del tipo y

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 105/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

características, distribución uniformidad y continuidad de los ecosistemas, de tal forma que esta información nos permite establecer un mejor uso y manejo del sitio, dando prioridad al cuidado y uso adecuado de los recursos naturales de la zona con la finalidad de proteger las condiciones ambientales para armonizar y optimizar su desarrollo.

En este caso el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POETCH), corresponde a una herramienta adecuada para la delimitación del sistema ambiental ya que además de facilitar la caracterización de los componentes ambientales, permite identificar la vinculación del proyecto que se desarrollara con las normas y regulaciones sobre uso del suelo establecido a nivel de territorio estatal, que en este caso solamente se estará ocupando una superficie equivalente al 0.0184% de la superficie total de la UGA 35 y el 0.000232% de la UGA 29, de tal forma que el proyecto se plantea en concordancia con las políticas y usos recomendados el POETCH, como se muestra en la siguiente imagen dentro de la Presa Nezahualcóyotl.



### CARACTERIZACION FISICA

Para caracterizar el Sistema Ambiental se empleó la metodología de sobrexposición de cartografía digital de diferentes instituciones tales como:

- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI).

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 106/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

- Información editada por la Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO).
- Imágenes satelitales Google Earth 2020.

La información contenida en la cartografía digital, referente a clima, topografía, fisiografía, geología, edafología, vegetación e hidrología, fue procesada mediante la herramienta de Sistemas de Información Geográfica de código abierto (QGIS), generando imágenes de sobreexposición de la información digital, a partir de las cuales fue posible establecer la delimitación de una unidad ambiental homogénea, con interacciones que integran un sistema ambiental funcional, circunscrito por sus propiedades de uniformidad y continuidad en sus componentes ambientales como pueden ser las geoformas, subcuencas hidrológicas, cuerpos y corrientes de agua, el tipo de suelo, la distribución de la flora, las actividades relacionadas con las poblaciones humanas, entre otros. Dicha unidad ambiental contiene los polígonos del proyecto y dentro de la cual se espera sucedan los efectos de las actividades acuícolas generadas.

Inicialmente comenzaremos con la caracterización física del cuerpo de agua a fin de reconocer con mayor precisión sus las características particulares.

### Batimetría

Para definir la configuración del fondo en la presa Nezahualcóyotl se realizaron mediciones de profundidad tomadas desde una embarcación menor, complementadas con las elevaciones de la base de datos del modelo digital Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM v2.0) de INEGI<sup>13</sup>, que representa el relieve de México a una escala 1:50,000 (INEGI, 2012).

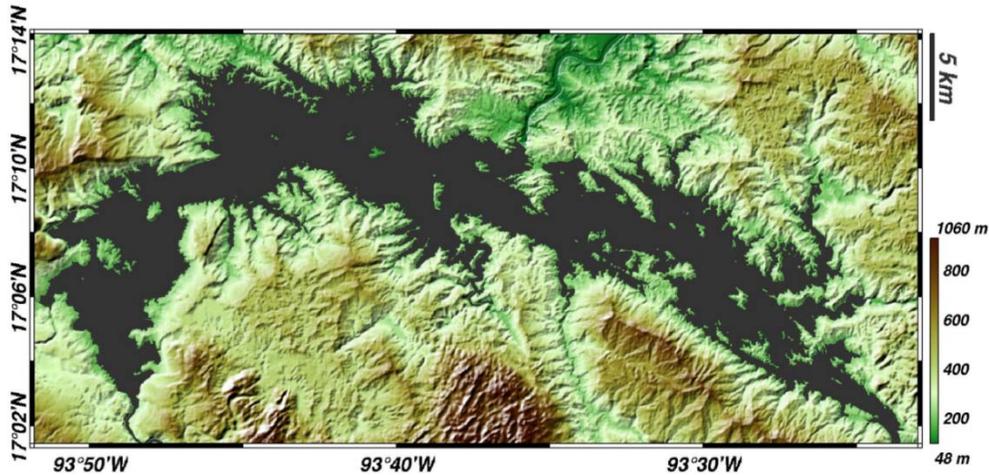
Las observaciones de profundidad se hicieron empleando un ecosonda con posicionador global satelital (GPS) marca GARMIN, modelo GPSMAP 421S. El ecosonda adquiere y almacena cada dos segundos la información de profundidad, posición y tiempo.



### Representación de datos de profundidad de la zona de estudio

<sup>13</sup> INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017a). Continuo de Elevaciones Mexicano v2.0. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 107/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Modelo de elevación INEGI. Presa Netzahualcóyotl

Los valores de profundidad se usaron para generar una malla regular de profundidades con resolución de 30 metros, la misma resolución espacial del modelo de INEGI. Para el cálculo del valor de elevación en cada nodo de la malla, se utilizó una combinación entre el método de interpolación de Laplace y la técnica de interpolación por Splines. La superficie,  $z(X, Y)$ , interpolada se obtiene mediante la solución de la ecuación:

$$[\delta^2 X(z) + \delta^2 Y(z)] + C [\delta^4 X(z) + \delta^4 Y(z)] = 0$$

El primer corchete corresponde a la interpolación por Laplace y el segundo a la interpolación por Splines. El valor de C representa un parámetro que controla el tipo de interpolación a utilizar para calcular la superficie. Mientras más alto sea el valor de C, mayor es la influencia de la interpolación por Splines, forzando a que la superficie interpolada tenga la misma elevación que las observaciones en las posiciones de los datos. En el presente trabajo se asignó al parámetro  $C = 5$ , lo que produce una superficie interpolada que coincide con el valor de elevación de las observaciones.

La siguiente figura muestra la representación del modelo de elevación obtenido combinando en la interpolación el modelo digital de elevación y las observaciones de profundidad. El nivel de referencia para la superficie de la presa es el nivel en diciembre de 2014.

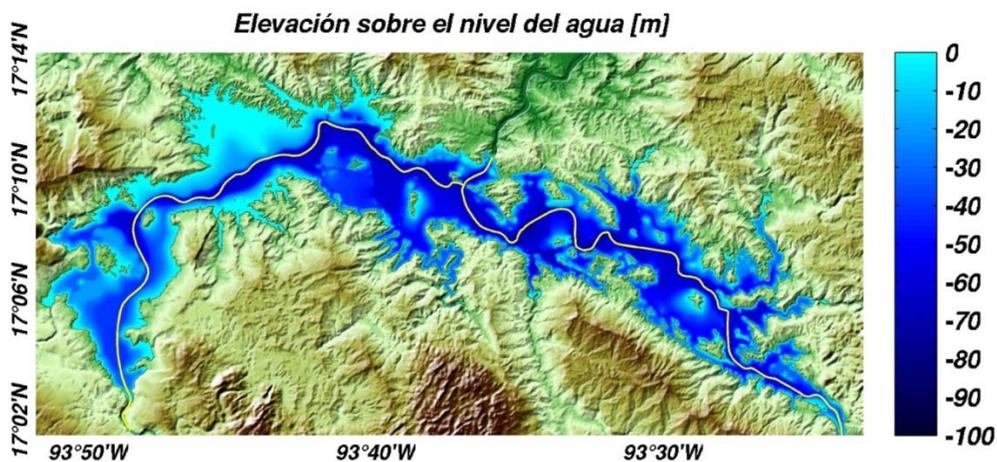
CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 108/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



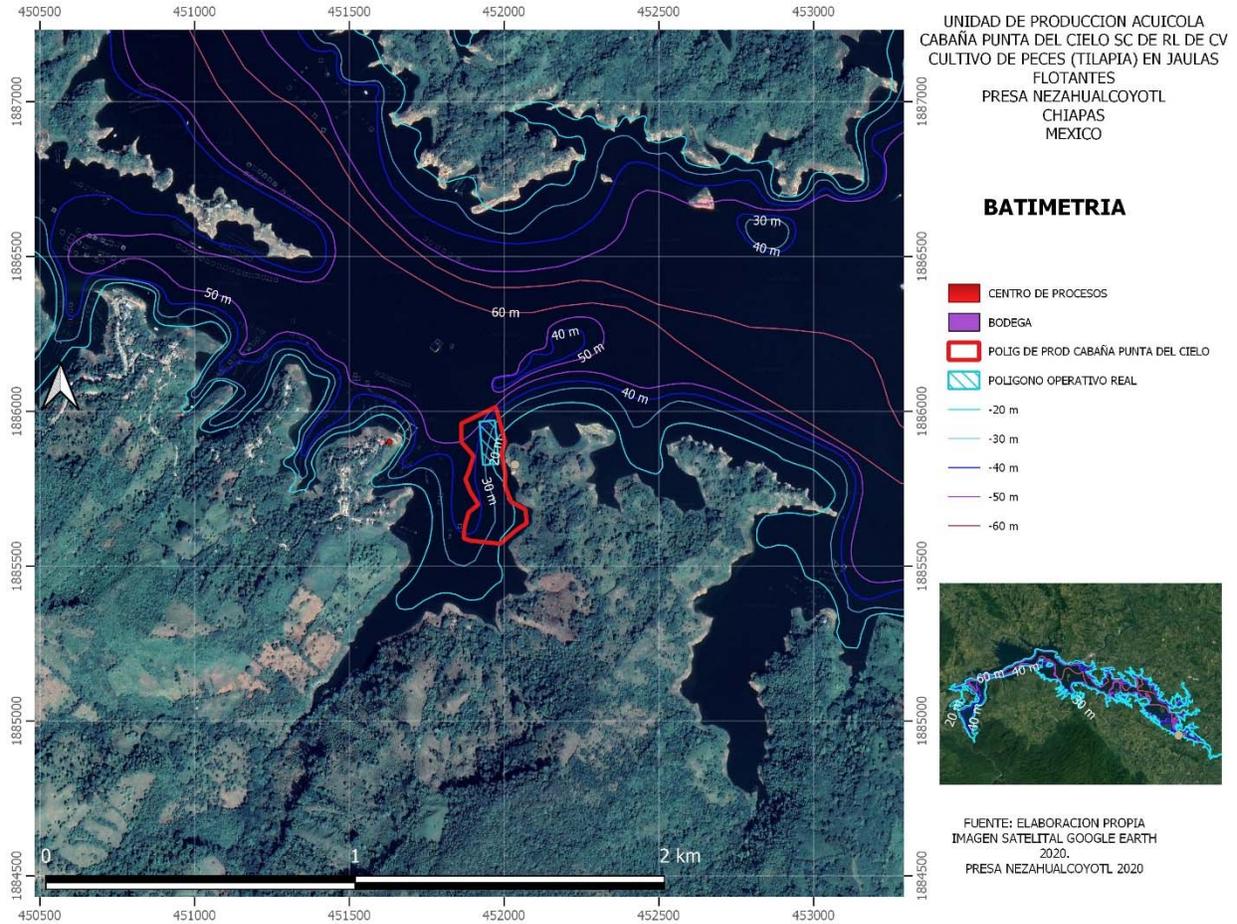
Modelo de elevación del relieve de la presa Nezahualcóyotl.

La escala de color en tonos de azul indica elevación en metros respecto del nivel de la presa en diciembre de 2014. Las líneas blancas representan contornos de elevación cada 10 metros desde -100 a 0 metros.

La presa está construida en la confluencia de los ríos Grijalva y La Venta, por lo que la configuración del fondo corresponde a cañones y valles de río inundado con profundidades entre 60 y 100 metros a lo largo de los cañones correspondientes a los antiguos cauces, y profundidades de 30 a 70 metros en los valles inundados y en los antiguos cañones de las vertientes secundarias. Los cañones de las vertientes secundarias forman ahora numerosos ramales e indentaciones a lo largo de todo el margen de la presa, teniendo profundidades generalmente mayores a 20 metros en su entrada.



CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 109/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



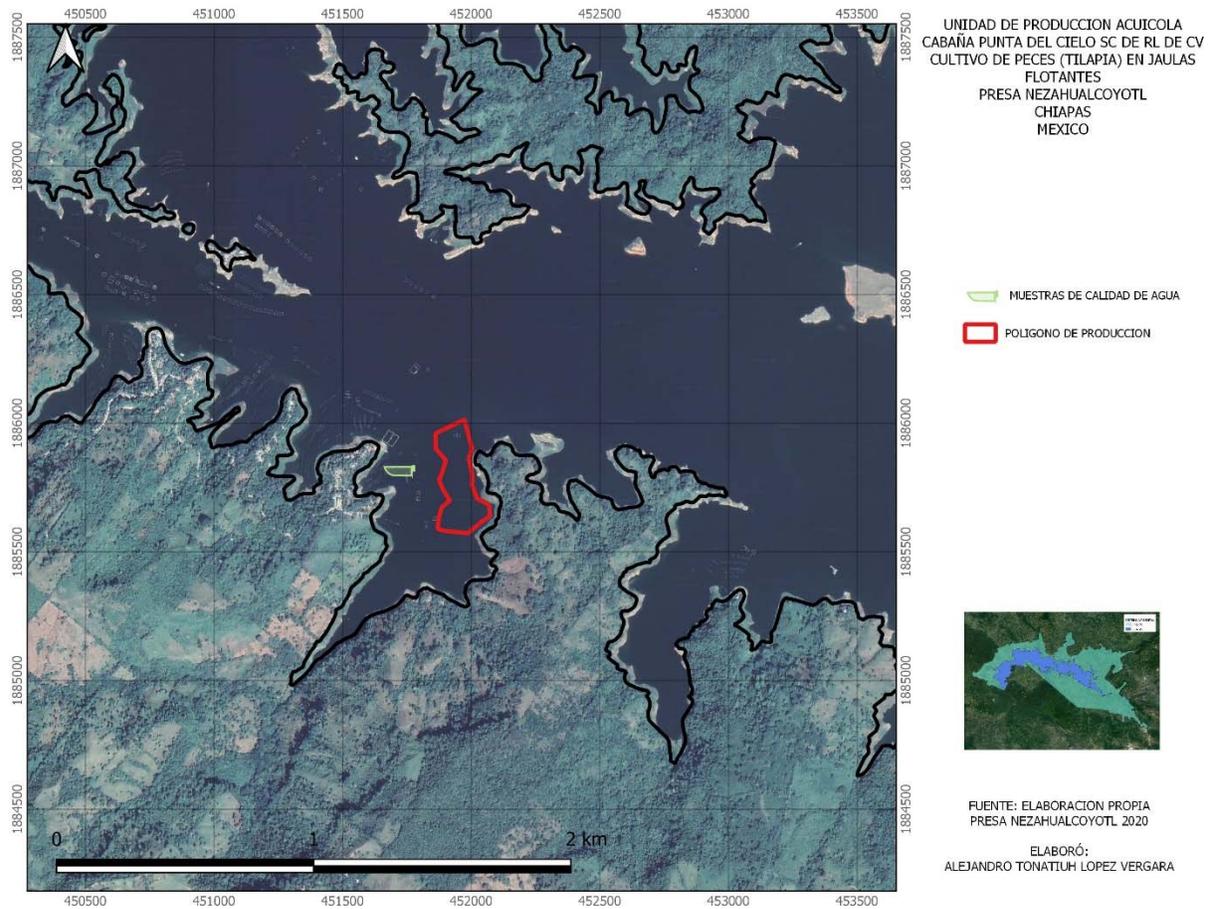
Batimetría del área del Proyecto

**Calidad de agua**

El sitio de muestreo de la calidad de agua es el siguiente:

SITIO DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUA COORDENADAS UTM DATUM WGS 84		
SITIO	X	Y
CABAÑA PUNTA DEL CIELO	451721.62	1885820.53

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 110/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

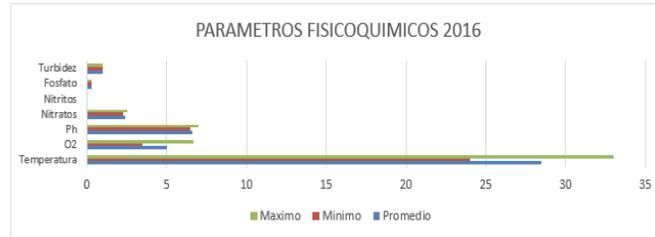


A continuación, se presentan los parámetros fisicoquímicos que se han monitoreado a lo largo del tiempo con apoyo del personal técnico del Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Chiapas, así como con equipos propios.

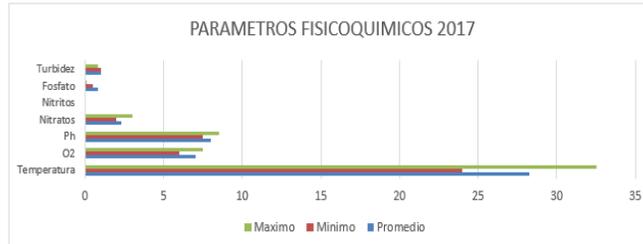


<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 111/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

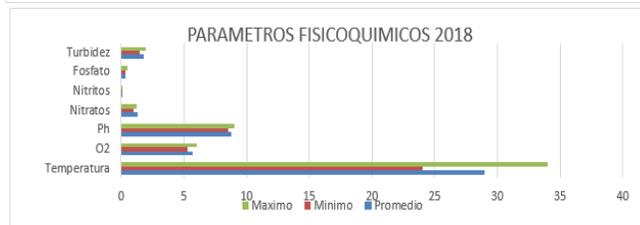
2016	Promedio	Minimo	Maximo
Temperatura	28.5	24	33
O2	5	3.5	6.7
Ph	6.6	6.5	7
Nitratos	2.4	2.3	2.5
Nitritos	0.02	0.02	0.03
Fosfato	0.3	0.3	0.3
Turbidez	1	1	1



2017	Promedio	Minimo	Maximo
Temperatura	28.25	24	32.5
O2	7	6	7.5
Ph	8	7.5	8.5
Nitratos	2.3	2	3
Nitritos	0.02	0.02	0.03
Fosfato	0.8	0.5	0.1
Turbidez	1	1	0.8



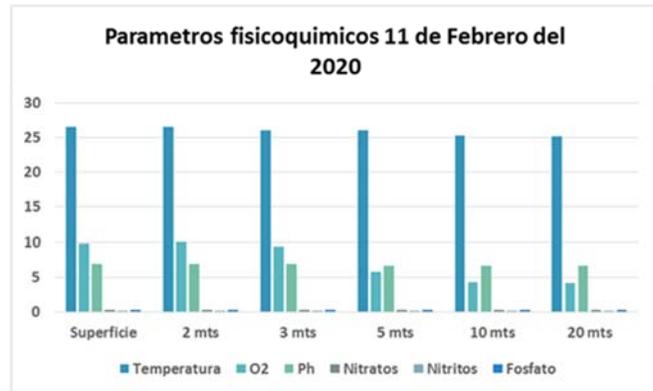
2018	Promedio	Minimo	Maximo
Temperatura	29	24	34
O2	5.7	5.3	6
Ph	8.8	8.5	9
Nitratos	1.3	1	1.2
Nitritos	0.02	0.01	0.03
Fosfato	0.35	0.3	0.5
Turbidez	1.77	1.5	2



Es importante señalar que el sitio de monitoreo corresponde al área donde habitualmente existe una mayor concentración de jaulas flotantes desde el año de 2016 al año de 2018. Los parámetros fueron tomados sobre la superficie del agua.

En la tabla que a continuación se muestra se encuentran los parámetros fisicoquímicos tomados el mes de febrero a día 11 del año 2020 a las 10:44 am en donde se puede ver las variaciones de los valores respecto a la profundidad del agua.

Parametros fisicoquimicos 11 Febrero 2020 a las 10:44 am						
	Superficie	2 mts	3 mts	5 mts	10 mts	20 mts
Temperatura	26.6	26.6	26.1	26.1	25.3	25.2
O <sup>2</sup>	9.73	9.96	9.33	5.78	4.23	4.1
Ph	6.9	6.9	6.9	6.7	6.7	6.7
Nitratos	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Nitritos	0.02	0.02	0.02	0.02	0.025	0.03
Fosfato	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3



### Clorofila a

Este pigmento es usado para medir la potencialidad productiva del sistema, y también como un indicativo de la eutrofización (Carlson, 1977<sup>14</sup>; Contreras, 1994)<sup>15</sup>, ya que aunque no siempre mantiene correlación directa con la productividad primaria, sí indica la biomasa fitoplanctónica presente, la cual, en la medida en que se desenvuelva bajo condiciones adecuadas, se manifestará en la productividad. La medición sistemática de la clorofila a se recomienda ampliamente como un índice confiable, que permitiría una pronta diagnosis de la salud del ecosistema<sup>16</sup>. Actualmente los valores de clorofila a se mantienen en un intervalo de 8.0 µg/L.

### DBO

La demanda bioquímica de oxígeno se define como una medida de la cantidad de oxígeno consumido en la degradación bioquímica de la materia orgánica mediante procesos biológicos aerobios principalmente por bacterias y protozoarios. Representando así una medida indirecta de la concentración de materia orgánica e inorgánica degradable o transformable biológicamente. Se utiliza para determinar la contaminación de las aguas. Cuando los niveles de la DBO son altos, los niveles de oxígeno disueltos serán bajos, ya que las bacterias están consumiendo ese oxígeno en gran cantidad. Al haber menos oxígeno disponible en el agua, los peces y otros organismos acuáticos tienen menor posibilidad de sobrevivir. Relacionado con la DBO, se encuentra que la DBO5, que es la prueba en el laboratorio en el cual una muestra de agua se alimenta con bacteria y nutrientes, y se hace una incubación a una temperatura de 20°C durante 5 días en la oscuridad (APHA, 1995). El valor de DBO se determina comparando el valor de oxígeno disuelto (OD) de una muestra de agua tomada inmediatamente con el valor de la muestra incubada descrita anteriormente. La diferencia entre los dos valores de OD representa

<sup>14</sup> Carlson, R.E. 1977. A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography* 22 (2): 361-368.

<sup>15</sup> Contreras E. F., 1994. La clorofila a, como base para un índice trófico en lagunas costeras. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM* 21(1-2): 55-66.

<sup>16</sup> Sánchez, O., M. Herzog, E. Peters, R. Márquez y L. Zambrano (eds.). 2007. *Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México*. Instituto Nacional de Ecología–Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F., México. 294 pp.

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 113/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

la cantidad de oxígeno requerido para la descomposición de material orgánico en la muestra y es la mejor aproximación del nivel de la DBO. La DBO se mide en ppm o mg/L (Chapman y Kimstach, 1992<sup>17</sup> ; APHA, 1995<sup>18</sup> ; Bain, 1999<sup>19</sup> ). Los valores de la demanda bioquímica de oxígeno son de 7.785 mg/l con una clasificación aceptable, los de DBO5, en aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable, se colocan en los rangos de 1 a 6 Mg/l la cual corresponde a cuerpos de agua como la presa Nezahualcoyotl. (CNA, 2005)<sup>20</sup> .

Los datos que muestra la Red Nacional de Monitoreo de Calidad de Aguas Nacionales de la Comisión Nacional del Agua muestra los siguientes resultados para la presa Nezahualcáyotl.

Los parámetros de las estaciones más cercanas al lugar de desarrollo del proyecto que se han obtenido como resultado del último estudio dentro de la presa, son de DBO5 (mg/l) en 6.72 manteniéndose dentro de lo aceptable. Los coliformes fecales respectan a un 1.5 (NMP/100 ml) manteniéndose como excelente, el DQO respecta a un 20.81 (mg/l) considerándose aceptable, los SST (mg/l) tienen un valor de 12 siendo así excelentes y finalmente los sólidos suspendidos totales son de 18 (mg/l) perteneciendo dentro de lo que se considera excelente

### Viento

Las observaciones de viento sobre la superficie terrestre corresponden a la base de datos del proyecto de multiplataformas satelitales con calibración cruzada, CCMP por sus siglas en inglés (Cross-Calibrated Multi-Platform Project)<sup>21</sup> que contiene valores cada 6 horas de vientos superficiales en una malla global (Atlas et al., 2011). La base de datos CCMP combina los vientos estimados mediante sensores satelitales calibrados cruzadamente empleando un método de análisis multivariado para producir una malla espacial de alta resolución (0.25 grados de latitud-longitud).

Incluye datos derivados de diferentes plataformas satelitales como: SSM/I, SSMIS, AMSR-E, TRMM, TMI, QuickScat, SeaWinds, WindSat. Las observaciones de las diferentes plataformas son calibradas de forma cruzada empleando una función de emisividad de la superficie que mejora la consistencia entre las estimaciones de la magnitud del viento de los radiómetros de microondas (ej., SSMIS, AMSR, TMI, and WindSat) y aquellas procedentes de los escaterómetros (ej., QuikSCAT and SeaWinds). El método de análisis multivariado combina los datos con las mediciones in situ y una primera estimación del campo de vientos.

Se extrajeron los datos de las componentes del viento cada seis horas de la base CCMP para la posición correspondiente a la presa Netzahualcoyotl, mismos que serán empleados para las simulaciones de la dinámica. Los datos son presentados en la siguiente figura mediante la gráfica de la serie de tiempo de las

<sup>17</sup> Chapman, D. y V. Kimstach. 1992. Selection of water quality variables. En: D. Chapman (ed.). Water quality assessments. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, World Health Organization, United Nations Environment Programme, E & FN Spon, Londres. Pp. 59-126

<sup>18</sup> American Public Health Association. 1995. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation, Nueva York.

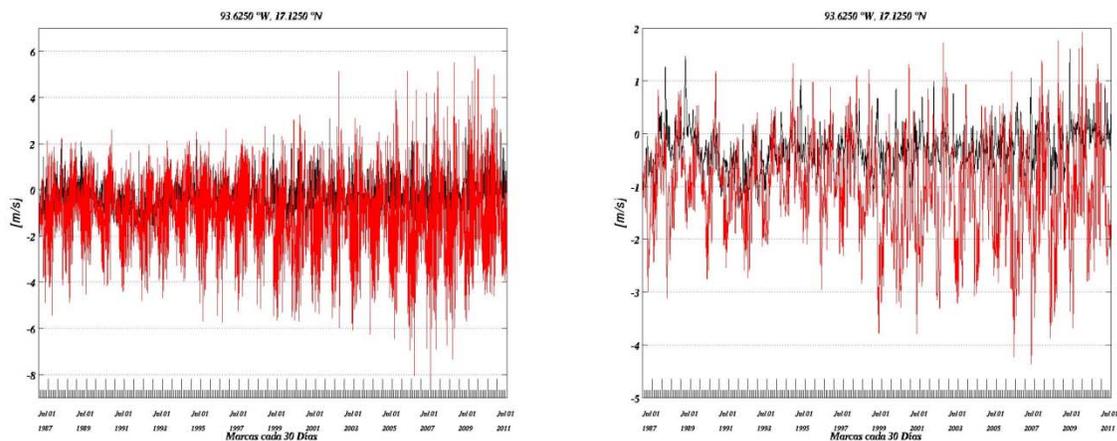
<sup>19</sup> Bain, M.B. y N.J. Stevenson (eds.) 1999. Aquatic Habitat Assessment Common Methods. American Fisheries Society. Bethesda EE.UU

<sup>20</sup> Comisión Nacional del Agua 2005. Estadísticas del agua CNA. Gerencia de Saneamiento y Calidad del Agua, México

<sup>21</sup> Ricciardulli, Lucrezia & National Center for Atmospheric Research Staff (Eds). Last modified 27 Feb 2017. "The Climate Data Guide: CCMP: Cross-Calibrated Multi-Platform wind vector analysis." Retrieved from <https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/ccmp-cross-calibrated-multi-platform-wind-vector-analysis>.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 114/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

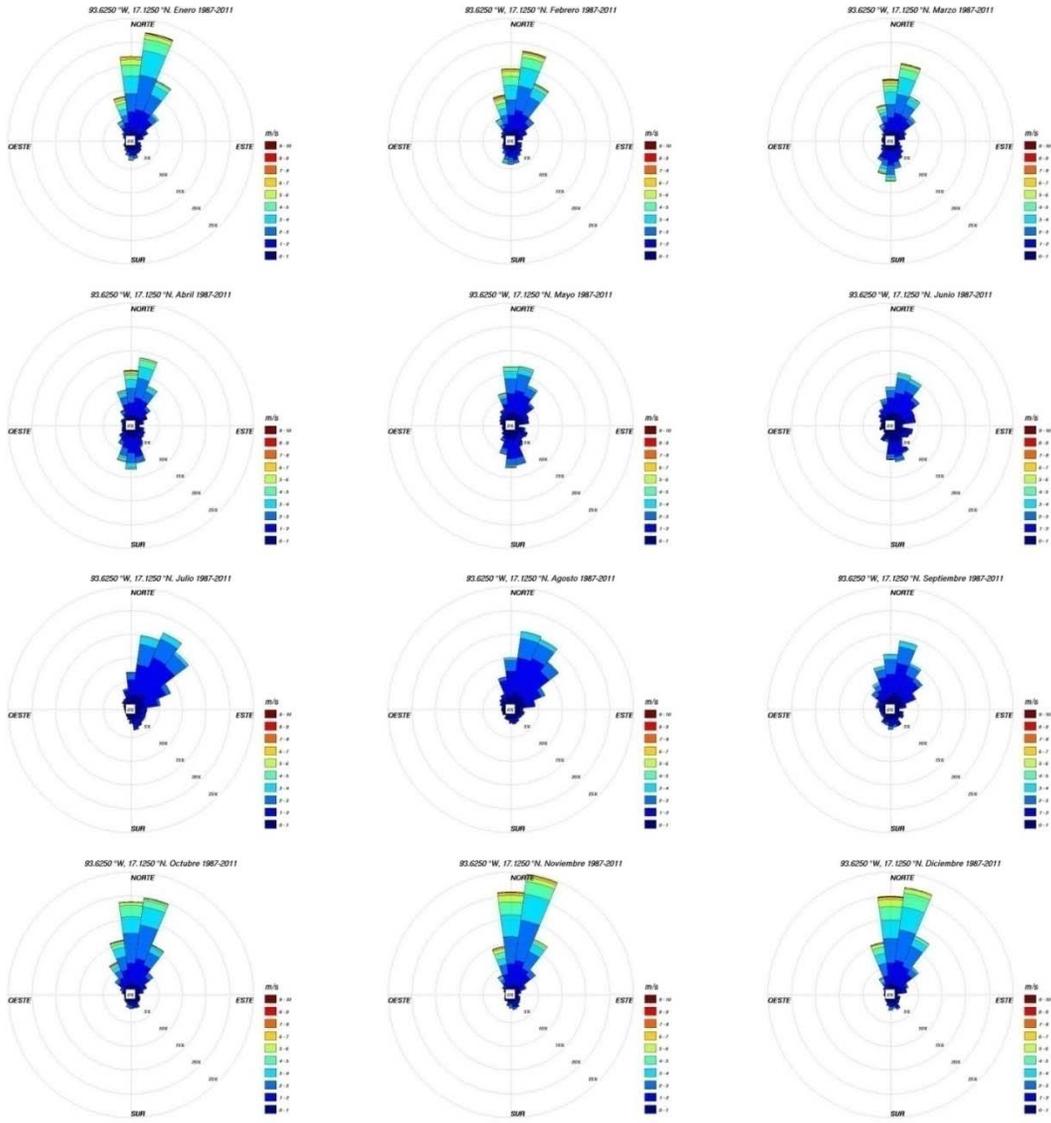
componentes del viento y las rosas de viento formadas por todos los datos de cada mes durante el período Julio 1987 a Diciembre 2011.



Componentes del viento. Presa Netzahualcóyotl

Componentes del viento. Componentes Este y Norte del viento para el período Julio 1987 a diciembre 2011. Base de datos CCMP Winds. Derecha: valores cada 6 horas. Izquierda: Promedio corrido de 7 días.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 115/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



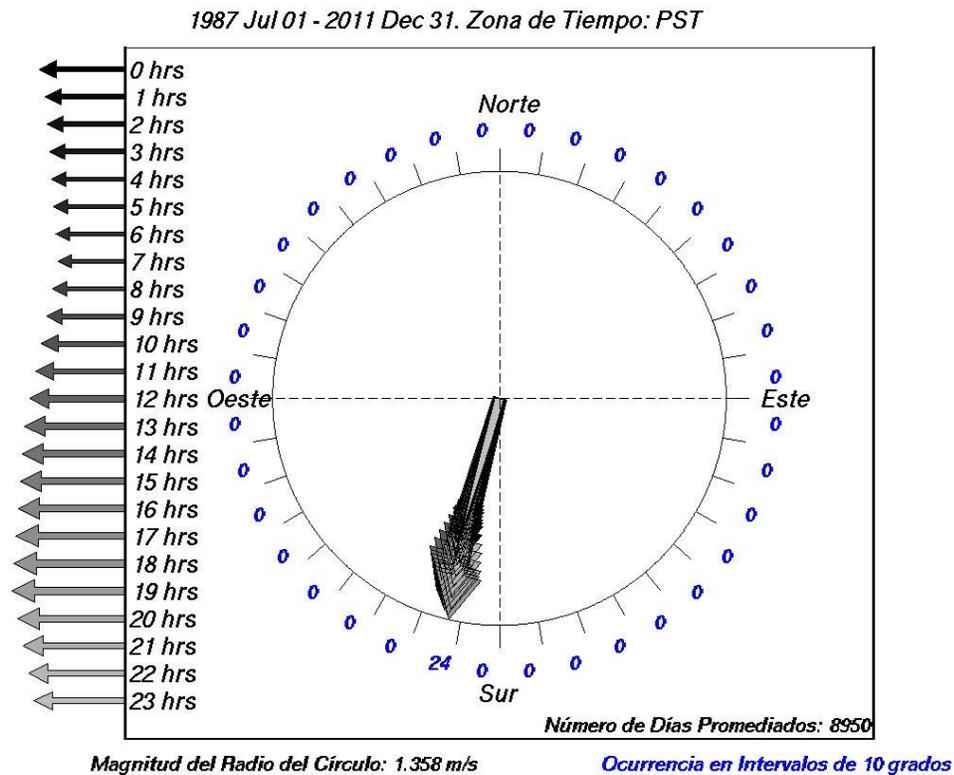
Rosas mensuales de viento. Presa Netzahualcóyotl

Rosas mensuales del viento. Rosas del viento de los datos correspondientes a cada mes del año para el período Julio 1987 a diciembre 2011. Base de datos CCMP Winds.

Los vientos más intensos en la presa Netzahualcóyotl se presentan durante el otoño e invierno y (Octubre a Marzo) con dirección predominante del norte-noreste y magnitudes entre 4 y 10 m/s. Durante primavera y verano el viento es más débil, con magnitudes menores a 3 m/s y con dirección del norte-noreste, presentándose también en primavera períodos de viento débil (magnitudes de 1 a 2 m/s) con dirección del sur.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA: SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 116/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Los análisis de los promedios del viento para las diferentes horas del día indican que la dirección dominante del norte noreste es persistente aún en esa escala de tiempo, presentando magnitudes que cambian en el transcurso del día alcanzando sus valores máximos entre las 18 y 19 horas (Tiempo del Centro de México) y sus mínimos valores entre la 06 y las 07 horas.



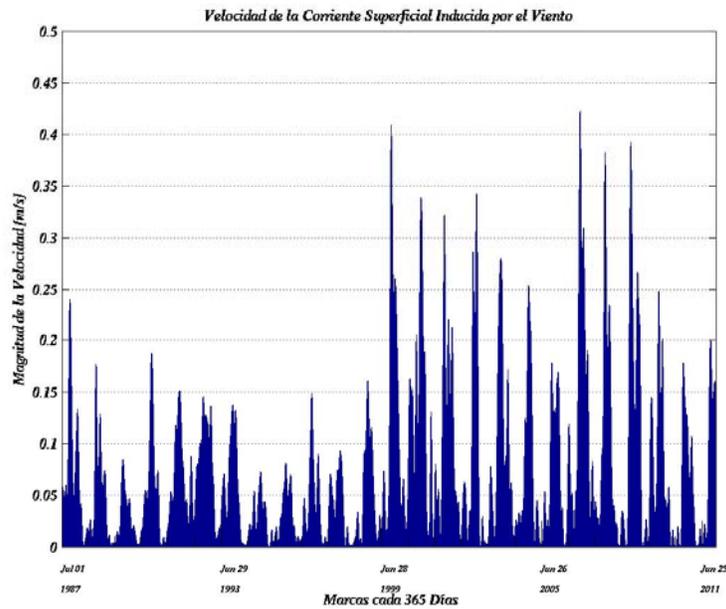
### Rosa de Viento Promedio

Rosa del viento promedio horario climático. Rosa de viento de los datos promedio correspondientes a cada hora del día para el período Julio 1987 a diciembre 2011. Base de datos CCMP Winds. Las flechas dentro del círculo indican la magnitud, escalada con el radio del círculo, y la dirección de donde sopla el viento para cada hora del día, el sombreado de la flecha indica la hora del día de acuerdo a la referencia a la izquierda del recuadro. Las direcciones están divididas en intervalos de 10° y los números en azul indican la cantidad de horas del día en que el viento proviene de la dirección del intervalo.

Empleando los promedios diarios de la velocidad del viento se calculó la serie de tiempo de la magnitud de la velocidad de la corriente inducida en la capa superficial de la presa. Los resultados se muestran en la siguiente figura.

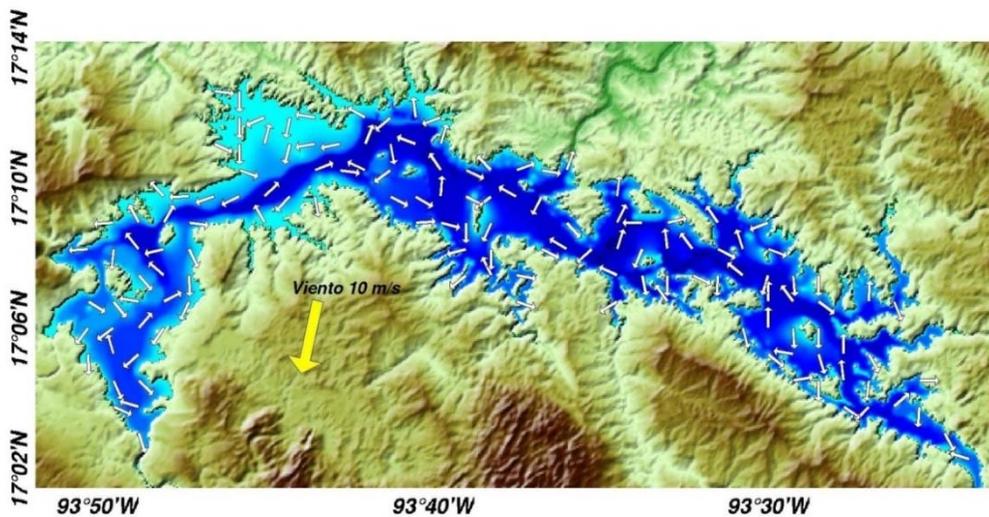
<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 117/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

La Magnitud de la corriente sigue los cambios en la velocidad del viento con períodos débiles durante primavera y verano y períodos intensos en otoño e invierno. Los valores extremos de la magnitud van de calma y de uno a dos cm/s a valores superiores a los 25 cm/s durante la época de vientos intensos del norte-noreste.



F magnitud de la Velocidad

Magnitud de la corriente inducida por el viento en la superficie del agua. Valores obtenidos mediante la relación de Ekman empleando los promedios diarios de la velocidad del viento sobre la superficie de la presa Nezahualcóyotl.



CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 118/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

## Corrientes predominantes en la Presa Netzahualcóyotl.

### Gasto Ríos

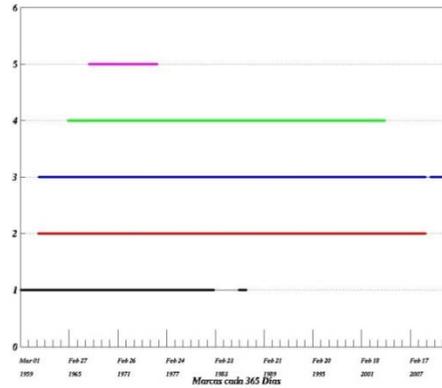
Los gastos de los ríos de México son monitoreados de forma sistemática por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) mediante estaciones de monitoreo en puntos estratégicos de sus cauces. La siguiente imagen muestra la región de estudio, que pertenece a la Región Hidrológica No. 30. Las posiciones de las estaciones de monitoreo consideradas son Grijalva, Yomonho, Las Flores, Santa María y Malpaso (Señaladas por los círculos rojos en la siguiente figura).

Las primeras cuatro estaciones monitorean los afluentes principales a la presa (Los ríos Grijalva y Las Ventas) y la última monitorea el efluente. Debido a que la información disponible en la base de datos de CONAGUA (Base de datos BANDAS) mediante su portal de internet comprende el período 1959 a 2007 para estas estaciones y a los diferentes tiempos de los datos de cada estación durante este período, se utilizan solo los datos del período 01 de Agosto de 1967 a 31 de Diciembre de 1975, para el cual todas las estaciones presentan información como puede apreciarse en la línea de tiempo del cuadro derecho de la siguiente figura.



**Estaciones de monitoreo**

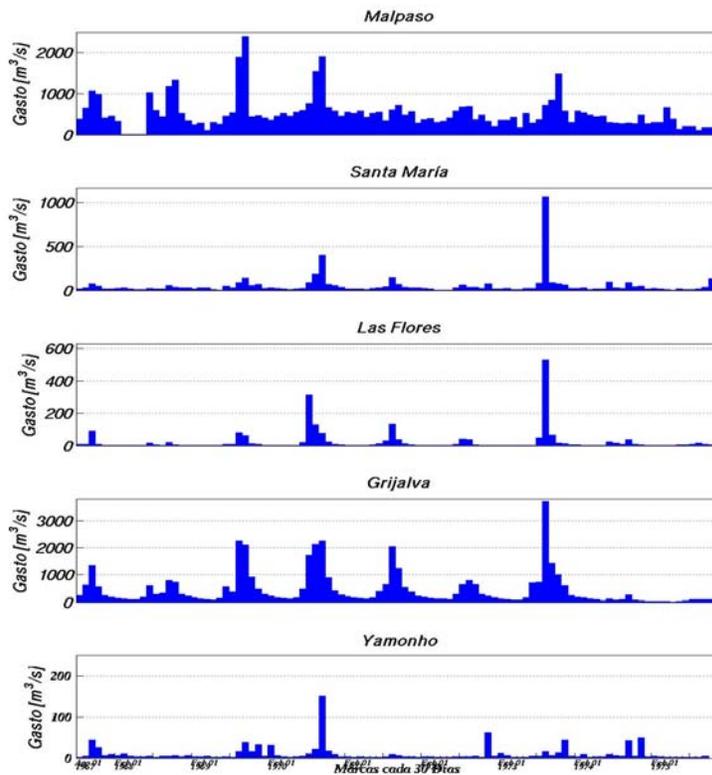
<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 119/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			



### Flujo de zona de estudio

En la presa Nezahualcóyotl confluyen los ríos Grijalva, La Venta, monitoreados por las estaciones Grijalva, Las Flores y Santa María y existen también algunos tributarios de menor importancia que desembocan ahora en la presa como el que monitorea la estación Yomonho. La estación Malpaso monitorea el desfogue de la presa hacia el río Grijalva.

En la siguiente figura se presentan los valores diarios de gasto en m<sup>3</sup>/s de las estaciones de monitoreo durante el período de tiempo en que todas cuentan con información.



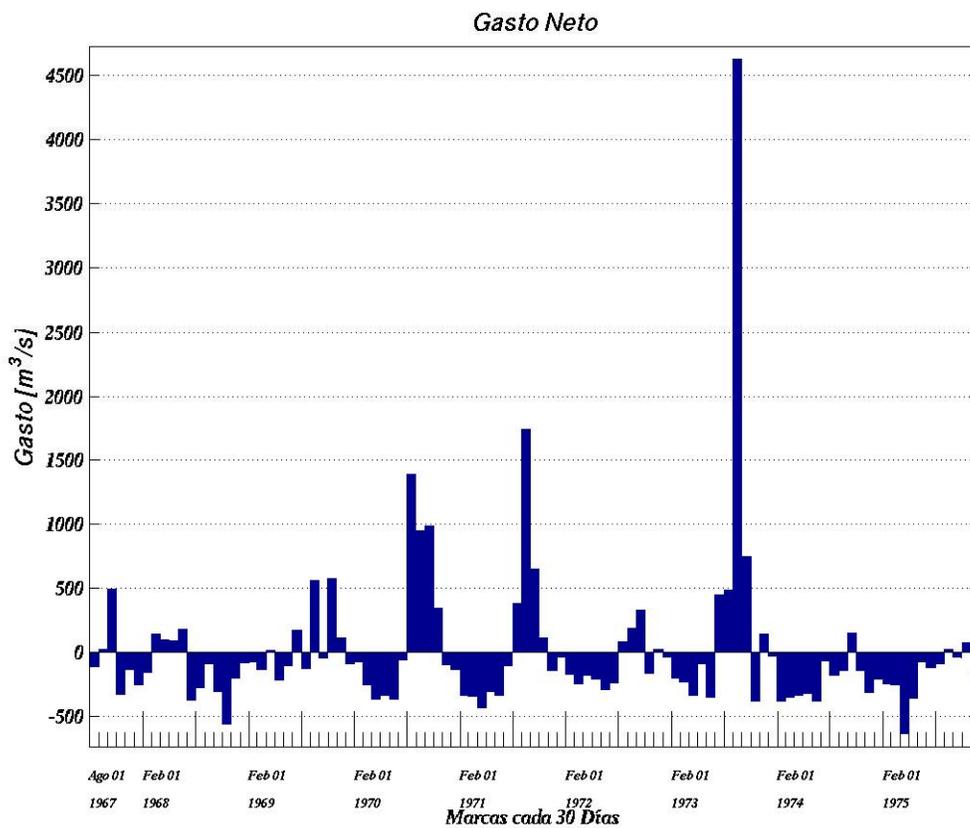
<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 120/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

**Gasto Promedio observado en estaciones CONAGUA**

Gasto promedio diario observado en las estaciones de monitoreo de CONAGUA. Período 01 de Agosto de 1967 a 31 de Diciembre de 1975.

Las estaciones de monitoreo muestran que los mayores aportes de los ríos a la presa ocurren principalmente durante los meses de Agosto a Diciembre y que son de mucho menor magnitud el resto del año.

El balance entre afluentes y efluentes oscila produciendo períodos de flujo neto positivos al interior de la presa y períodos de flujo neto negativos alternándose con periodicidad estacional y magnitudes absolutas alrededor de 500 m<sup>3</sup>/s como lo muestra la siguiente figura.



**Gasto del cauce en la Estación de Monitoreo Corona.**

Gasto diario en la estación de monitoreo de CONAGUA. El recuadro presenta las estadísticas mensuales climáticas del gasto.

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 121/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

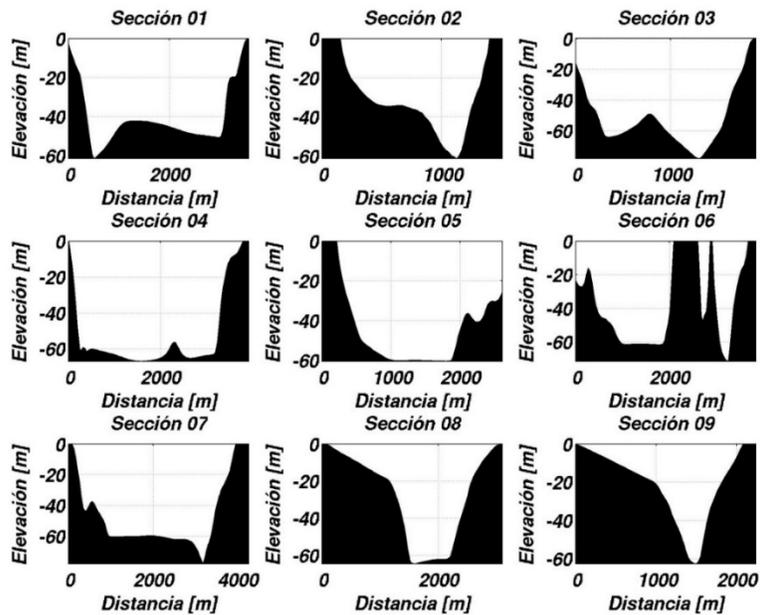
Para analizar el efecto de este balance entre afluentes y efluentes sobre la velocidad de los flujos en diferentes zonas de la presa se seleccionaron secciones verticales en las cuales estimar la velocidad del flujo promedio tomando en cuenta el área de la sección y el gasto que pasa por esta.

En la siguiente figura se muestran las posiciones de las secciones verticales mediante líneas amarillas numeradas consecutivamente de 1 a 9 y sus perfiles de profundidad.



**Mapa señalando secciones verticales para analizar velocidad de flujo**

Secciones verticales para analizar la velocidad del flujo. Arriba: Mapa señalando la posición de las secciones verticales. Abajo: Perfiles de elevación de las secciones señaladas.



**Perfiles de elevación**

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 122/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Se definieron para cada sección vertical su área, la estación de monitoreo que contribuye al flujo a través de ésta, y los valores típicos de gasto esperado pasando por ella (promedio y extremo), para calcular con esto las velocidades del flujo esperadas. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Sección	Aporte	Área Sección [m2]	Promedio		Extremo	
			Gasto [m3/s]	Velocidad [cm/s]	Gasto [m3/s]	Velocidad [cm/s]
01	Grijalva	139,650	1,000	0.720	2,000	1.430
02	Yamonho	044,700	50	0.110	100	0.220
03	Grijalva + Yamonho	084,470	1,100	1.300	2,050	2.430
04	Grijalva + Yamonho	206,170	1,100	0.530	2,050	0.990
05	Grijalva + Yamonho	082,410	1,100	1.330	2,050	2.490
06	Malpaso	096,370	750	0.780	2,000	2.080
07	Las Flores + Santa María	199,650	500	0.250	900	0.450
08	Las Flores + Santa María	085,790	500	0.580	900	1.050
09	Las Flores + Santa María	046,390	500	1.080	900	1.940

## Resultados de velocidad de Flujo

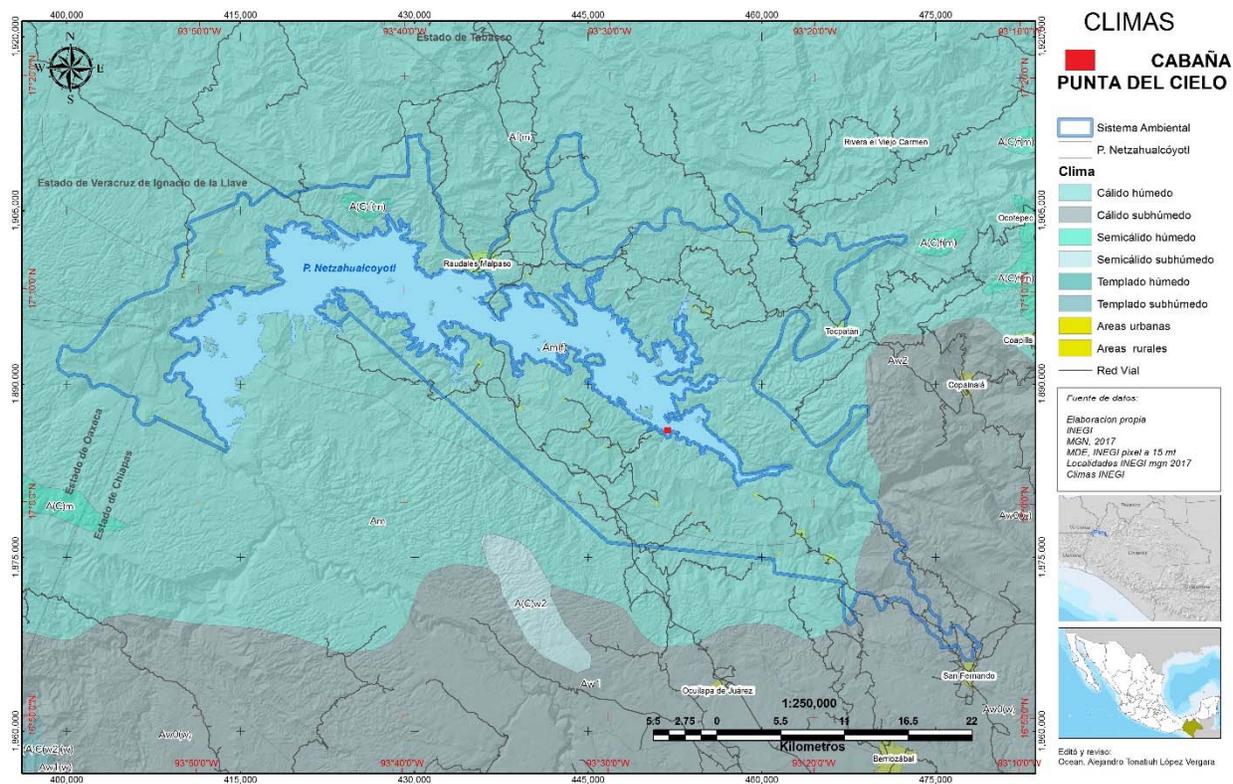
En todos los casos las velocidades de flujo son pequeñas, menores a 2.5 cm/s. Esto indica que el flujo a través de la presa es lento comparado con las velocidades producidas por el viento en la capa superficial, las cuales son hasta un orden de magnitudes mayores. Esta velocidad de flujo resulta adecuada para el cultivo de peces en jaulas flotantes, toda vez que permite en adecuado recambio de agua y manejo del cultivo.

## Climatología

El clima corresponde a cálido-húmedo, con una precipitación anual de 2,300 milímetros concentrados en nueve meses del año; registrándose las precipitaciones máximas en los meses de septiembre y octubre en que se han llegado a observar lluvias de más de 150 milímetros. La temperatura media anual es de 26° centígrados con máxima de 42° C.

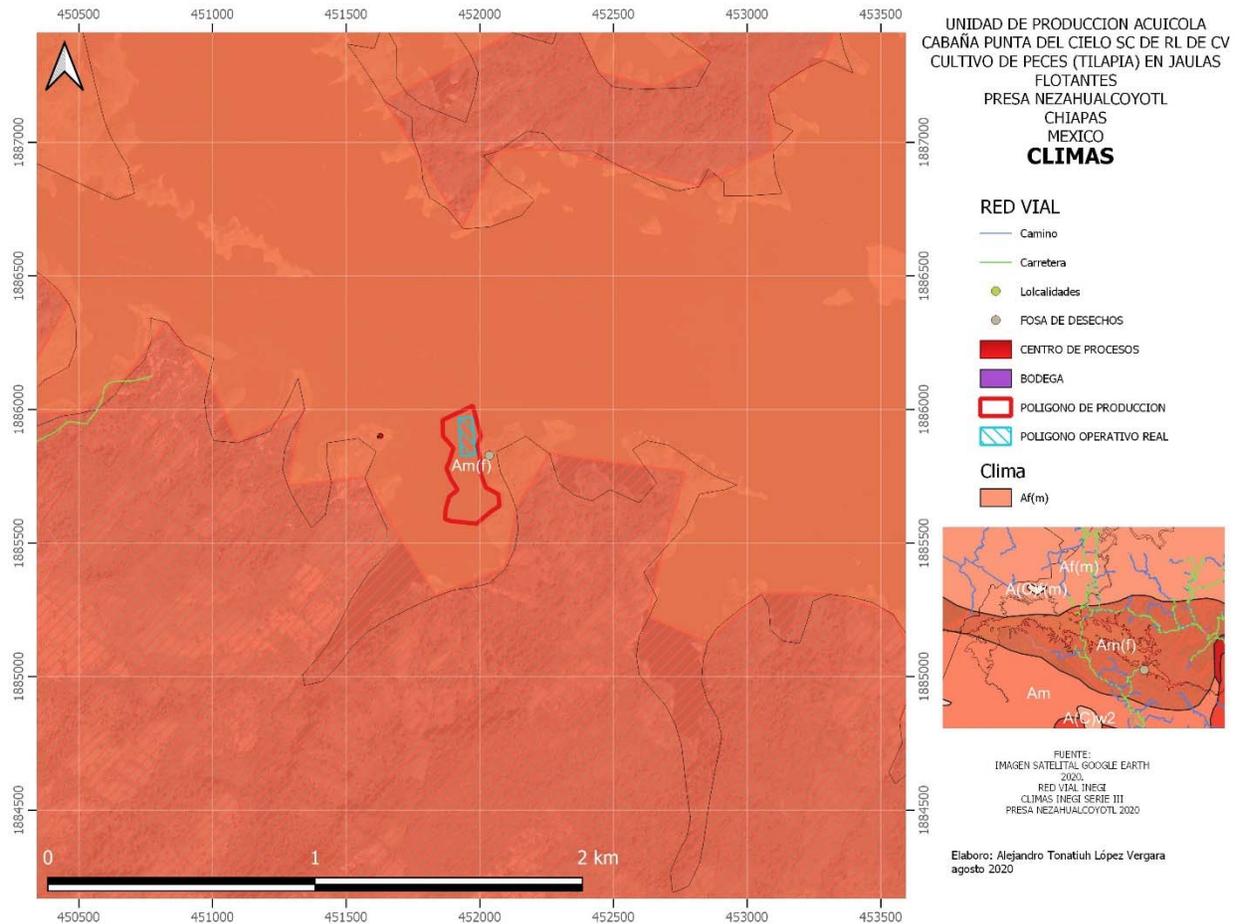
## Climas de la presa Netzahualcóyotl

Geográficamente el estado de Chiapas queda comprendido dentro de la zona tropical, presentando de acuerdo con su configuración orográfica una gran variedad de climas que van desde el templado subhúmedo a cálido húmedo con lluvias registradas en todo el año.



**En el área de estudio encontramos el siguiente clima:**

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 124/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Al área del proyecto le corresponde el clima Am(f) cálido húmedo con lluvias abundantes en verano y una precipitación total anual que fluctúa entre los 2000 y 2500 mm; la precipitación del mes más seco es menor de 60 mm, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.<sup>22</sup> Este clima es propicio para el desarrollo del cultivo de la tilapia en jaulas flotantes.

Con el fin de conocer las características atmosféricas de la zona de Ocozocoautla, se recopilaron datos climatológicos en el Servicio Meteorológico Nacional de las estaciones que se encuentran emplazadas en la zona de interés.

<sup>22</sup> García, E. CONABIO. "Climas (Clasificación de Köppen, modificado por García)" Escala 1:1000,000. México, 1998.

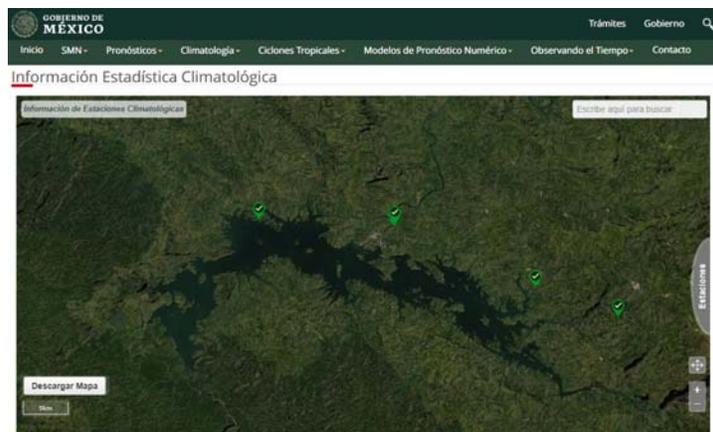
<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 125/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

## Precipitación

La localización geográfica de la Presa Nezahualcóyotl es un factor importante para que existan abundantes lluvias la mayor parte del año, de mayo a febrero, lo que representa entre el 35 y 48% de los días del año, dependiendo de la estación meteorológica.

La precipitación de esta región tiene su origen en los fenómenos meteorológicos de la vertiente del Pacífico, ya que por estar situada a la sombra de las montañas del norte de Chiapas, queda aislada de la influencia directa de la humedad proveniente del Golfo de México, siendo afectada, en cambio, por la que procede del Pacífico (Vidal Z., 2005)<sup>23</sup>.

De acuerdo con los valores de precipitación media mensual registrados por Servicio Meteorológico Nacional a través de las estaciones climáticas más cercanas a la presa Nezahualcoyotl<sup>24</sup> y al área del proyecto, refieren que la temporada lluviosa inicia en el mes de mayo, alcanza sus valores máximos en septiembre y comienza a disminuir paulatinamente, hasta el mes de febrero, abarcando el verano y el invierno, el mes más lluvioso es septiembre y los meses más secos son marzo y abril.



Asimismo, la precipitación total anual del área es en general superior a los 2,000 mm; aunque existe variación en cuatro de las estaciones analizadas, los valores de éstas oscilan entre 2,183.90 mm y 2,788.20 mm; únicamente la estación EM-7178, denominada Yamonho, que es la más distante del vaso de la presa, presenta valores menores, de 1,672.60 mm. La precipitación de tipo estacional presente en la presa no entorpece el desarrollo del cultivo de tilapia en jaulas flotantes.

<sup>23</sup> Vidal Z, R. (2005) Las regiones climáticas de México. UNAM. Instituto de Geografía 212 pp.

<sup>24</sup> <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica> consultado el 20 de abril de 2020.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 126/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

## Temperatura

Con base en registros de temperaturas que han sido obtenidos durante un periodo de 27 años en la estación climática ubicada en la cortina de la Presa Hidroeléctrica Nezahualcóyotl (Malpaso), Los climas existentes en el municipio son: Cálido húmedo con lluvias abundantes de verano (69.54%) y Cálido húmedo con lluvias todo el año (30.46%).

En los meses de mayo a octubre, las temperaturas mínimas promedio se distribuyen porcentualmente de la siguiente manera: de 18 a 21°C (56.54%) y de 21 a 22.5°C (43.46%). En tanto que las máximas promedio en este periodo son: De 27 a 30°C (1.78%), de 30 a 33°C (13.51%) y de 33 a 34.5°C (84.72%).

Durante los meses de noviembre a abril, las temperaturas mínimas promedio se distribuyen porcentualmente de la siguiente manera: de 12 a 15°C (5.76%), de 15 a 18°C (74.68%) y de 18 a 19.5°C (19.56%). Mientras que las máximas promedio en este mismo periodo son: De 21 a 24°C (0.22%), de 24 a 27°C (50.54%) y de 27 a 30°C (49.24%).

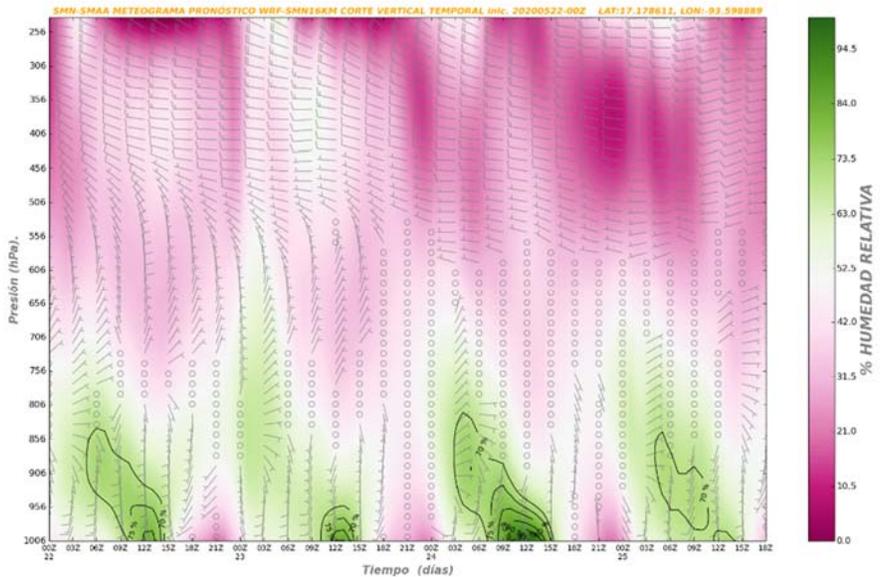
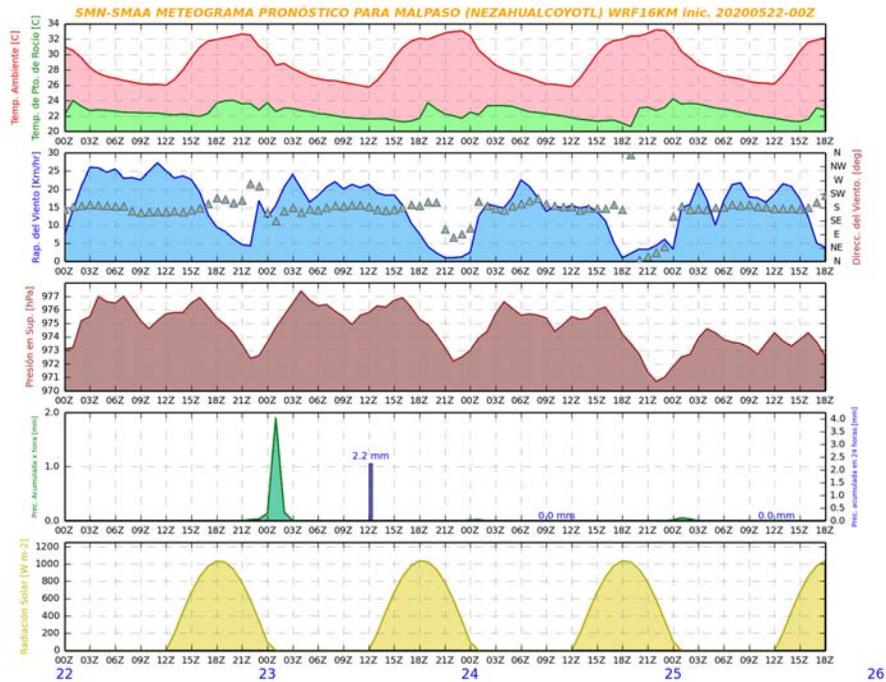
La diferencia en temperatura entre el mes más frío y el más caliente fluctúa entre 5.9 y 6.6 °C, lo cual puede explicarse por el fenómeno conocido como drenaje de aire, que consiste en que el aire frío de la parte más alta de las montañas escurre hacia los valles durante la época invernal, estancándose a baja altitud y produciendo descenso en la temperatura.

## Precipitación promedio anual.

El Servicio Meteorológico Nacional<sup>25</sup> reporta que los meses de mayo a octubre, la precipitación media es: de 1000 a 1200 mm (37.86%), de 1200 a 1400 mm (9.73%), de 1400 a 1700 mm (12.76%), de 1700 a 2000 mm (10.04%), de 2000 a 2300 mm (29.61%), En los meses de noviembre a abril, la precipitación media es: de 400 a 500 mm (0%), de 500 a 600 mm (53.46%), de 600 a 700 mm (12.32%), de 700 a 800 mm (12.5%), de 800 a 1000 mm (21.13%) y de 1000 a 1200 mm (0.6%) .

<sup>25</sup> <https://smn.conagua.gob.mx>

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 127/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			



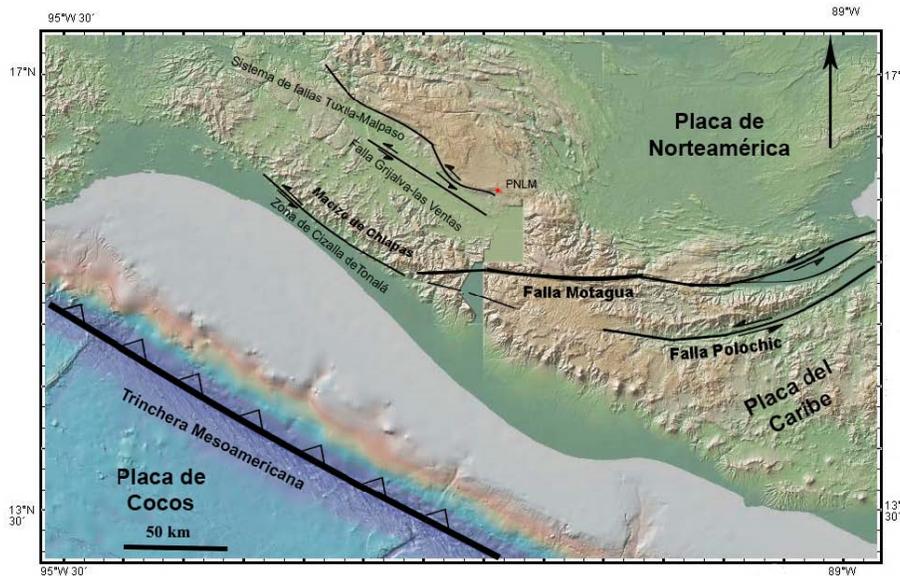
<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>		
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA: SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 128/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

De acuerdo con el Plan Específico de Protección Civil para la Temporada de Lluvias y Ciclones Tropicales en el Estado de Chiapas<sup>26</sup>, los municipios de Tecpatán y Ocozocoautla de Espinoza, en cuyo territorio se localiza la Presa Nezahualcóyotl, son considerados con grados de amenaza a inundaciones Alto y Medio, respectivamente.

El plan incluye entre sus acciones el que la Comisión Federal de Electricidad dé alerta al Sistema Estatal de Protección Civil en caso de que las lecturas de los niveles de las presas se consideren críticos y de peligro para la población, a fin de efectuar la evacuación de la población aguas abajo o susceptible de riesgo.

## FALLAS

Se considera que el estado de Chiapas puede dividirse en cuatro provincias tectónicas: Fallas Inversas, Fallas Laterales, Batolito de Chiapas y Fallas Motagua-Polochic. De acuerdo con ello, la Presa Nezahualcóyotl se localiza en la provincia de las Fallas Laterales, que es la que abarca la mayor parte del territorio de la Sierra de Chiapas. Esta provincia está compuesta por un conjunto de bloques que se hunden y se levantan, limitados por fallas laterales izquierdas. En la parte este de la provincia las fallas tienden a estar orientadas en la dirección este-oeste, mientras que en las áreas centrales y occidentales las fallas se orientan en la dirección de N 50o W. Hay nueve fallas en esta provincia siendo las de mayor longitud (120 – 170 km) las Fallas Tecpatán- Ocosingo, Malpaso, y Telestaquín-San Cristóbal. La sismicidad en esta provincia tectónica se caracteriza por sismos moderados y someros (Guzmán-Speziale y Meneses-Rocha, 2000)<sup>27</sup>.

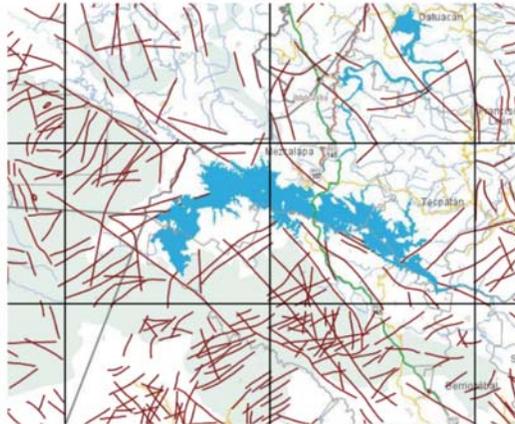


<sup>26</sup> [http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/711/1/images/CHIAPAS\\_PLAN\\_ESPECIFICO\\_PARA\\_LA\\_TEMPORADA\\_DE\\_LLUVIAS\\_Y\\_CICLONES\\_TROPICALES\\_2013.pdf](http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/711/1/images/CHIAPAS_PLAN_ESPECIFICO_PARA_LA_TEMPORADA_DE_LLUVIAS_Y_CICLONES_TROPICALES_2013.pdf)

<sup>27</sup> M.Guzman-Speziale y J.J. Meneses-Rocha (2000). The North America-Caribbean plate Boundary west of the Montagua-Polochic Fault System: a Fault in Southeastern Mexico. J.A.A.E.S. Vol.13.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 129/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

En la Presa Nezahualcóyotl se reconocen tres fallas, todas ellas con orientación NW a SE: La Falla Malpaso, que es una falla lateral; Falla La Venta – Grijalva, que es de tipo lateral; y la Falla Tuxtla, que es una falla normal (Servicio Geológico Mexicano, 2020)<sup>28</sup>.



Tomado de: <https://www.inegi.org.mx/temas/geologia/>

## VULCANISMO Y SISMICIDAD

La sismicidad en México se debe a la interacción de las placas oceánicas de Rivera, Pacífico, y Caribe y la placa continental de Norteamérica (CENAPRED 2019).<sup>29</sup>

Con base en la Regionalización Sísmica de México, la Presa Nezahualcóyotl y en consecuencia el área del proyecto, se localiza en la zona sísmica C, son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo (Sismología de México-Servicio Geológico Mexicano 2020.)<sup>30</sup>.



<sup>28</sup> [https://mapserver.sgm.gob.mx/Cartas\\_Online/metadatos\\_ct/2072\\_raudales\\_malpaso\\_GF\\_E15-C48.HTML](https://mapserver.sgm.gob.mx/Cartas_Online/metadatos_ct/2072_raudales_malpaso_GF_E15-C48.HTML)

<sup>29</sup> [http://www1.cenapred.unam.mx/COORDINACION\\_ADMINISTRATIVA/SRM/FRACCION\\_XLI\\_A/49.pdf](http://www1.cenapred.unam.mx/COORDINACION_ADMINISTRATIVA/SRM/FRACCION_XLI_A/49.pdf)

<sup>30</sup> <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Sismologia-de-Mexico.html>

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 130/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

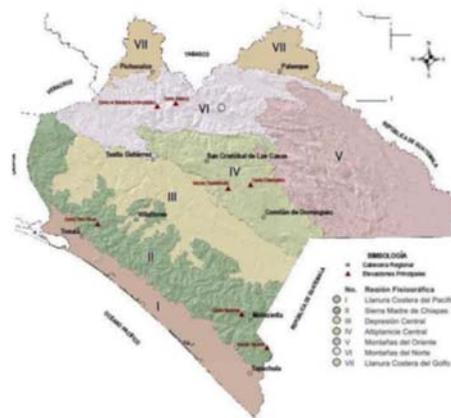
## Geomorfología y Geología.

### Geomorfología.

Casi la totalidad del estado de Chiapas, así como los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, se asienta en el terreno tectonoestratigráfico Mixteco o Maya. Dentro de este terreno, la parte que corresponde al estado de Chiapas tiene como basamento a rocas metamórficas de edad Paleozoica que perteneces al Grupo Chacús, sobre el cual descansa toda la columna de rocas mesozoicas y rocas suprayacentes de edad cenozoica (Castro-Mora, 1999)<sup>31</sup>.

Geomorfológicamente el estado de Chiapas forma parte de las cadenas frontales septentrionales de la provincia conocida como Sierra Madre de Chiapas, la cual constituye el límite austral de la llamada Costera del Golfo de México. Se puede dividir en dos porciones; la primera que abarca desde la parte central y oriental, y que en términos generales corresponde a una zona abrupta cuyo relieve está en función directa de su litología, así como por las estructuras geológicas predominantes; las areniscas, conglomerados y calizas que conforman elevaciones de flancos escarpados con alturas que no exceden los 600 metros sobre el nivel

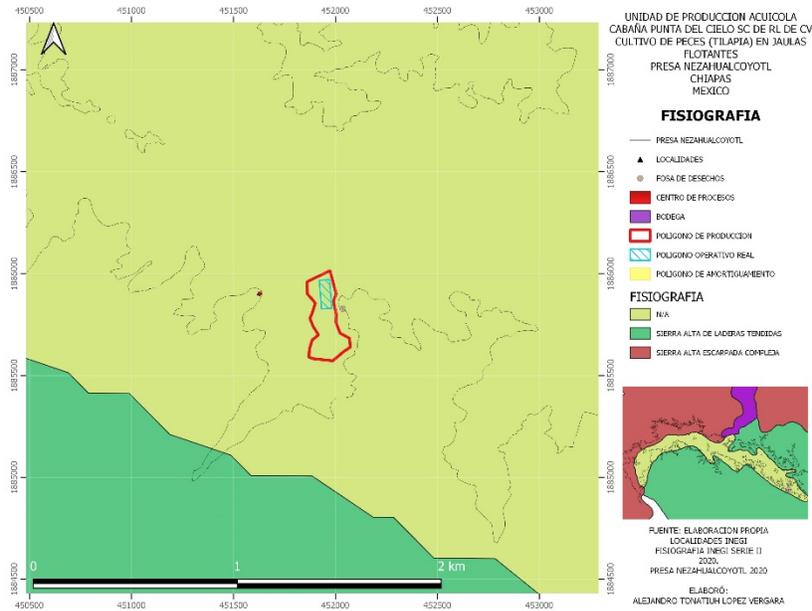
El Cinturón Chiapaneco de Pliegues y Fallas es la provincia geológica más extensa de la entidad, ya que cubre aproximadamente el 70 % de la superficie del estado y está conformada principalmente por extensos afloramientos de rocas sedimentarias calcáreas pertenecientes al Grupo Sierra Madre de edad Mesozoica.



La presa Nezahualcóyotl, se localiza en la Subprovincia Fisiográfica denominada como Montañas del Norte, en su porción poniente, la cual forma parte de la Provincia VI, conocida como Montañas del Norte, misma que colinda al norte con la Llanura costera del Golfo está fuertemente ligada a la geomorfología general que presenta toda la región fisiográfica de las Montañas del Norte, en su porción poniente, ya que predominan las montañas, planicies, valles, las cuales contrastan con los lomeríos de medianas a bajas pendientes que se encuentran al sur, en la zona del proyecto, al altura del relieve, varía entre 80 y los 1100 mts sobre el nivel del mar.

<sup>31</sup> Castro-Mora, J. (1999). "Monografía geológico minera del estado de Chiapas". Pachuca, Hgo: Consejo de Recursos Minerales: SECOFI, Coordinación General de Minería. pp. 30-70. 1 Mapa Escala 1:500,000

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 131/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		



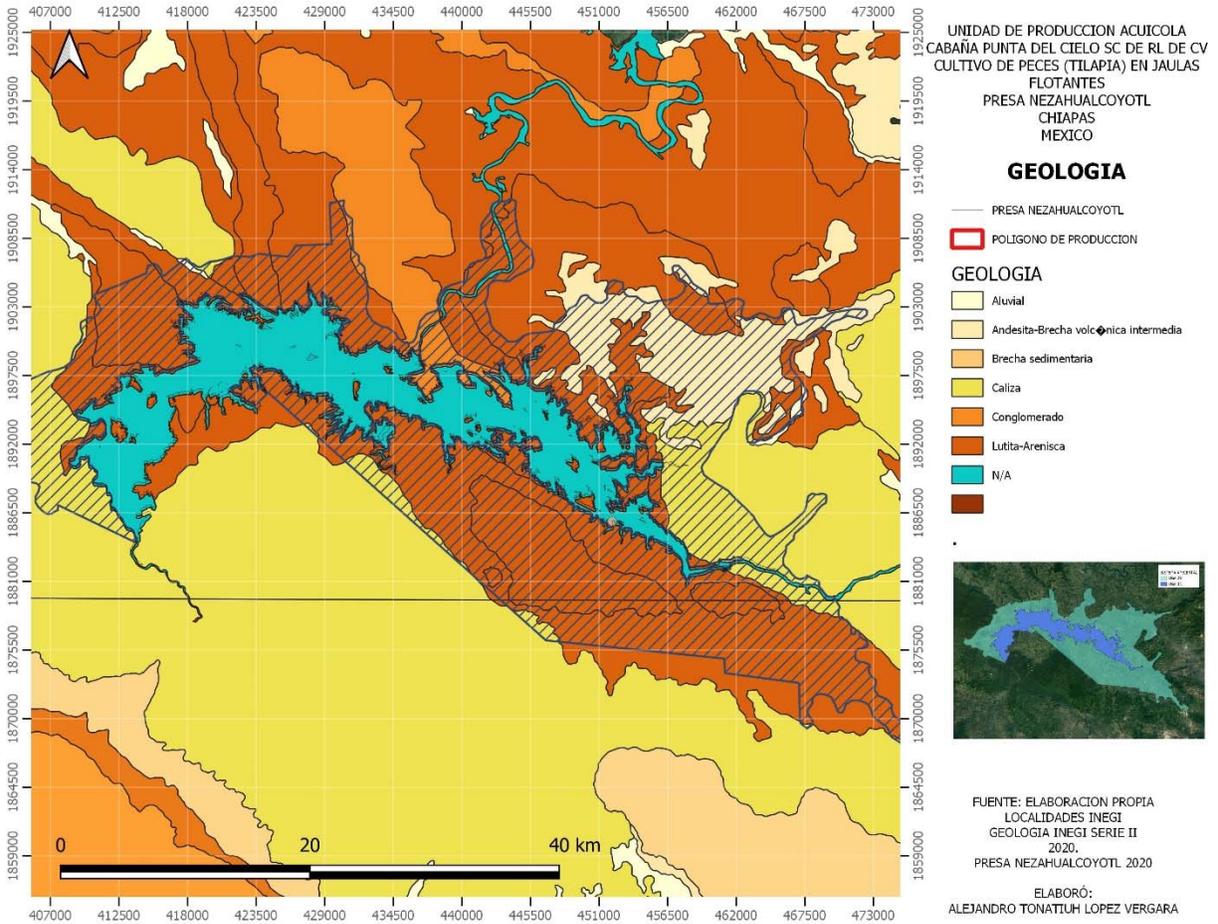
## Geología

El marco geológico de Chiapas está conformado por litologías muy complejas con variaciones espacio-temporales muy marcadas en su distribución, las cuales cubren desde el Paleozoico hasta el Holoceno. La base de la columna litoestratigráfica aflorante en el territorio Chiapaneco es de edad proterozoica cuyas exposiciones se restringen a pequeños afloramientos expuestos hacia la zona costera. Cubriendo de manera discordante a las rocas basales, existen también rocas paleozoicas representadas por una serie detrítica perteneciente a las formaciones Paso Hondo, Vainilla y Gruperá. Tales rocas se encuentran afectadas por intrusiones plutónicas que pertenecen al Batolito de Chiapas, lo que geográficamente se denomina como macizo granítico de Chiapas<sup>32</sup>.

La Presa Nezahualcóyotl exhibe mayoritariamente materiales del Paleoceno (Terciario) formados por una secuencia de caliza, lutita y conglomerado con horizontes de caliza (TpaLu-Ar), de la Formación Soyaló. Esta formación es característica de la cuenca de la Sierra de Chiapas. Hacia el este y noreste, sin embargo, se presentan lutitas y arenisca (TpaLu-Ar) de la Formación Lutitas Nanchital (Paleoceno-Eoceno) y areniscas lutitas (TomAr-Lu) de las formaciones Encanto y Depósito La Laja (Oligoceno).

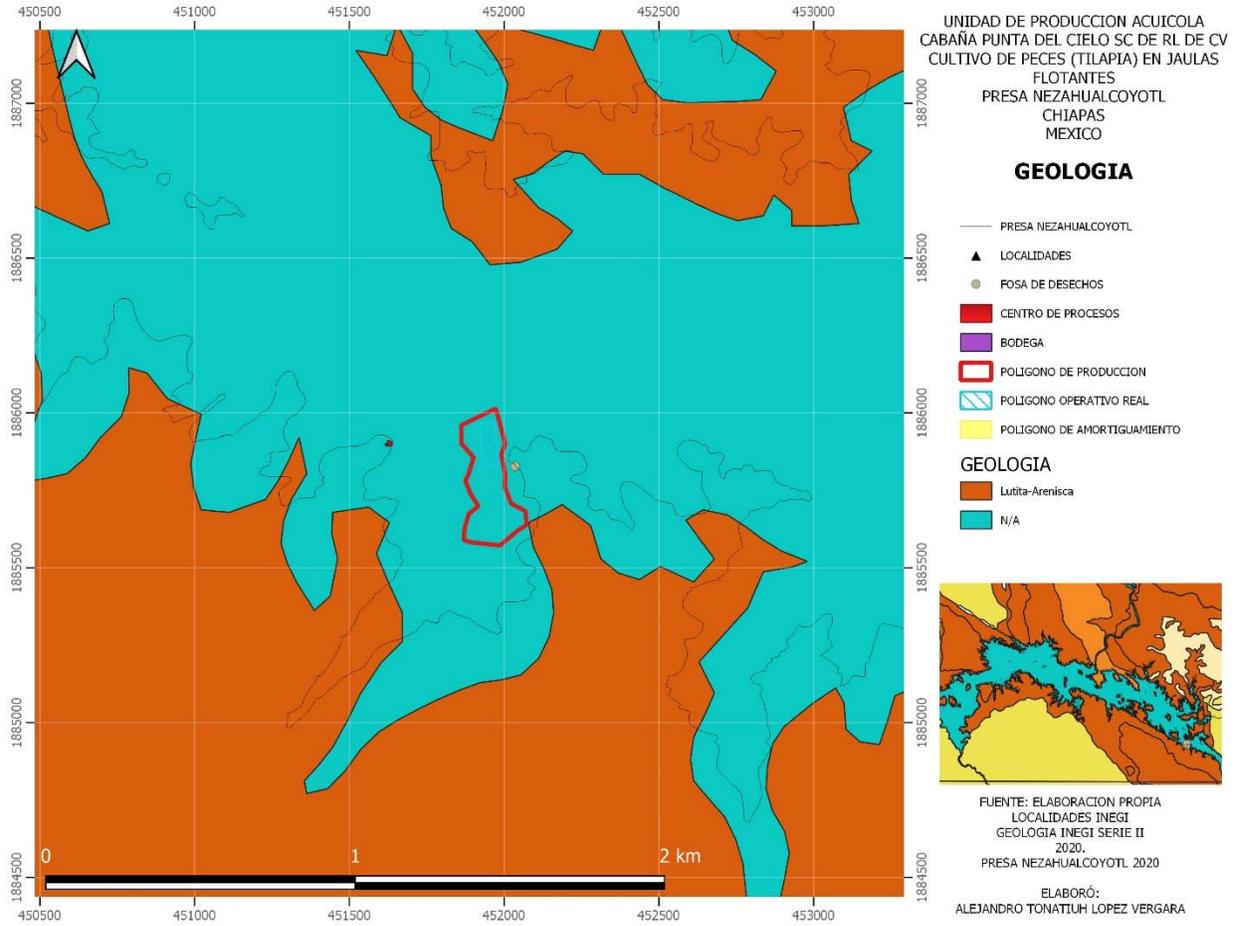
<sup>32</sup> SARH, "Estudio Geohidrológico Preliminar de los Valles de Cintalapa-Ocozacoautla Villaflores, Estado de Chiapas", Elaborado por HIDROGEOLOGÍA, S.A., 1981.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 132/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



La erosión hídrica y eólica en la zona del proyecto no es muy patente, dado que los suelos permanecen bajo cubierta vegetal secundaria, sobre todo con pastizales; La geomorfología de la zona continental adyacente a los polígonos de producción es prácticamente montañosa, se caracteriza por la presencia de montañas con buen desnivel, delineadas por los depósitos permanentes de arenas y limos acarreados por las lluvias y corrientes de aguas superficiales que bajan desde la Sierra del Norte de Chiapas.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>		
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 133/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

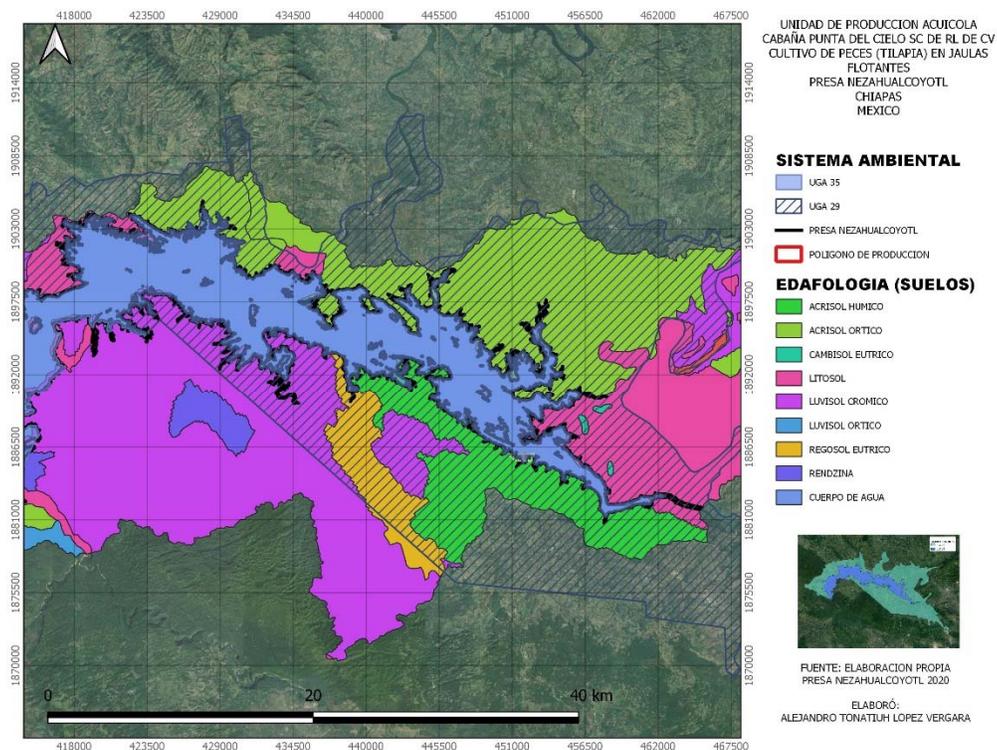


<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 134/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

**Suelos.**

De acuerdo a las cartas edafológicas de INEGI 1985 y 1988, la región presenta cuatro grandes áreas edáficas: la primera compuesta por suelos del grupo de los Leptosoles, que son suelos negros ricos en materia orgánica, poco profundos (no más de 30 cm.), arcillosos, con susceptibilidad a la erosión variable, de alta a moderada dependiendo de la pendiente, que descansan sobre rocas calizas con diferentes grados de descomposición, de alta fertilidad en actividades agropecuarias con cultivos de raíces someras. Este tipo de suelo, se localiza desde el norte del municipio de Ocozocoautla en los límites con Tecpatán, pasando por la Reserva “EL Ocote”, hasta el área localizada al sur del Cañón del Río La Venta, cerca del ejido Francisco I. Madero, en el municipio de Cintalapa. La segunda área, constituida por suelo del tipo Acrisol, son suelos amarillos de profundidad variable, con grandes acumulaciones de arcilla, pobres en nutrientes y susceptibles a la erosión; son suelos adecuados para la explotación forestal, pueden dedicarse a actividades agropecuarias, aunque el costo en fertilización y encalado es muy elevado. Se encuentran en combinación con Cambisoles y Lexisoles, se distribuyen al noroeste de Ocozocoautla y Cintalapa y al este de Tecpatán, hasta los límites estatales de Oaxaca y Veracruz. El tercer tipo de suelo es el Feozem, que es un suelo de color oscuro, con una capa superficial rica en nutrientes de profundidad variable y susceptibilidad moderada a la erosión.

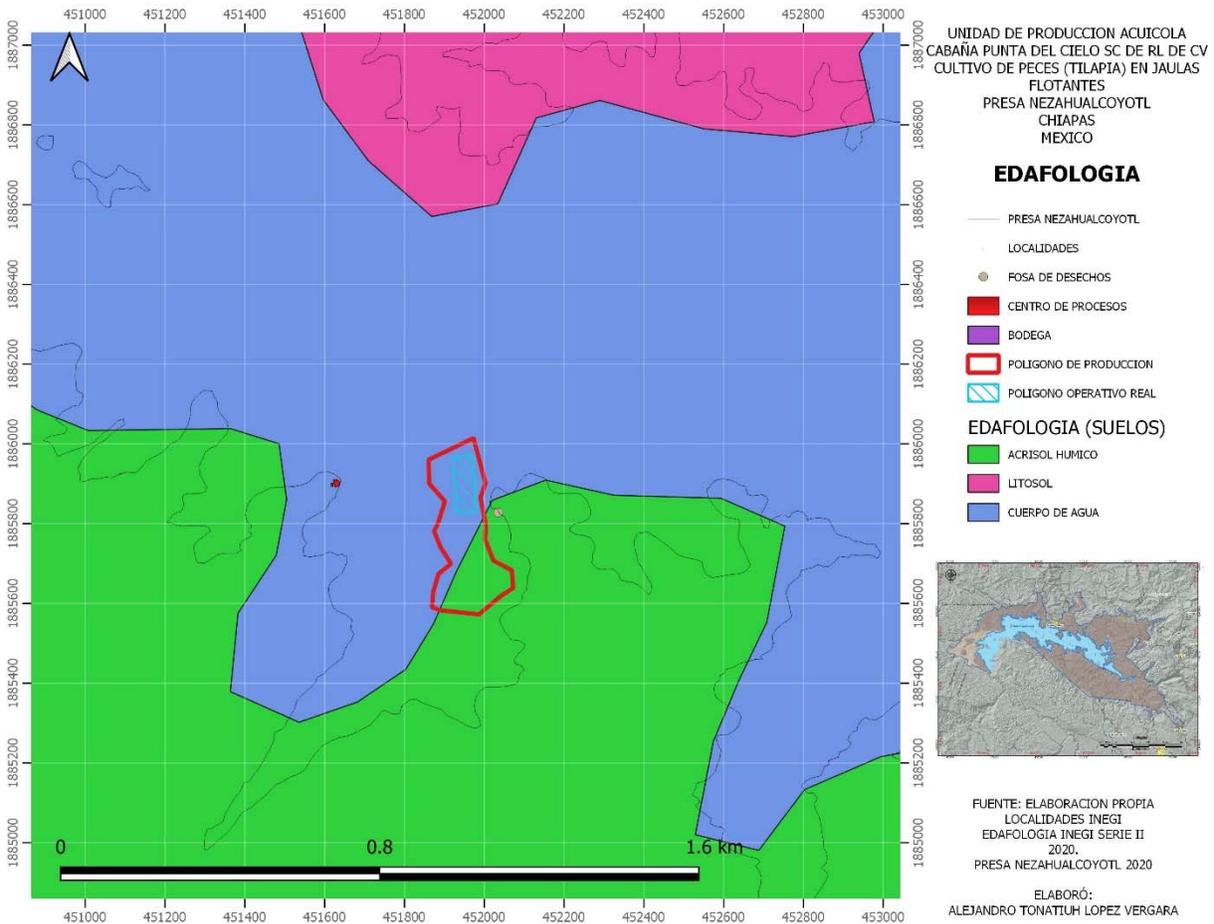
De acuerdo con la clasificación edafológica de la FAO / UNESCO (1970)<sup>33</sup>, utilizada por el INEGI a escala 1: 250,000, en el área donde se localiza el sitio del proyecto existe el grupo de suelos integrado por Acrisol humico, cuya distribución en la zona se puede observar en el siguiente mapa.



<sup>33</sup> FAO-UNESCO 1970. Mapa Mundial de Suelos 1:5 000 000. Volimen III México y América Central. UNESCO.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 135/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

## Composición de los suelos



**Acrisol:** Es un tipo de suelo donde se encuentra más de un 1 % de carbono orgánico a lo largo de los primeros 50 cm, los Acrisoles se desarrollan principalmente sobre productos de alteración de rocas ácidas, con elevados niveles de arcillas muy alteradas, las cuales pueden sufrir posteriores degradaciones. Predominan en viejas superficies con una topografía ondulada o colinada, con un clima tropical húmedo, monzónico, subtropical o muy cálido.

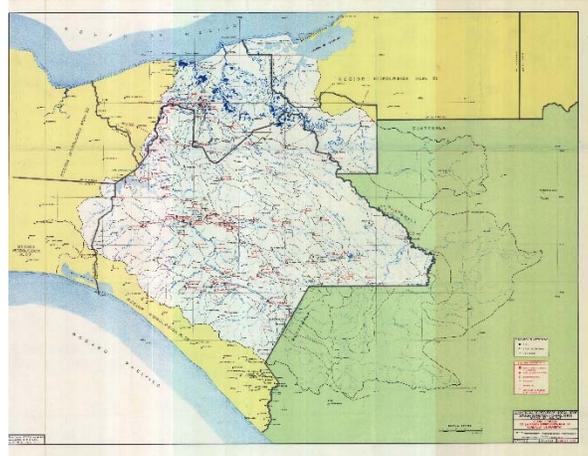
## Hidrología

La región de los ríos Grijalva y Usumacinta, en el sureste de México, es una de las zonas ecológicas con más alta diversidad biológica y cultural del territorio mexicano. Aunque representa solamente el 4.7% de la masa continental del país, sus ecosistemas albergan el 64% de la biodiversidad nacional conocida.

Según la clasificación de Cuencas Hidrológicas de la República Mexicana, el área de estudio se localiza en la Cuenca, Grijalva – Tuxtla Gutierrez, misma que se ubica dentro de la Región RH – 30, denominada como Grijalva – Usumacinta, la cual se encuentra dentro de la Vertiente del Golfo de México. y la presa Malpaso forman parte de la cuenca hidrológica media del Grijalva, una de las cuencas más importantes

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 136/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

de México ya que es la segunda más caudalosa del país, con un área aproximada de 58,000 km<sup>2</sup> (González-Villareal, 2009) <sup>34</sup>



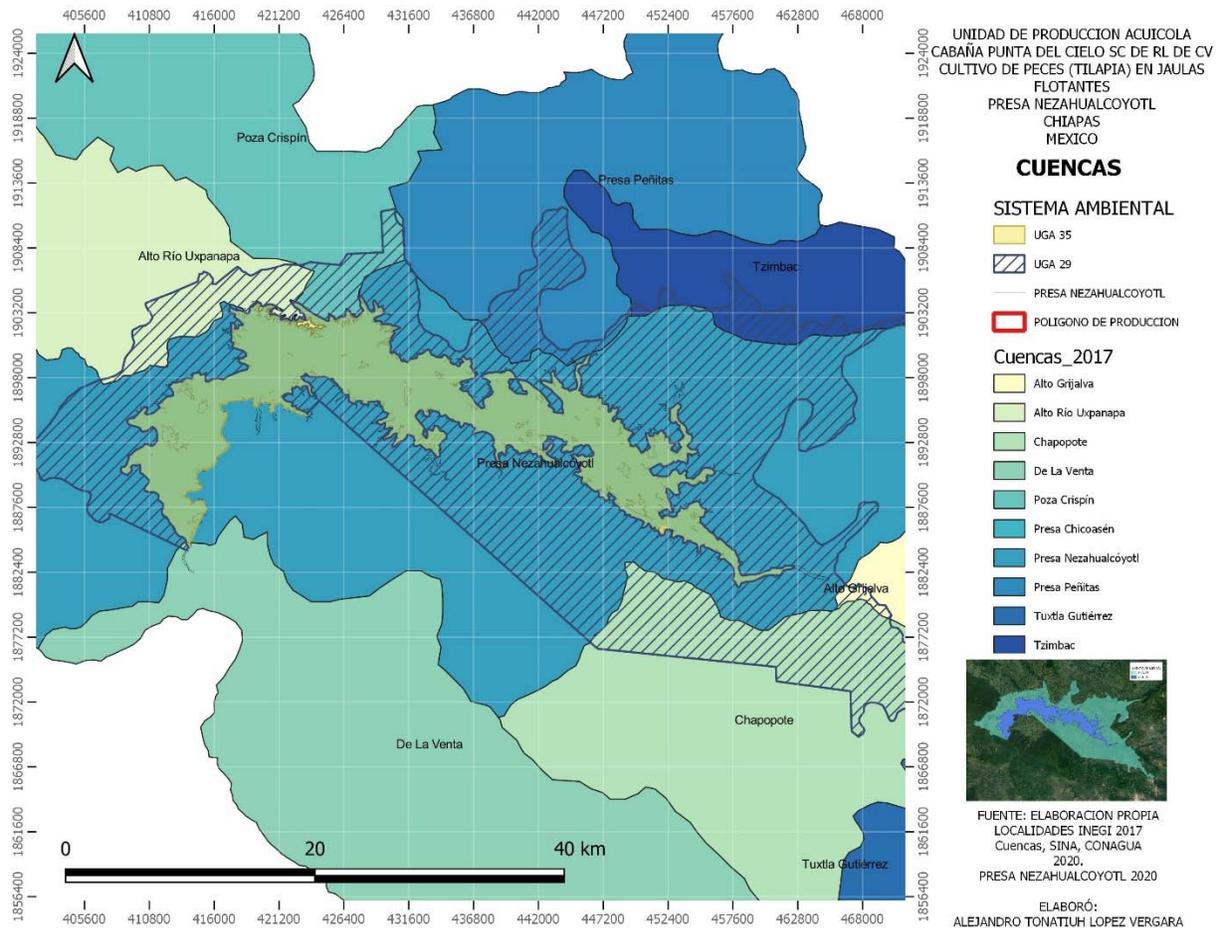
La región hidrológica 30 “Grijalva – Usumacinta” contiene seis cuencas hidrográficas que son: (A) Rio Usumacinta, (B) Rio Chixoy, (C) Rio Lacantún, (D) Rio Grijalva – Villahermosa, (E) Rio Grijalva – Tuxtla Gutierrez y (E) Rio Grijalva – La Concordia. Los ríos principales son el Grijalva y el Usumacinta, los cuales forman un solo sistema fluvial.

El cauce principal de las Subregiones Hidrológicas Alto Grijalva o Grijalva-La Concordia, Medio Grijalva o Grijalva-Tuxtla Gutiérrez y Bajo Grijalva o Grijalva-Villahermosa, es el río Grijalva, la cual tiene una longitud total de aproximadamente 700 kilómetros, nace en la República de Guatemala en la Sierra de Cuchumatanes, donde recibe el nombre de Cuilco, al entrar a los Estados Unidos Mexicanos, se le incorporan los ríos Lagartero, Dolores y Selegua, que al fluir forman el río San Gregorio. Por otro lado, el río San Miguel, cuyo origen se sitúa también en la República de Guatemala, baja de la Sierra del Soconusco y se une al río San Gregorio dando origen al río Grijalva. Este corre en dirección Noroeste, atravesando el Valle de Chiapas en donde se le conoce como río Grande de Chiapas. Recibe por su margen izquierda las aportaciones de los ríos Salinas y La Concordia, por su margen derecha las de los ríos Blanco y Angostura. En seguida recibe al río Dorado, allí modifica su cauce al Noroeste y continúa hasta la población de Santa Cruz en donde modifica su cauce al Noroeste, 2.5 km al Suroeste de la población Chiapa de Corzo recibe la aportación del río Santo Domingo; pasa junto a dicha población y sale del Valle de Chiapas por el Cañón del Sumidero; continúa con el mismo rumbo hasta llegar al vaso de la Presa Nezahualcóyotl (Malpaso); a lo largo de este recorrido recibe por su margen izquierda la contribución del río De La Venta y El Sabinal, mientras que por la derecha la de los ríos Hondo, Chicoasén y Yamonhó. Entre las Presas Nezahualcóyotl (Malpaso) y Ángel Albino Corzo (Peñitas) el río recibe las aportaciones, por la margen derecha de los ríos Tzimbac, Zayula, y más abajo de los ríos Platanar y Paredón. Diez kilómetros aguas abajo del sitio donde estuvo la estación hidrométrica El Dorado, el río sufre una bifurcación, debido al nuevo cauce que se abrió hacia la margen izquierda en 1932, el brazo recibió el nombre de río Samaría y cuyo rumbo es hacia el Norte, hasta desembocar en el golfo de México.

<sup>34</sup> González-Villareal, F. J. (2009). Evaluación de la vulnerabilidad del sistema de presas del río Grijalva ante los impactos del cambio climático. México. D.F: Instituto Nacional de Ecología. Informe final, Clave: INE/A1-027/2009

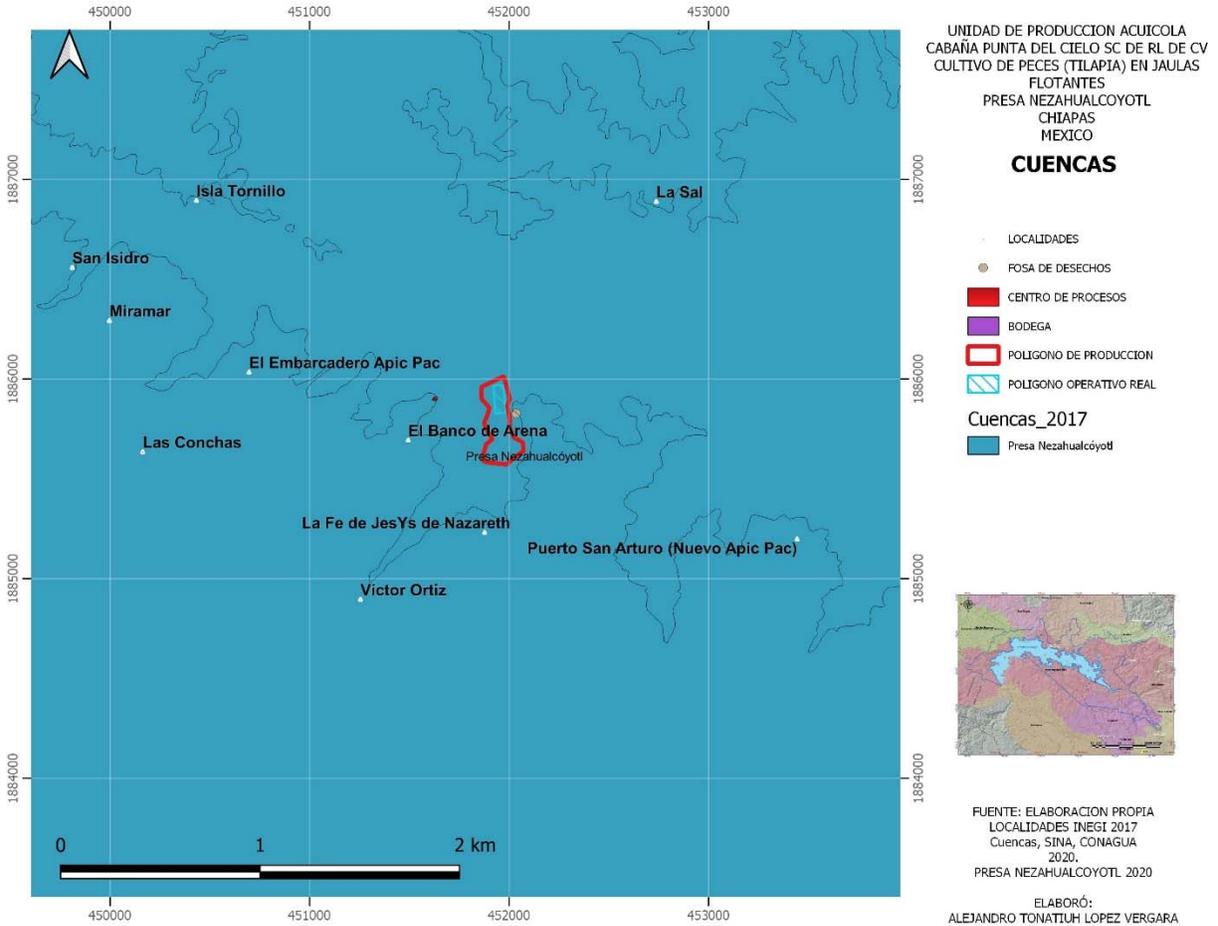
<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 137/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

La subregión hidrológica medio Grijalva o Grijalva Tuxtla Gutiérrez está conformada por trece cuencas hidrológicas, entre la que destaca por su relación con el proyecto la Cuenca hidrológica Presa Nezahualcóyotl. Aporta su caudal a la cuenca, 29 Presa Peñitas. Tiene una superficie de aportación 597.614 Km<sup>2</sup> y se ubica en el sureste del país, se origina en la localidad El Edén, municipio de Ocozocoautla de Espinoza, aporta su caudal a la presa Nezahualcóyotl, cerca de la localidad El Carmen, municipio de San Fernando.



La cuenca hidrológica presa Nezahualcóyotl tiene un volumen disponible a la salida de 6,006.15 millones de metros cúbicos, el volumen disponible, comprende el embalse de la Presa Nezahualcóyotl desde la desembocadura de los ríos el Cedro, de La Venta y Grijalva, hasta la cortina de la Presa Nezahualcóyotl. La cuenca hidrológica Presa Nezahualcóyotl drena una superficie de 1,928.914 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la región hidrológica número 29 Coatzacoalcos y por las cuencas hidrológicas Peñitas y Tzimbac, al Este por la cuenca hidrológica Alto Grijalva, al Sur por las cuencas hidrológicas Chapopote, de La Venta y Encajonado y al Oeste por la región hidrológica número 29 Coatzacoalcos.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>		
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 138/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		



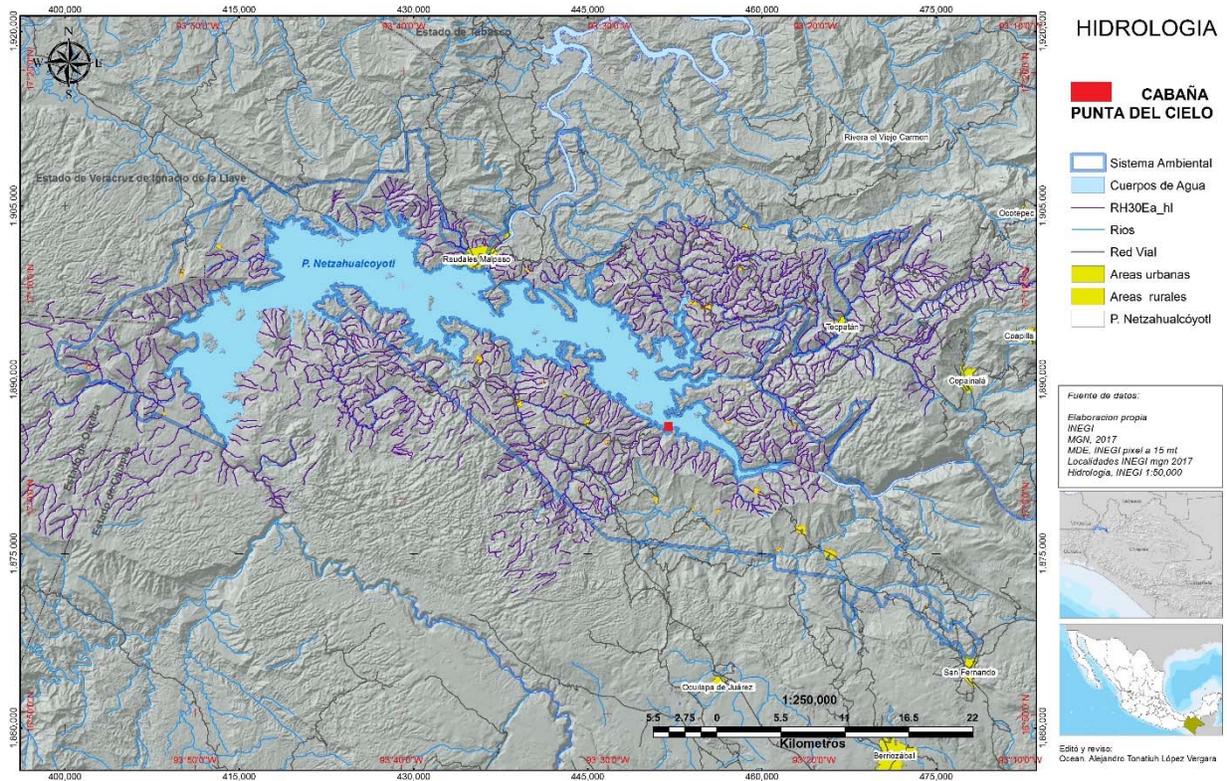
Algunos de sus más relevantes rasgos geomorfológicos y climáticos, macizos centrales, cadenas montañosas y depresiones sujetas a precipitaciones torrenciales, dieron lugar al nacimiento de dinámicos sistemas fluviales cuyas corrientes se precipitan hacia el litoral, desde alturas superiores a los 4,000 msnm, después de largos y sinuosos recorridos, acarreado ricas tierras aluviales y formando las mayores planicies costeras de la vertiente del Golfo de México. Este inmenso trabajo de la naturaleza es fundamentalmente obra de los ríos que integran la compleja cuenca del Grijalva-Usumacinta.

El control de los ríos para regular avenidas y generar energía fue objeto de un vasto programa que contempló la construcción de presas gigantes en varios puntos de las cuencas altas. En una primera etapa, este programa se propuso el control y la regulación del sistema del río Grijalva. Allí se construyeron cuatro grandes presas: La Angostura (la más grande del país), Chicoasén, Malpaso (la segunda más grande) y Peñitas. De estas presas sólo La Angostura y Malpaso fueron diseñadas para regular avenidas y la capacidad de ambas es de 11,400 Mm<sup>3</sup>.<sup>35</sup>

<sup>35</sup> CONAGUA 2014. Programa de medidas preventivas y de mitigación de sequia en los consejos de cuenca de los ríos Grijalva y Usumacinta. Organismo de cuenca de la frontera sur.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 139/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

El río Grijalva es el segundo más caudaloso del país y el mayor productor de energía eléctrica. Sobre el curso del Grijalva, se han construido cuatro presas: La Angostura “Belisario Domínguez”; Chicoasén “Manuel Moreno Torres”; Malpaso “Nezahualcóyotl”; y Peñitas “Angel Albino Corzo”, se caracteriza por ser un río continuo que nace en la sierra de los Cuchumatanes, en la República de Guatemala y desemboca en el Golfo de México, en el estado de Tabasco, después de haber cruzado el estado de Chiapas. Una vez formado por la convergencia de los ríos San Miguel y San Gregorio, prácticamente en la orilla oriental del vaso de la presa La Angostura, sigue en dirección noroeste por el Valle de Chiapas. Su cauce sigue una dirección sureste-noroeste, con sentido hacia el noroeste, a lo largo de la Depresión Central de Chiapas. Posteriormente atraviesa la Meseta Central por el Cañón del Sumidero, recorre las sierras del norte y desciende en la llanura tabasqueña hasta unirse al río Usumacinta, desembocando juntos en el Golfo de México.



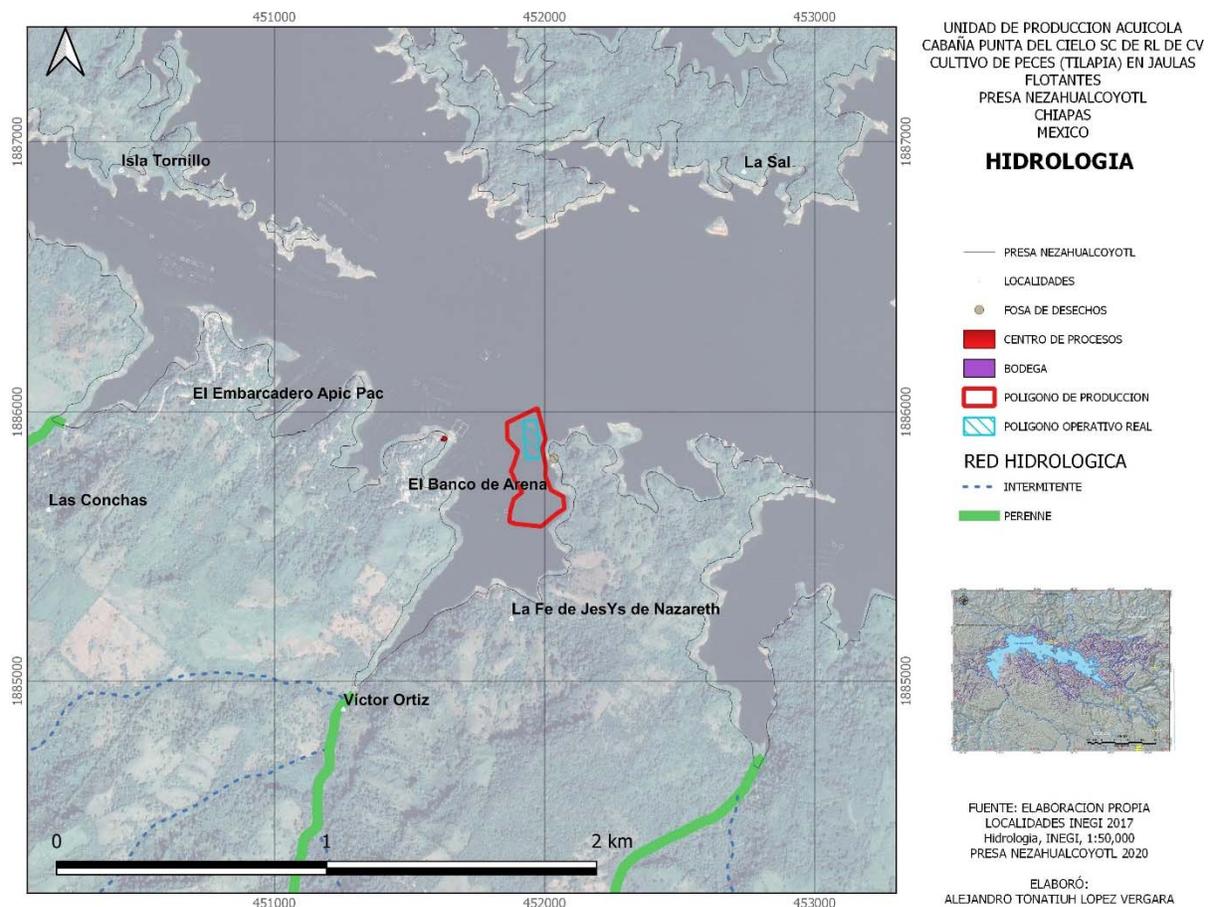
El flujo del río Grijalva está parcialmente controlado. En la parte alta de la cuenca, en la Depresión Central de Chiapas, sus aportaciones son primero retenidas en la Presa La Angostura. Aguas abajo, el río bordea la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, capital del estado de Chiapas, para continuar hacia la Presa Chicoasén, donde confluye el caudal del río Zinacán. Posteriormente el río Grijalva llega a la Presa Nezahualcóyotl, donde convergen las aportaciones del río La Venta. Embalse Malpaso

Este embalse se formó a partir de la construcción de la presa Malpaso a finales de la década de los 60's; es alimentada por los ríos La Venta y Grijalva; su embalse tiene una longitud desde la cortina hasta la cola sobre el río Grijalva de 55 km, de acuerdo con la información reportada por la CFE el embalse tiene un almacenamiento máximo de 9750 millones de m<sup>3</sup> a una elevación de 177.19 m.s.n.m reportada el 21 de

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 140/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

enero de 1967. El embalse cuenta con un área de 23000 hectáreas a la elevación de 163.69 m.s.n.m cresta del vertedor, aumentando a 30000 hectáreas a la elevación 188.00 m.s.n.m nivel de aguas máximas extraordinarias. La capacidad en millones de metros cúbicos para azolves se encuentra en un rango de de 1000 a una elevación de 126.0 m.s.n.m, mientras que para la generación de energía va de los 7300 a los 8300 a una elevación de 170.8 m.s.n.m. Los usos del embalse son: control de avenidas, generación de energía, riego agrícola, pesca y turismo. La hidrografía la conforman los ríos: "La Venta", "Cacahuano", "Cedro", "Francia", "Achiote" y el río subterráneo "El Encanto"; los arroyos de caudal permanente "Ojo de Agua", "Las Flores", "Los plátanos", "Ocuilapa", "Santa Martha", "Las Camelias"y "Apic-pac".

La presa Malpaso se caracteriza por tener un recambio de agua constante y considerable, lo cual lo convierte en un sitio de especial relevancia para las actividades acuícolas. Su volumen de almacenamiento es de 8300 millones de m<sup>3</sup>, mientras su descarga promedio es de 1,790 m<sup>3</sup>/s, lo que significa que este embalse tiene 6.8 recambios de agua por año, lo que permite condiciones ideales de circulación y oxigenación.



El sitio del proyecto en particular se puede observar la presencia de un flujo perenne y algunos flujos intermitentes a manera de escurrimientos con presencia en la temporada de lluvias principalmente.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>		
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 141/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

## HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Casi la totalidad de la superficie de la Presa Nezahualcóyotl se asienta sobre el Acuífero 0704 Ocozocoautla, el cual, influenciado en su recarga por el vaso del embalse, posee una disponibilidad media anual de 176.05 Mm<sup>3</sup> de agua subterránea, lo que lo clasifica como subexplotado (CONAGUA, 2008)<sup>36</sup>.

RHA	CLAVE	CLAVE GEOH.	ACUÍFERO	REGIÓN HIDRO-LÓGICA	CUENCA	SUBREGIÓN HIDROLÓGICA	RECARGA (hm <sup>3</sup> /año)	EXTRACCIÓN (hm <sup>3</sup> /año)	RELACIÓN EXTRACCIÓN / RECARGA	CONDICIÓN GEOHIDROLÓGICA	DISPONIBILIDAD PUBLICADA EN EL DOF	VOLUMEN CONCESIONADO Y/O REGISTRADO REPDA 31-MZO-2009	DISPONIBILIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS AL 31-MZO-2009	DÉFICIT DE AGUAS SUBTERRÁNEAS AL 31-MZO-2009
XI	0704	CH04	OCOZOCAUTLA	30	RIO GRJALVA-TUXTLA GUTIERREZ	ALTO GRJALVA	180.00	2.03	0.01	SUBEXPLOTADO	Actualizada el 28 de agosto de 2009	3.95	176.05	0.00

### Piezometría

De acuerdo con la información existente, los niveles piezométricos en esta zona se encuentran entre 1 y 10 metros de profundidad, explotando dicho acuífero principalmente con captaciones de tipo noria, con profundidades hasta de 17 metros, donde la extracción de agua se realiza principalmente por medios mecánicos. No se tiene la cantidad total de aprovechamientos existentes dentro de la zona, por lo que su extracción total se desconoce. Es importante señalar que en los estudios realizados en esta zona no existen valores que permitan elaborar planos de profundidad ni de configuraciones de elevación; sin embargo, la escasa información regional recabada señala que los niveles del agua subterránea se han mantenido estables. Por otra parte, la abundancia de agua superficial hace que las fuentes de agua subterránea sean de poco interés en cuanto al monitoreo piezométrico<sup>37</sup>.

### ASPECTOS BIÓTICOS

#### Aspectos bióticos

#### Vegetación

Antes de la construcción de la Presa Nezahualcóyotl el área que actualmente ocupa el vaso del embalse se encontraba cubierto por la vegetación de Selva Alta Perennifolia que caracteriza a la ecorregión de la vertiente del Golfo de la Sierra Madre del Sur. No obstante, en la actualidad, este tipo de vegetación se encuentra sumamente reducido, habiendo sido sustituido no sólo por el embalse, sino por extensas áreas de pastizales, inducidos y cultivados, así como por áreas de vegetación secundaria que rodean a la presa.

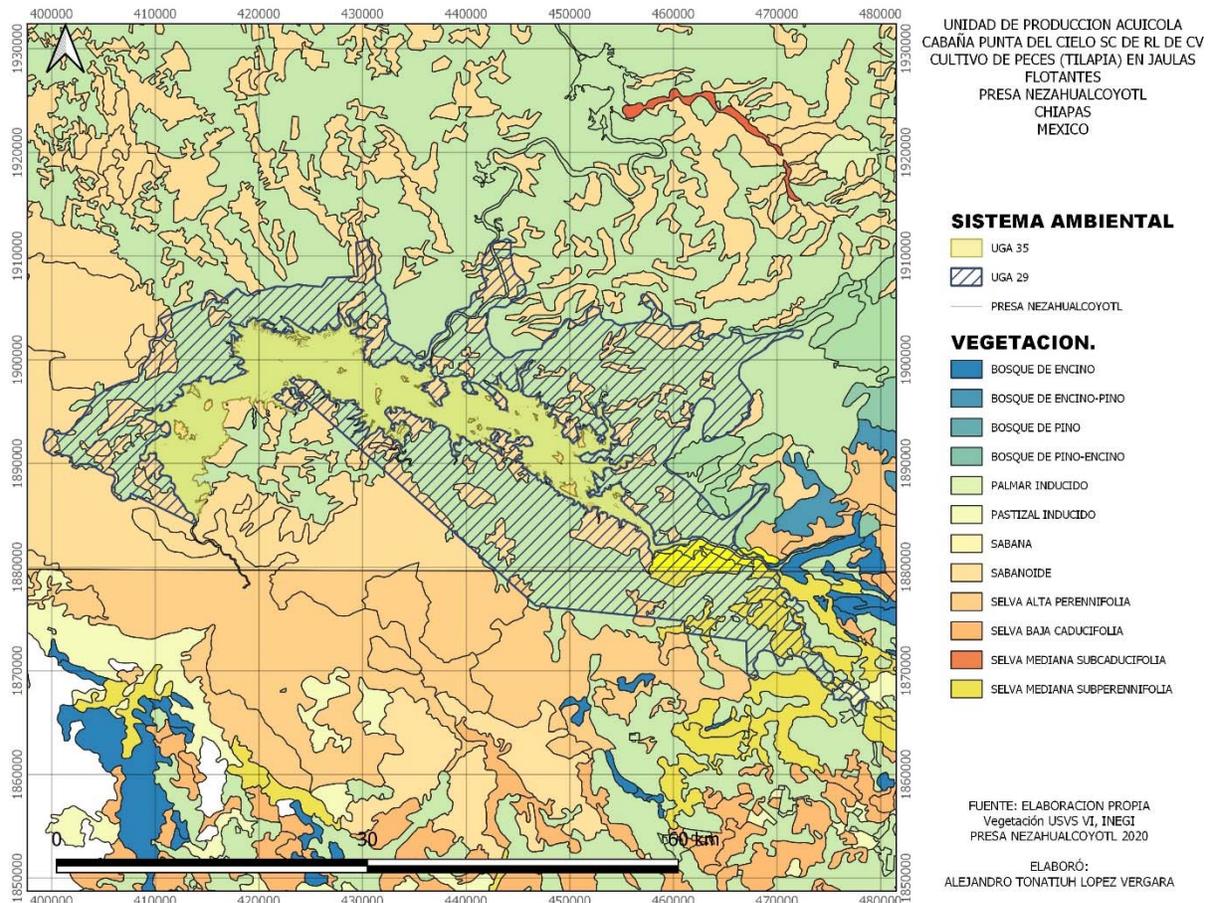
Las más amplias extensiones de vegetación primaria en la zona se localizan dentro de la poligonal que define a la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote, al sur de la Presa Nezahualcóyotl, en donde se encuentran representados los siguientes tipos de vegetación: selva alta perennifolia, selva alta o mediana subperennifolia, selva mediana o baja perennifolia, selva baja caducifolia, selva baja Espinoza caducifolia, bosque de pino-encino, encinares, bosque caducifolio y vegetación secundaria. (CONANP, 2001)<sup>38</sup>.

<sup>36</sup> [www.conagua.gob.mx/Documentos/SINA/TM\(Acuiferos\)](http://www.conagua.gob.mx/Documentos/SINA/TM(Acuiferos))

<sup>37</sup> SARH, "Estudio de Fuentes de Abastecimiento para Ocozocoautla, Chiapas", Elaborado por Ingenieros Civiles y Geólogos Asociados, S.A. en el año de 1979.

<sup>38</sup> [https://simec.conanp.gob.mx/pdf\\_pcym/174\\_DOE.pdf](https://simec.conanp.gob.mx/pdf_pcym/174_DOE.pdf)

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 142/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		



Particularmente, la composición de la vegetación en la región está determinada por dos extensiones vegetales de importancia, toda vez que las áreas adyacentes a la presa presentan un alto grado de perturbación.

Los pastizales se extienden a la mayor parte de las áreas marginales a la presa y están determinados por especies que no superan los 30 centímetros de altura y sirven de alimento al ganado, lo cual es una de las principales fuentes de ingresos para los habitantes de la región. En esta zona el suelo es duro y continuamente compactado por el paso del ganado no obstante se caracteriza por un color café oscuro el cual asume un alto potencial para el desarrollo de otras especies vegetales, incluyendo las agrícolas como el maíz y el frijol, hasta árboles maderables de importancia comercial.

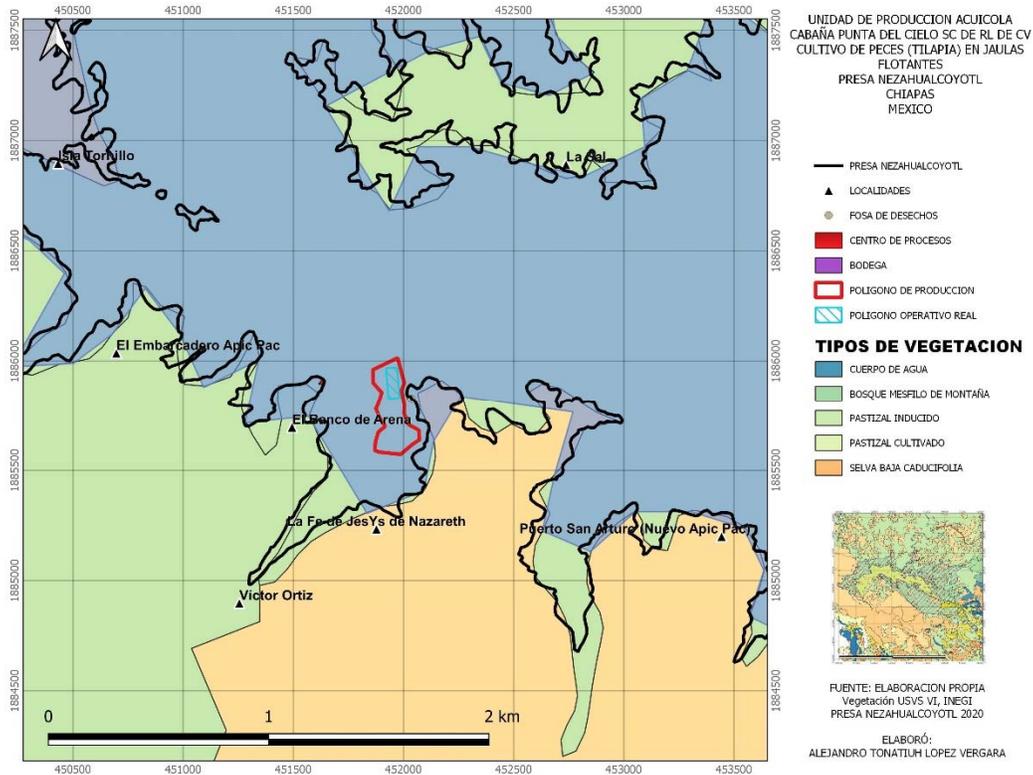
La segunda extensión vegetal está determinada por vegetación denominada Acahual, donde la mayoría de las especies que lo conforman son arbustos y árboles pero que en su conjunto no cumplen con las características de un ecosistema propiamente forestal, dadas las condiciones de perturbación por intensas actividades agrícolas, es decir son remanentes de vegetación característica de las selvas medianas.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>		
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 143/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

Autores como Leopold 1950<sup>39</sup> y algunos otros describen al acahual como estadios de sucesión secundaria, (Rzedowski, 1978)<sup>40</sup>, second-growth and sucesional forest and shrub associations (Breedlove, 1981)<sup>41</sup>, el cual corresponde a una formación vegetal, que se constituye como consecuencia inmediata de eliminar la vegetación original para la incorporación de terrenos a las actividades agropecuarias aplicando técnicas que incluyen ciclos de descanso de las parcelas; esta situación propicia la colonización de especies secundarias de rápido crecimiento, formando agrupaciones muy densas.

Asimismo encontramos áreas con selva baja caducifolia, o bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978), tropical deciduous forest (Breedlove, 1981). Es definido como una asociación diversa donde la altura media de los árboles es menor a los 15 m; las especies que la constituyen pierden por completo sus hojas en la temporada de sequía, dando un paisaje desolado donde predominan los tonos pardos y amarillentos. El clima en que se desarrolla es cálido subhúmedo, con temperaturas promedio de 20 a 25°C. Los suelos son poco profundos y arcillosos, similares a los de selva baja Espinoza caducifolia y sabanas.

El área donde se propone la interacción del proyecto en la parte continental o marginal de la presa, corresponde a un área en interior de la localidad Banco de Arena, la cual presenta suelos desnudos.



<sup>39</sup> Leopold S. 1950. Tipos de Vegetación de México

<sup>40</sup> Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. 1ª Edición, Limusa. México. 432 pp.

<sup>41</sup> Breedlove, D.E. 1981. Introduction To the flora of Chiapas, Part. 1. The California Academy of Sciences. San Francisco 35 pp

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>		
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 144/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		



La Comisión Nacional para la Biodiversidad reporta las siguientes especies vegetales en el sistema ambiental:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
El Quebrancho	<i>Acacia pennatula</i>
	<i>Albizia plurijuga</i>
El Lombricero	<i>Andira inermis</i>
Las Palmas Espinozas Tzin-Tzun	<i>Astrocaryum mexicanum</i>
El Jaguacte	<i>chapaya Hexopetion mexicanum</i>
	<i>Bactris baculifera</i>
La Majagua	<i>Belotia mexicana</i>
El Palo de cuesa	<i>Bernoullia flammea</i>

El Canacofoe	<i>Bravaisia integerrima</i>
El Ramón	<i>Brosimum alicastrum</i>
El Palo Mulato	<i>Bursera simaruba</i>
El Quequeshte de puerco	<i>Calathea insignis</i>
El Chombo	<i>C. lutea</i>
	<i>Calycophyllum candidissimum</i>
La Leche María	<i>Calophyllum antillanum</i>
El Guarumbo	<i>Cecropia schreberiana</i>
El Cedro	<i>Cedrela mexicana</i>
El Cedro Rojo	<i>C. odorata</i>
La Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>
La Baqueta	<i>Chaetoptelea mexicana</i>
La Palma	<i>Chamaedorea tepejilote</i>
El Carnero	<i>Coccoloba cozumelensis</i>
La Palma de Escoba	<i>Cryosophila argentea</i>
	<i>Dendropanax arboreus</i>
El Guapaque	<i>Dialium guineense</i>
La Cabeza de Brujo	<i>Dioscorea bartlettii</i>
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Los Amates	<i>Ficus spp</i>
	<i>Ficus glabrata</i>
El Guano de Talís	<i>Geonoma chiesbreghtiana</i>
El Cedrillo	<i>Guarea glabra</i>
El Tapón de Pumpo	<i>Guettarda combsii</i>
El Tanay	<i>Heliconia bihai</i>

La Jabilla	<i>Hura polyandra</i>
El Bitzé	<i>Inga punctata</i>
El Cuajinicuil	<i>I. vera spuria</i>
El Tempesquite	<i>Laetia thamnia</i>
El Gusano	<i>Lonchocarpus hondurensis</i>
La Chaperla	<i>L. long ipedicellatus</i>
El Ashicamá	<i>L. minimiflorus,</i>
El Bejuco Espinoso	<i>Machaerium marginatum</i>
	<i>Maclura tinctoria</i>
El Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>
El Zapote de Agua	<i>Mirandaceltis monoica</i>
	<i>Pachira aquatica</i>
La Pimienta Gorda	<i>Pimenta dioica</i>
El Coralillo	<i>Pithecelobium arboreum</i>
El Tatacuí	<i>Platanus chiapensis</i>
El Hormiguillo	<i>Platymiscium dimorphandrum</i>
El Masamorro	<i>Poulsenia armata</i>
El Llorasangre	<i>Pterocarpus rohrii</i>
El Molinillo	<i>Quararibea funebris</i>
La Palma sin espinas cola de gallo	<i>Reinhardtia gracilior</i>
	<i>Salix bonplandiana</i>
El Sauce	<i>S. humboldtiana</i>
Los Corozales	<i>Scheelea liebmannii</i>
	<i>S. lundellii</i>
	<i>Sideroxylum capiri</i>

El Jobo	<i>Spondias mombin</i>
El Castaño	<i>Sterculia mexicana</i>
La Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>
	<i>Tabebuia rosea</i>
El Ramón Colorado	<i>Trophis racemosa</i>
El Palo Baqueta	<i>Ulmus mexicana</i>
El Tinco	<i>Vatairea lundellii</i>
La Hoja Menuda	<i>Wimmeria bartletti</i>
El Alacrán	<i>Zanthoxylum sp.,</i>
El Huesito	<i>Zinowiewiaintegerrima</i>
Orquidea	<i>Encyilia hastata</i>
	<i>Rodriguezia villalobosi</i>
Las cicadas	<i>Ceratozamia spp</i>
Palma	<i>Chamaedorea spp</i>
Orquidea	<i>Lycaste aromatica</i>
	<i>Maxillaria tenuifolia</i>
El Yolloxochitl	<i>Talauma mexicana</i>
Hierba de los gatos	<i>Valeriana sp</i>

### Especies vegetales bajo régimen de protección legal

Comparando el listado florístico realizado, junto a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 denominada como “de 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 que determina las especies de flora y fauna con alguna categoría de riesgo”, los Apéndices I, II, y III de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) relacionada con las especies animales bajo régimen de protección legal, solo algunas especies se encuentran bajo alguna categoría de riesgo, como es el caso de *Cedrela odorata* (Cedro) que se encuentra catalogada como Sujeta a Protección especial “Pr” que son aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que determina la

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 148/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

De igual manera la IUCN contempla la especie *Cedrela odorata* entre su categoría **VU** (Considerada Vulnerable, tras ser evaluada por la IUCN, es clasificada en esta categoría de la Lista Roja tras determinarse que presenta una alta probabilidad de convertirse en “especie en peligro de extinción”).

Especies como *Pistia stratiotes* (Lechuga de agua), la *Inga micheliana* (Cuajinicuil) y *Cecropia obtusifolia* (Guarumbo) se mantienen entre la categoría **LC** (Considerada de Preocupación menor cuando, toda vez que la IUCN, establece que no cumple ninguno de los criterios de las categorías en Peligro, en Peligro Crítico, Vulnerable o Casi Amenazado de la Lista Roja elaborada por la organización).

Asimismo la especie *Cedrela odorata* está incluida en el Apéndice III de CITES en donde figuran las especies incluidas a solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.

Las especies vegetales acuáticas y de las riberas de los ríos, de las lagunas y de las presas son importantes a nivel del paisaje lacustre y del palustre, así como del ecológico y del trófico, sin embargo son escasos los trabajos de investigación particular, entre los que podemos citar a (Lot Helguera y Ramírez García, 2013)<sup>42</sup>, en donde señalan que la diversidad de plantas acuáticas registradas para Chiapas asciende a 45 especies, lo que esencialmente refleja una escasa exploración botánica enfocada al registro de las hidrófitas de la entidad. Por su parte la Estrategia Chiapas <sup>43</sup>, reconoce que en materia de algas dulceacuícolas en el Estado de Chiapas se han registrado solamente 81 especies pertenecientes a las siguientes divisiones algales: Cyanoprokaryota o Cyanobacteria (Clase Cyanophyceae), Charophyta (Clases Trentepohliophyceae y Charophyceae), Heterokontophyta (Clases Bacillariophyceae y Chrysophyceae).

La identificación de las especies vegetales se realizó a través de observaciones directas, con el apoyo de guías de identificación de especies vegetales. Para fines de identificación y representatividad de la comunidad vegetal de la zona.

De forma complementaria al método de observación directa, mediante el uso de sensores remotos (Lara y Chamorro, 2018<sup>44</sup>), realizó la toma de fotografías aéreas para la interpretación del hábitat (Alcaraz, 2011<sup>45</sup>), adquiridas mediante el uso de vehículos aéreos tripulados y no tripulados (Arriola-Valverde et al., 2016<sup>46</sup>). El estudio y muestreo mediante estas metodologías está ampliamente aceptado en México.

<sup>42</sup> Lot, A, y P. Ramírez. 2013. Plantas sumergidas, flotantes y emergentes de los humedales. 133-141. En: A. Cruz-Angón, E. D. Melgarejo, F. Camacho-Rico y K. C. Nájera-Conchero (comps.). La Biodiversidad de Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Chiapas. México, D. F., México. Vol. 2, 431 pp.

<sup>43</sup> Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2013. Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chiapas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

<sup>44</sup> Lara, N. y H. Chamorro. 2018. Uso de los Sensores Remotos en Mediciones Forestales. European Scientific Journal May 2018 edition Vol.14, No.15 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431. Revisado en : <http://eujournal.org/index.php/esi/article/view/10859/10393>

<sup>45</sup> Alcaraz, FJ. 2011. Interpretación hábitats en fotografías aéreas. Hábitats, Práctica 4. Universidad de Murcia, España. Copyright: © 2011 Francisco José Alcaraz Ariza. Esta obra está bajo una licencia de Reconocimiento-No Comercial de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite [http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/deed.es\\_CL](http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/deed.es_CL) o envíe una carta a Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.

<sup>46</sup> Arriola-Valverde, S; Barahona-Contreras, A; Miller-Granados, C; Rimolo-Donadio, R. 2016. Diseño de un sistema de adquisición de datos para fotogrametría con vehículos aéreos no tripulados (UAV). Tecnología en Marcha. Vol. 29-4. Octubre-Diciembre 2016. Pág 92-101.

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 149/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

A continuación, se muestra el listado de especies vegetales silvestres y cultivadas existentes el entorno inmediato a la Presa Nezahualcoyotl.

**LISTA DE ESPECIES VEGETALES EXISTENTES A LAS MARGENES DE LA ZONA DEL PROYECTO**

<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Mulato
BIGNONIACEAE	<i>Byrsonimia crasifolia</i>	Nanche
SOLANACEAE	<i>Capsicum annum</i>	Amashito
MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro
BOMBACACEAE	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba
RUTACEAE	<i>Citrus limonia</i>	Limón
RUTACEAE	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja
POACEAE	<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate bermuda
POACEAE	<i>Cynodon plectostachyum</i>	Zacate estrella
CYPERACEAE	<i>Cyperus uniolooides</i>	Chintul
FABACEAE	<i>Delonix regia</i>	Flamboyant
FABACEAE	<i>Diphysa humilis</i>	Madre cacao
MUSASEAE	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano
AMARANTHACEAE	<i>Achyranthes aspera</i>	Pescaditos
ARECACEAE	<i>Phoenix canarensis</i>	Palma Canaria
MORACEAE	<i>Ficus glabrata</i>	Amate
MORACEAE	<i>Ficus padifolia</i>	Ceresito
MORACEAE	<i>Ficus panamensis</i>	Amatillo
FABACEAE	<i>Gliricidia sepium</i>	Cocoite
MALVACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima
FABACEAE	<i>Inga edulis</i>	Chalahuite
FABACEAE	<i>Leucaena glauca</i>	Guash
CLUSIACEAE	<i>Mammea americana</i>	Mamey
ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i>	Mango
MUSACEAE	<i>Musa sapientum</i>	Guineo
POACEAE	<i>Panicum máximum</i>	Zacatón

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 150/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

BIGNONIACEAE	<i>Parmentiera aculeata</i>	Cuajilote
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia hirta</i>	Hierba de paloma
POACEAE	<i>Paspalum humboldtianum</i>	Grama
PHYTOLACCACEAE	<i>Petiveria alliacea</i>	Hierba del zorrillo
MYRTACEAE	<i>Pimenta dioica</i>	Pimienta
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba
MALVACEAE	<i>Sida acuta</i>	Escobillo
SOLANACEAE	<i>Solanum torvum</i>	Sosa
PETIVERIACEAE	<i>Petiveria alliacea</i>	Hierba del zorrillo
BIGNONIACEAE	<i>Spathodea campanulata</i>	Laurel de la India
AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus spinosus</i>	Bledo espinoso
ANACARDIACEAE	<i>Spondias mombin</i>	Jobo
ARACEAE	<i>Syngonium podophyllum</i>	Pata de pájaro
APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana citrifolia</i>	Lechillo
POACEAE	<i>Zea mays</i>	Maíz
FLACOURTIACEAE	<i>Zuelania guidonia</i>	Paraguaita
POACEAE	<i>Pennisetum purpureum</i>	Gigante

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 151/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Los pastizales cultivados están integrados fundamentalmente por zacate estrella *Cynodon plectostachyum*, aunque también se encuentran especies como la grama *Paspalum humboldtianum*, zacate bermuda *Cynodon dactylon* y zacatón *Panicum máximum*.

Las plantas herbáceas que a veces se asocian a los pastizales referidos son: pescaditos *Achyranthes aspera*, hierba del zorrillo *Petiveria alliacea*, escobillo *Sida acuta*, bledo espinoso *Amaranthus spinosus*, albahaca cimarrona y hierba de paloma *Euphorbia hirta*.

El estrato arbustivo es escaso, pero ocasionalmente se encuentran algunos ejemplares de sosa *Solanum torvum*, chile amashito *Capsicum annum*, así como plantas juveniles de guayaba *Psidium guajava* y nanche *Byrsonimia crasifolia*.

Los árboles en su mayoría plantados a través del tiempo y como cercos vivos son más frecuentes que los arbustos, entre los que se encuentran comúnmente la guácima *Guazuma ulmifolia*, amate *Ficus insipida* cedro *Cedrela odorata*, mulato *Bursera simaruba* y cocoite *Gliricidia sepium*. Existen también algunos elementos de selva media subcaducifolia propios de lugares perturbados de dichas formaciones, tales como el jobo *Spondias mombin*, maculís *Tabebuia rosea* y cuajilote *Parmentiera aculeata*. Es común encontrar árboles de mango *Mangifera indica*, nanche *Byrsonimia crasifolia*, flamboyant *Delonix regia* y laurel de la India *Spathodea campanulata*, así arboles de naranja *Citrus sinensis* y limón *Citrus limonia*, consideradas especies exóticas cultivadas.

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 152/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Localidad Banco de Arena

## VEGETACION ACUATICA

De la revisión de estudios realizados en el estado de Chiapas, y en un contexto estatal se encontró que la diversidad de plantas acuáticas registradas para el estado asciende a 45 especies, lo que esencialmente refleja una escasa exploración botánica enfocada al registro de las hidrófitas de la entidad (Lot Helgueras y Ramírez-García, 2013)<sup>47</sup>.

Para la identificación de la vegetación acuática, el proceso metodológico incluyó entrevistas<sup>48</sup> a pescadores miembros de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Zoque consultándolos sobre los tipos de plantas acuáticas observadas al interior del embalse. Del resultado de la entrevista se obtiene que de manera flotante no existen colonias permanentes que comúnmente sean observadas en el embalse. Solamente refieren que durante la época de lluvias el cauce del río arrastra una gran cantidad de materiales vegetales, en su mayoría conocidos como maderas muertas, compuestas por ramas y troncos de árboles que llegan a observarse de al igual que algunas plantas como el denominado lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) el cual es raro y escaso cuya presencia es esporádica y ocasional producto de los arrastres de aguas arriba.

Asimismo en los recorridos que realizados continuamente a lo largo del embalse no se ha observado vegetación acuática flotante ni en los sitios de muestreo de calidad de agua ni en los muestreos de

<sup>47</sup> Lot-Helgueras, A. y P. Ramírez-García. 2013. Plantas sumergidas, flotantes y emergentes de los humedales. pp. 133-141. En: La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio) y Gobierno del Estado de Chiapas, México.

<sup>48</sup> DIAZ-BRAVO, Laura et al . La entrevista, recurso flexible y dinámico. Investigación educ. médica, México , v. 2, n. 7, p. 162-167, sept. 2013 . Disponible en <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-50572013000300009&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009&lng=es&nrm=iso)>. accedido en 01 sept. 2020.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 153/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

ictiofauna realizados, ni tampoco en la zona en donde se establecerá el proyecto, no se tienen reportes o avistamientos de algún tipo de vegetación acuática hasta el momento del trabajo de revisión de información.

Por otra parte de la revisión bibliográfica<sup>49</sup>, investigaciones sobre las especies dulceacuícolas en Chiapas, se muestra en trabajos como el denominado: Diversidad de algas dulceacuícolas, una riqueza y un potencial por descubrir. A pesar de lo evidente de sus crecimientos, las algas en el estado de Chiapas no han recibido la atención y el estudio que ameritan, principalmente debido a la falta de especialistas que puedan dedicarse a ello. Los registros que conocemos de las algas chiapanecas son, en su mayoría, de tres sitios (Zona Arqueológica de Palenque y Cascadas de Misol-Ha y Agua Azul) y las referencias que los reúnen son escasas (Novelo, 2013)<sup>50</sup>.

Autores como Novelo, Talavera e Ibarra coinciden que la diversidad de algas dulceacuicolas en Chiapas tiene documentados 81 registros de especies pertenecientes a las siguientes divisiones algales: Cyanoprokaryota o Cyanobacteria (clase Cyanophyceae), Charophyta (clases Trentepohliophyceae y Charophyceae), Heterokontophyta (clases Bacillariophyceae y Chrysophyceae). Este número no representa, ni remotamente, la riqueza total de especies del estado, sobre todo si se toman como referencia otros lugares de condiciones ambientales similares (Novelo et al., 2007b).

Reconocidos investigadores señalan que el conocimiento de las algas continentales acuáticas de Chiapas es una tarea urgente. Los cambios en la extensión de humedales, el uso y modificación de los grandes cuerpos de agua, las inundaciones catastróficas y sus secuelas, así como el cambio climático global en general, son algunos de los temas apremiantes para realizar este esfuerzo (Novelo, 2013).

Sin embargo, las observaciones en campo a mayor profundidad nos muestran la presencia de un alga en particular la cual se fija a las diferentes estructuras flotantes (cabos, flotadores y en los propios bolsos), esta alga se presenta a lo largo del año sin que su crecimiento genere grandes afloramientos, por lo que su presencia puede ser considerada como discreta. Esta alga corresponde pertenece a la familia Chlorophyceae, particularmente al género de algas verdes filamentosas del orden de las zygmentales, y es frecuente en ecosistemas de agua dulce, corresponde a la especie *Spirogyra sp.*, sus células son semejantes y están reunidas en forma de filamento simple. Se caracteriza por presentar cloroplastos distribuidos a lo largo de una cinta en forma de espiral, los cuales son los encargados de realizar fotosíntesis<sup>51</sup>.

Crece en longitud por división de las células. Cuando se juntan varias algas, los filamentos forman masas con aspecto de algodón, que flotan en el agua y que pueden observarse a simple vista. La reproducción asexual ocurre por fragmentación de los filamentos. También puede reproducirse de manera sexual. Spirogyra es un alga verde cuya estructura filamentosa, mide aproximadamente 10-100 micrómetros de ancho. La longitud del filamento es larga y puede extenderse hasta varios centímetros.

<sup>49</sup> Gómez-Luna, Eduardo, Fernando-Navas, Diego, Aponte-Mayor, Guillermo, Betancourt-Buitrago, Luis Andrés Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. Dyna [en línea]. 2014, 81(184), 158-163[fecha de Consulta 01 de Septiembre de 2020]. ISSN: 0012-7353. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49630405022>

<sup>50</sup> Novelo, E. 2013. Diversidad de algas dulceacuícolas. Una riqueza y un potencial por descubrir. pp. 97-102. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio) y Gobierno del Estado de Chiapas, México.

<sup>51</sup> <http://contenidoseducativosdigitales.edu.uy/files/005-spirogyra-spp.pdf>

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 154/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Alga *Spirogyra* sp fija en flotadores y en el bolso.

## Fauna

México está considerado como uno de los países con mayor diversidad Faunística, siendo el estado de Chiapas uno de los que mayor aporte realizan a esta diversidad, por su ubicación geográfica justamente en el extremo sureste del país y el norte de Centroamérica, que ha propiciado el paso obligado para la dispersión e intercambio de especies hacia ambos hemisferios. Asimismo, su variedad de climas, topografía y por ende de ecosistemas, resultan en una gran riqueza faunística, a tal grado de ser el segundo en cuanto número de especies y endemismo del país, únicamente después de Oaxaca.

Considerando que la mayor parte de la vegetación original del Sistema Ambiental se ha visto alterado y por lo tanto modificado su hábitat, algunas especies se han adaptado a esos cambios, no obstante de este panorama existen parajes donde la fauna silvestre ha encontrado refugio donde persiste a pesar de la fuerte presión que las poblaciones humanas ejercen sobre su hábitat<sup>52</sup>.

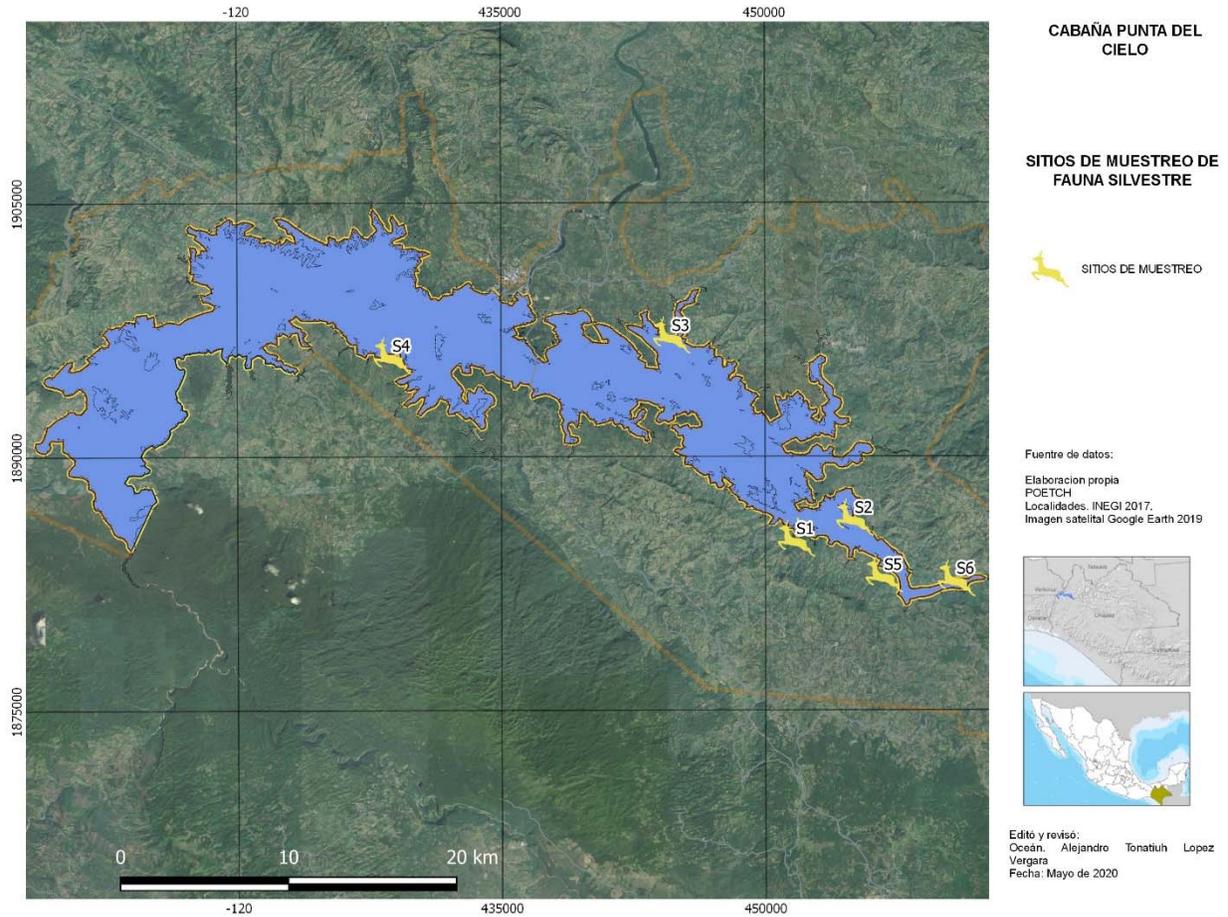
Durante los meses de octubre de 2019 y febrero de 2020 se realizaron las campañas de campo para la caracterización de fauna silvestre asociada al proyecto, y poder realizar una adecuada descripción del sistema ambiental que integra el presente estudio de impacto ambiental.

Inicialmente se consultó la información oficial disponible Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra El Ocote<sup>53</sup> considerando ésta como una referencia de importancia por la cercanía a la presa y la información obtenida por pobladores de la región, se seleccionaron sitios de muestreo y rutas de forma aleatoria en donde posiblemente identificáramos actividad faunística como de muestra en el siguiente mapa.

<sup>52</sup> <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/transparencia-inecol/17-ciencia-hoy/841-persistencia-de-fauna-silvestre-en-paisajes-modificados-de-veracruz>

<sup>53</sup> [centro.paot.org.mx/documentos/ine/prog\\_manejo\\_selva\\_ocote.pdf](http://centro.paot.org.mx/documentos/ine/prog_manejo_selva_ocote.pdf)

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 155/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Coordenadas de los sitios de muestreo UTM. Datum WGS84

FAUNA SILVESTRE

SITIO	X	Y
S1	451778.86	1885147.36
S2	455101.72	1886395.00
S3	444720.96	1897173.62
S4	428833.56	1895993.71
S5	456772.78	1883024.82

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 156/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

S6	460884.64	1882791.16
----	-----------	------------

Para la identificación directa de las diferentes especies en la zona de estudio, se realizaron los siguientes procedimientos de muestreo.

Para el caso de la revisión taxonómica, tipo de distribución y estado de conservación de todas las especies enlistadas se hizo uso de las herramientas digitales más acostumbradas en investigación de fauna silvestre en México, principalmente las páginas web: EncicloVida de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)<sup>54</sup>; ITIS<sup>55</sup> Integrated Taxonomic Information System del gobierno Norteamericano; la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN por sus siglas en inglés)<sup>56</sup>; el Catálogo de la Vida <sup>57</sup>; y para las aves en específico la base de datos Avibase<sup>58</sup>.

Considerando la revisión bibliográfica de las especies así como las condiciones de inaccesibilidad de ciertos sitios de muestreo, utilizamos una de las metodologías más ampliamente aceptadas para el monitoreo y evaluación de la fauna silvestre, las cuales corresponde a la metodología de la Evaluación Ecológica Rápida (EER) bajo los lineamientos descritos por Sobrevila y Bath (1992)<sup>59</sup>; las EER están diseñadas para que, en un periodo corto de tiempo (2-3 semanas), un grupo interdisciplinario pueda obtener la suficiente información biológica de un área o sitio determinado, con la finalidad de que las personas, grupos o instituciones encargadas de su manejo, aprovechamiento y conservación puedan acceder a información confiable para la toma de decisiones en un corto tiempo.

La EER se realizó iniciando las observaciones en los sitios de muestreo mediante transectos lineales diurnos y nocturnos de 50 metros cuya trayectoria se dirigió de forma perpendicular al margen más próximo de la presa y realizando observaciones en una área buffer de 3 metros a cada uno de los extremos del trayecto, con estaciones de conteo (EF), los cuales parten de la teoría de muestreo a distancia que establece al azar una serie de líneas de muestreo y se mide la distancia a los ejemplares observados al recorrer la línea (Buckland et al. 1993)<sup>60</sup>. Los transectos lineales han sido ampliamente utilizados para estimar la densidad de animales silvestres en muchas partes del mundo, desde aves (Gale et al. 2009)<sup>61</sup>,

<sup>54</sup> <http://www.enciclovida.mx/>

<sup>55</sup> <https://www.itis.gov/>

<sup>56</sup> <http://www.iucnredlist.org/>

<sup>57</sup> <http://www.catalogueoflife.org/col/>

<sup>58</sup> <https://avibase.bsc-eoc.org/avibase.jsp>

<sup>59</sup> Sobrevila, C., Bath, P., & Cristofani, A. (1992). *Evaluación ecológica rápida: Un manual para usuarios de América Latina y el Caribe*. Arlington, VA: Programa de Ciencias para América Latina, The Nature Conservancy.

<sup>60</sup> Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, J. L. Laake, D. L. Borchers & L. Thomas. 2001. *Introduction to Distance Sampling Estimating abundance of biological populations*. OXFORD. 432 p.

<sup>61</sup> Gale, G.A., P.D. Round, A. J. Pierce, S. Nimnuan, A. Pattanavibool & W.Y. Brockelman. 2009. A field test of distance sampling methods for a tropical Forest bird community. *The Auk* 126: 439- 448.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 157/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

primates (Burgoa & Pacheco 2009)<sup>62</sup> y varios ungulados, tanto en ambientes mediterráneos (Focardi et al. 2002)<sup>63</sup>, como tropicales (Hill et al. 1997)<sup>64</sup>, (Wegge y Storaas 2009)<sup>65</sup> y desérticos (Seddon et al. 2003)<sup>66</sup>.

Adicional a los transectos lineales diurnos, se realizaba un conteo por puntos extensivos<sup>67</sup> dentro de los denominados sitios de muestreo, basado en Hilden et al. (1991) bajo los estándares de Ralph et al. (1995) para el censo de aves con apoyo de binoculares.

En el caso específico de anfibios y reptiles además se recurrió a una de las metodologías más utilizadas para el estudio; transectos en banda o franja, esta técnica supone que todos los organismos dentro de la franja pueden verse (Aguirre-León, 2011)<sup>68</sup>. El ancho de banda ha dependido según la especie de interés a monitorear, el hábitat, el clima local, entre otros varios factores, en este caso se definió en 3 metros a cada lado al borde del transecto de cada sitio de muestreo. Para la estimación de la abundancia el proceso se basó en los siguientes supuestos: **a)** los individuos que sean fácilmente asignados como dentro o fuera de la banda; **b)** todos los individuos dentro de la banda se han contado; **c)** los registros son por eventos independientes; y **d)** los individuos no están siendo contados más de una vez (Heyer et al., 1994)<sup>69</sup>.

Los procedimientos básicos de registro de anfibios y reptiles se realizaron de manera directa. (Aguirre-León, 2011)<sup>29</sup>.

Adicionalmente para localizar los organismos se utilizaron las siguientes metodologías:

- a) *Búsqueda en recorridos*, la cual consistió en recorridos a lo largo de los transectos designados y en la que se han registrado todos los reptiles y anfibios observados; ésta es una de las maneras más prácticas de verificar la ocurrencia de especies de un área determinada.
- b) *Microhábitat*, la cual consistió en buscar en el hábitat conocido de algunos de los anfibios o reptiles para realizar su captura manual de los organismos, ya que, al buscarlas en su ambiente o microhábitat, por ejemplo, sobre ramas y troncos u otros elementos que servirían de escondite o refugio, nos ha permitido verificar y coleccionar datos sobre dichas especies.

En el caso de los mamíferos se tomaron registros de los ejemplares observados directamente cuando fue posible, sin embargo, en su mayoría la identificación fue a través de observaciones indirectas.

Para la identificación de especies de mamíferos en campo, se utilizó el Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres de México de Jaime Marcelo Aranda Sánchez, 2012. Además, para la identificación

<sup>62</sup> Burgoa, N. & L.F. Pacheco. 2008. Densidad y uso de hábitat de Cebus apella en un bosque yungueño de Bolivia. Mastozoología Neotropical 15: 273-283.

<sup>63</sup> Focardi, S., R. Isotti & A. Tinelli. 2002. Line transect estimates of ungulate populations in a Mediterranean forest. The Journal of Wildlife Management 66: 48-58.

<sup>64</sup> Hill, D., D. Hockin, D. Price, P. Tucker, R. Morris & J. Treweek. 1997. Bird disturbance: improving the quality and utility of disturbance research. Journal of Applied Ecology 34: 275-288.

<sup>65</sup> Wegge, P. & T. Storaas. 2009. Sampling tiger ungulate prey by the distance method: lessons learned in Bardia National Park, Nepal. Animal Conservation 12: 78-84.

<sup>66</sup> Seddon, P.J., K. Ismail, M. Shobrak, S. Ostrowski & C. Magin. 2003. A comparison of derived population estimate, markresighting and distance sampling methods to determine the population size of a desert ungulate, the Arabian oryx. Oryx 37: 286-294.

<sup>67</sup> Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

<sup>68</sup> Aguirre-León, G. 2011. Métodos de estimación captura y contención de anfibios y reptiles. Pp. 61-83. En: Gallina-Tessaró S. y Carlos L. G. Manual de técnicas para el estudio de fauna. Universidad Autónoma de Querétaro, México. 377p.

<sup>69</sup> Heyer, W.R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.C. & Foster, M.S. 1994. Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, DC: 364 pp.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 158/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

de las especies observadas se utilizó la guía Los Mamíferos Silvestres de México de Gerardo Ceballos y Gisselle Oliva, 2005.

Para los listados de aves se aplicaron las metodologías de puntos de conteo (en este caso en los sitios de muestreo) y de conteos en trayectos siendo dos de las tres técnicas más utilizadas por los ornitólogos. (Parker 1991)<sup>70</sup>, Angehr *et al.* 2002)<sup>71</sup> sobre todo en los trópicos (Riede 1993)<sup>72</sup> y (Kroodsma *et al.* 1996)<sup>73</sup>.

En el caso de las aves además de la guía de Howwell y Webb (1995)<sup>74</sup>, se utilizaron la “Guía de Campo Aves de México” de Peterson, 1989 y la “Guía para la Identificación de Anátidos en México: Conozca los Patos y Gansos” de DUMAC, 2004.

Para el caso del monitoreo de la Ictiofauna, una vez ubicados en los sitios de muestreo se realizaron colectas con redes agalleras de 3” de 15 metros de largo y paño de 3 metros de caída colocadas de forma transversal a la línea de costa (Correa & Palacio, 2008)<sup>75</sup>; (González-Sansón *et al.* 2012)<sup>76</sup>; (Wakida-Kusunoki *et al.* 2012)<sup>77</sup>, al interior de la presa, mediante un muestreo de captura simple a bordo de una lancha en compañía de pescadores locales de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Zoque (Bravo & Villón, 2007)<sup>78</sup>.

A continuación, se muestran los sitios de muestreo de Ictiofauna.

<sup>70</sup> Parker, T.A., III 1991. On the use of tape recorders in avifaunal surveys. *The Auk* 108:443-444.

<sup>71</sup> Angehr, G.R., J. Siegel, C. Acca, D.G. Christian y T. Pequeno. 2002. An assessment and monitoring program for birds in the Lower Urubamba Region, Peru. *Environmental Monitoring Assessment* 76:69-87.

<sup>72</sup> Riede, K. (1993): Monitoring biodiversity: Analysis of Amazonian rainforest sounds. *Ambio* 22, 546-548.

<sup>73</sup> Kroodsma, D.E., J.M.E. Vielliard y F.G. Stiles. 1996. Study of bird sounds in the Neotropics: urgency an opportunity. Pp. 269-281. In: Kroodsma, D.E. y E.H. Miller (Eds.). *Ecology and evolution of acoustic communication in birds*. Cornell University Press, Ithaca, New York.

<sup>74</sup> Howwell & Webb (1995) Howwell SNG, Webb SW. *A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America*. New York: Oxford University Press; 1995.

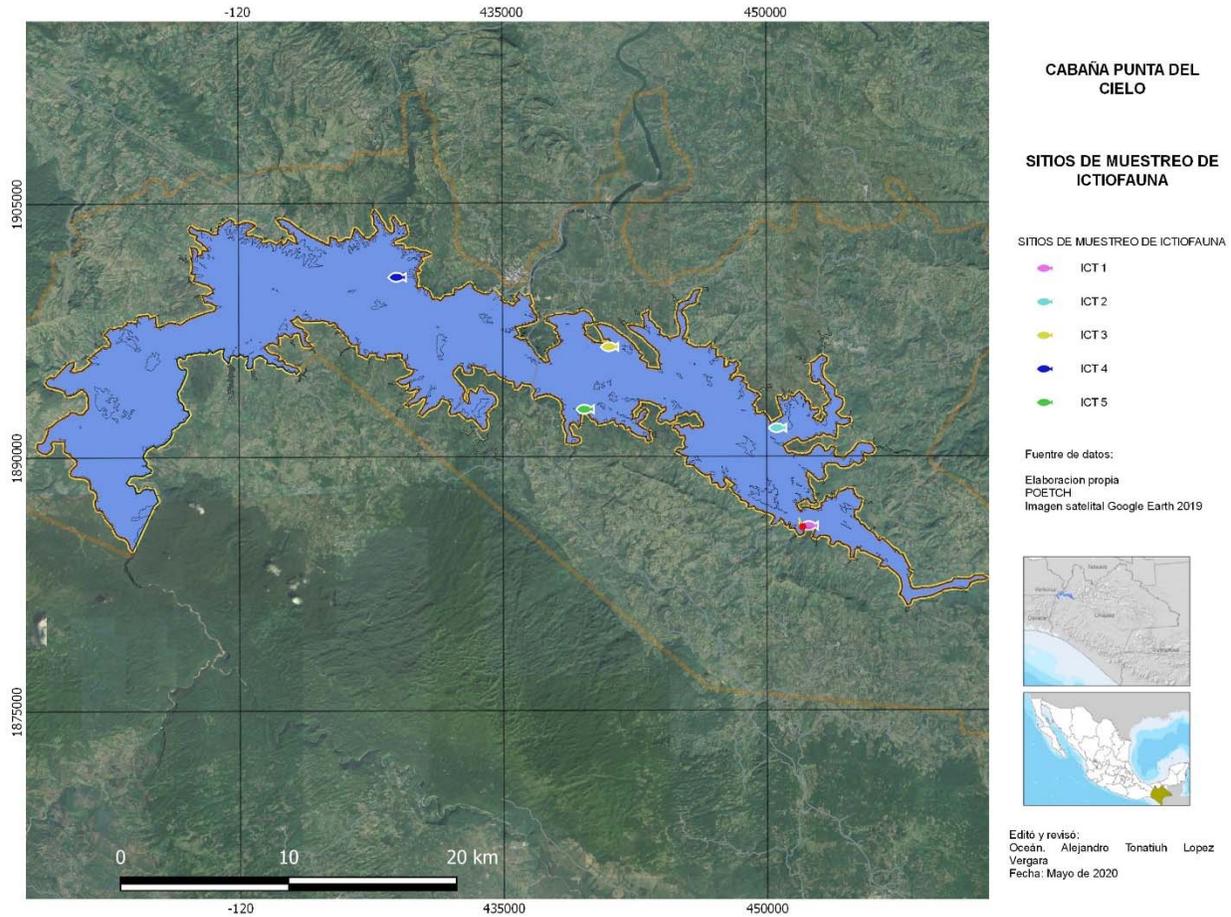
<sup>75</sup> Correa, J. y Palacio, J. 2008. Ictiofauna de las áreas de manglar en las bahías Turbo y el Uno, Golfo de Urabá, (Caribe Colombiano). *Revista Gestión y Ambiente*, Volumen 11, No. 3 diciembre 2008. Pp. 43-54. Revisado en: <http://bdigital.unal.edu.co/18245/1/14019-41514-1-PB.pdf>

<sup>76</sup> González-Sansón, G., C. Aguilar-Betancourt, D. Kosonoy-Aceves, G. Lucano-Ramírez, S. Ruiz-Ramírez, J. Flores-Ortega, A. Hinojosa-Larios y F. Silva-Bátiz. 2012. Ictiofauna de la laguna « Barra de Navidad », Jalisco. Pp. 131-132. En: Amador-del Ángel, L.E., Zaldívar-Jiménez, A., GuevaraCarrió, E.C., Endañú-Huerta, E., Pérez-Ceballos, R. y Brito-Pérez R. (Editores). *Memorias del Segundo Congreso Mexicano de Ecosistemas de Manglar*. 22-26 de octubre de 2012. ISBN En Trámite. Universidad Autónoma del Carmen, Centro de Investigación de Ciencias Ambientales. Ciudad del Carmen, Campeche, México. 220 p.

<sup>77</sup> Wakida-Kusunoki, A., L. Amador y P. Carrillo-Alejandro. 2012. Peces del complejo lagunar Carmen, Pajonal y Machona, TRabasco, México. Pp. 135-136. En: Amador-del Ángel, L.E., Zaldívar-Jiménez, A., GuevaraCarrió, E.C., Endañú-Huerta, E., Pérez-Ceballos, R. y Brito-Pérez R. (Editores). *Memorias del Segundo Congreso Mexicano de Ecosistemas de Manglar*. 22-26 de octubre de 2012. ISBN En Trámite. Universidad Autónoma del Carmen, Centro de Investigación de Ciencias Ambientales. Ciudad del Carmen, Campeche, México. 220 p.

<sup>78</sup> Bravo, M. C. Villón y R. Escobar. 2007. Inventario de los peces, moluscos y crustáceos más importantes de “La Sagua”. Programa “Conservación de Ciénegas y hábitat del Chame” PCC-R16-P1. Asociación OIKOS-ICA-PROJETEC. Ecuador. Revisado en: <http://suia.ambiente.gov.ec/documents/783967/889476/INVENTARIO+DE+LOS+PECES%2C%20MOLUSCOS+Y.pdf/faffe57e-86cf-4eb4-ab56-1364e8673bf0>

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 159/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Coordenadas de los sitios de muestreo UTM. Datum WGS84

**MUESTREO ICTIOFAUNA**

SITIO	X	Y
ICT 1	452443.61	1885914.98
ICT 2	450648.47	1891703.75
ICT 3	441109.90	1896514.26
ICT 4	429043.07	1900657.68
ICT 5	439704.68	1892824.42

Una vez identificadas las especies, se revisa su estatus de protección de conformidad con las disposiciones inscritas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, publicada en el Diario Oficial de la Federación el jueves 30 de diciembre 2010, bajo las siguientes categorías:

E.- Probablemente extinta en el medio silvestre. (Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano).

P.- En peligro de extinción. (Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros).

A.- Amenazadas. (Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones).

Pr.- Sujetas a protección especial (Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas). Especie endémica (Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción).

## Resultados.

Herpetofauna. (Anfibios y reptiles)

De los recorridos de campo se obtiene que existen diversas especies las cuales se restringen en función al hábitat y al grado de perturbación, en las áreas donde las condiciones ambientales representan una menor perturbación por la presencia de pobladores y localidades se pueden identificar serpientes como la víbora de cascabel *Crotalus durissus*. Lagartija como *Sceloporus variabilis*, *Aspidoscelis deppii* comúnmente conocido como huico, sapos como *Incilius valliceps*, de la misma forma es común encontrar ejemplares de iguana como *Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana* así como la tortuga llamada casquito *Kinosternon scorpiodes*.

Especies observadas en campo y su condición bajo algún estatus de legal de protección

Nombre común	Nombre científico	Nom-059-SEMARNAT-2010	No. De Organismos	Abundancia Relativa
Vibora de cascabel	<i>Crotalus durissus</i>	Pr	2	1.307
Lagartija espinoza	<i>Sceloporus variabilis</i>	-	21	13.725
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Pr	18	11.765

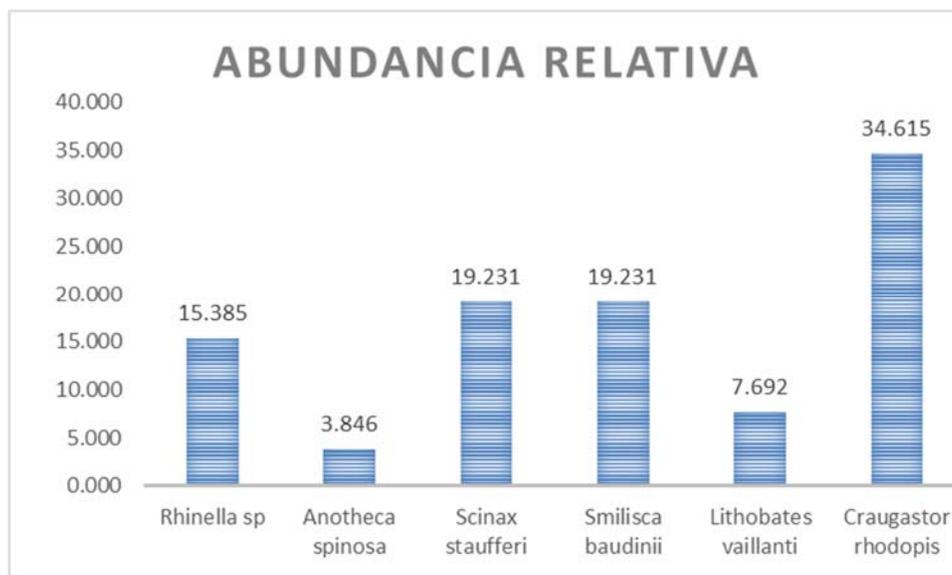
CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 161/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

Casquito	Kinosternon scorpioides	Pr	1	0.654
Iguana Espinoza mexicana	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A	43	28.105
Huico	<i>Aspidoscelis deppii</i>	-	68	44.444



Para el caso de los anfibios encontramos las siguientes especies y su estatus de legal de protección

Nombre común	Nombre científico	Nom-059-SEMARNAT-2010	No de organismos	Abundancia relativa
Sapo gigante	<i>Rhinella sp</i>	-	4	15.385
Rana de corona	<i>Anothea spinosa</i>	-	1	3.846
Rana arborícola trompuda	<i>Scinax staufferi</i>	-	5	19.231
Rana de árbol Mexicana	<i>Smilisca baudinii</i>	-	5	19.231
Rana verde	<i>Lithobates vaillanti</i>	-	2	7.692
Rana de hojarasca	<i>Craugastor rhodopis</i>	-	9	34.615



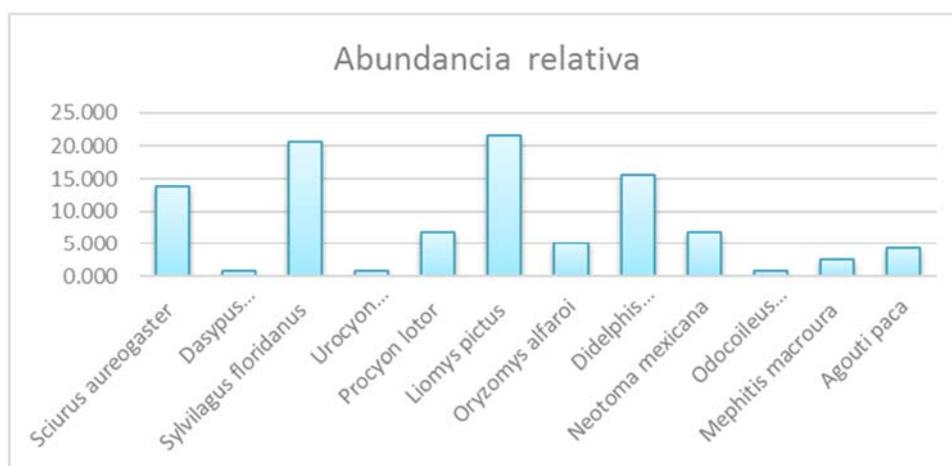
#### Mamíferos.

De las jornadas de campo realizadas se obtienen que el grupo de mamíferos que habitan en las áreas adyacentes a la presa se encuentran en condiciones de perturbación por la permanente presencia de moradores y cazadores que acostumbran acudir de cacería.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No de Organismos	Abundancia relativa
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	16	13.793
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Armadillo	1	0.862
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	24	20.690
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	1	0.862
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	8	6.897
<i>Liomys pictus</i>	Ratón	25	21.552
<i>Oryzomys alfaroi</i>	Ratón	6	5.172

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 163/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	18	15.517
<i>Neotoma mexicana</i>	Rata	8	6.897
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	1	0.862
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	3	2.586
<i>Agouti paca</i>	Tepezcuintle	5	4.310



De las especies observadas, ninguna de ellas se encuentra categorizada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en CITES o bien en los listados de la IUCN.

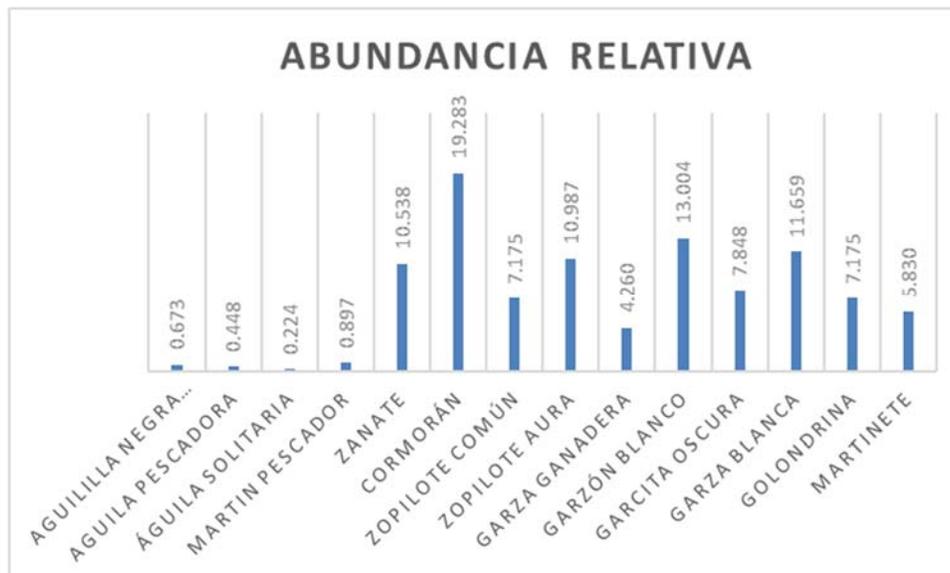
#### Aves

De la información obtenida en los diferentes sitios de muestreo realizados, se identificaron las siguientes especies de aves y se señala el estatus de legal de protección de las aves observadas.

Nombre común	Nombre científico	Nom-059-SEMARNAT-2010	No. De organismos observados	Abundancia relativa
Aguililla negra menor	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Pr	3	0.673

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 164/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Aguila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	-	2	0.448
Águila solitaria	<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	P	1	0.224
Martin pescador	<i>Chloroceryle americana</i>		4	0.897
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	-	47	10.538
Cormorán	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	-	86	19.283
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	-	32	7.175
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	-	49	10.987
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	-	19	4.260
Garzón blanco	<i>Casmerodius albus</i>	-	58	13.004
Garcita Oscura	<i>Butorides virescens</i>	-	35	7.848
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	-	52	11.659
Golondrina	<i>Tachycineta bicolor</i>	-	32	7.175
Martinete	<i>Nycticorax nycticorax</i>	-	26	5.830



## Peces

Para realizar el muestreo de peces se recurrió al apoyo de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Zoque, toda vez que dicha cooperativa cuenta con los permisos correspondiente para el aprovechamiento de peces al interior de la presa, de tal forma que se acompañó a los pescadores a sus actividades de pesca así como a las áreas de desembarco a fin de identificar la composición de peces que se presentan en la zona de estudio.

De la información obtenida en campo, se lograron identificar las siguientes especies.

Nombre Científico	Nombre Común	No. DE ORGANISMOS COLECTADOS	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Profundulus labialis</i>	Escamudo bocón	4	3.57
<i>Oreochromis niloticus</i>	Mojarra negra	52	46.43
<i>Petenia splendida</i>	Tenguayaca	24	21.43
<i>Tilapia zillii</i>	Tilapia	12	10.71
<i>Vieja bifasciata</i>	Mojarra panza colorada	8	7.14
<i>Ictalurus meridionalis</i>	Bagre	12	10.71



CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 166/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

Durante los recorridos realizados no se identificaron áreas de anidación o reproducción de peces, por lo que consideramos que la mayoría del embalse particularmente las zonas someras con troncos hundidos (Palotada) son consideradas como áreas de alimentación.

Es pertinente aclarar que los ejemplares de fauna identificados, principalmente aquellos que se encuentran bajo algún estatus de protección que, dada la naturaleza acuática del proyecto, el cual se desarrollara al interior de la presa y al interior de la localidad de Banco de Arena no presenta ningún peligro para la fauna presente en la zona, toda vez que el alcance del proyecto no afectara especies de hábitos terrestres asimismo las especies de peces presentes en la zona del proyecto no se verán afectadas ya que el cultivo de peces en jaulas flotantes plantea la necesidad de mantener importantes controles en la integridad física de las jaulas y los bolsos que contienen a los peces que están en el proceso de cultivo, evitando así fugas o escapes de dichas condiciones controladas, por lo que no se espera interacción o contacto con las especies que se desarrollan libremente al interior de la presa.

Cuadro resumen de las especies de fauna terrestre y acuática catalogadas bajo algún régimen de protección de conformidad con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Nombre común	Nombre científico	Nom-059-SEMARNAT-2010
Vibora de cascabel	<i>Crotalus durissus</i>	Pr
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Pr
Casquito	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Pr
Iguana Espinoza mexicana	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A
Aguililla negra menor	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Pr
Águila solitaria	<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	P

## CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA

### Antecedentes históricos

Hasta el siglo XV de nuestra era, la etnia Zoque ocupó todo el occidente de Chiapas, territorio que fue disminuyendo paulatinamente durante los siglos siguientes debido a la llegada e invasiones de otros grupos. En el Preclásico, los abundantes restos arqueológicos subrayan la asombrosa discontinuidad en cuanto a la densidad de población y a la diferencia del nivel de desarrollo existente entre regiones tan cercanas entre sí como la cuenca del río Grijalva (Depresión Central) y la Meseta Central (Los Altos) adyacente a ésta. Lo anterior sugiere también que, las principales influencias culturales que alcanzaron la Meseta, surgieron probablemente de los numerosos centros Preclásico situados a lo largo del río Grijalva. En la región del río Grijalva, donde actualmente está la presa Netzahualcóyotl, en un área aproximada a las 30,000 hectáreas ahora inundadas, se localizaron 110 sitios arqueológicos que alcanzaron su máxima

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 167/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

ocupación durante el Preclásico Superior y el Clásico Tardío. En esta región la cerámica más antigua tiene relación estrecha con la cultura Olmeca y en la situación final puede estar relacionada con el establecimiento de grupos de filiación Zoque.<sup>79</sup> Posteriormente se dio un aumento aparentemente rápido por lo menos del número de las poblaciones de Los Altos, aparejado con la introducción de numerosos cambios y formas en la cerámica, tal cosa pudo ser consecuencia de un simple aumento de la población local, pero con la atenuación de las relaciones con la zona del Grijalva, dando la posibilidad de que en ello hayan tenido influencia estímulos culturales provenientes de otra dirección, acompañados quizá de una afluencia de habitantes. La expansión Chiapaneca en el valle del río Grijalva durante los tiempos Postclásicos es notable ya que los españoles encontraron que los hablantes de Tzotzil eran el grupo étnico dominante a lo largo del pie de la meseta situada al norte del Grijalva. En el Clásico Temprano (350-550 D.C.) se desarrollan las diferentes culturas de Chiapas, ocurriendo posiblemente infiltraciones Zoques en la región de la Reserva Selva El Ocote. Posteriormente, vestigios de ocupación Zoque del Clásico Tardío y Posclásico se encuentra en Copainalá, Tecpatán y las Palmas; en este periodo la cerámica fue usada para ofrendas en cuevas. Existe además una línea continua de asentamientos a lo largo del complejo del río La Venta, en donde el área del Mirador parece haber sido el límite norte de la cultura Kaminaljukú en Chiapas.

En el Clásico Tardío (550-950 D.C.) se tienen numerosos y pequeños centros religiosos, los cuales ocuparon las orillas del río La Venta; durante este periodo, se dio un desarrollo marginal a la gran cultura Maya, en donde sitios como San Antonio funcionaron como un importante centro ceremonial dentro de un pequeño territorio. Las excavaciones en este sitio dieron como fruto a 26 estructuras las cuales estaban alrededor de otras 6 pequeñas plazas. Las jefaturas zoques anteriores a la llegada de los españoles seguían el patrón de relación dominante entre las ciudades militaristas del periodo posclásico de Mesoamérica en el que las más débiles eran tributarias de las más fuertes. El área de expansión de los zoques en la época precolombina comprendió toda la costa de Chiapas hasta Guatemala, el Istmo de Tehuantepec, el sur de Veracruz, el suroeste de Tabasco y el centro noroccidental de Chiapas. En épocas posteriores a ésta, incursiones de grupos mayas, zapotecos y chiapanecos redujeron su territorio y los sometieron al pago de tributos. La capital de una de las principales tribus zoques era Quechula, cuyo territorio se sitúa actualmente bajo las aguas de la presa de Malpaso.

El proyecto se localiza en la localidad de Banco de Arena en el margen de la presa en el municipio de Ocozacoautla de Espinoza.

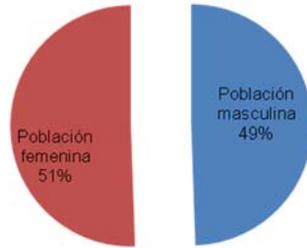
Localidades y su población aledaña a la Presa Nezahualcoyotl.

	<b>Municipio</b>	<b>Localidad</b>	<b>Importancia Acuícola</b>
1	<b>Ocozocoautla De Espinoza</b>	<b>Apic Pac</b>	<b>ALTA</b>
2	<b>Ocozocoautla De Espinoza</b>	<b>El Embarcadero Apic Pac</b>	<b>ALTA</b>
3	<b>Ocozocoautla De Espinoza</b>	<b>El Triunfo</b>	<b>BAJA</b>
4	<b>Ocozocoautla De Espinoza</b>	<b>Las Gaviotas</b>	<b>BAJA</b>
5	<b>Ocozocoautla De Espinoza</b>	<b>Banco de Arena</b>	<b>ALTA</b>
6	<b>Ocozocoautla De Espinoza</b>	<b>San Carlos</b>	<b>ALTA</b>

<sup>79</sup> centro.paot.org.mx/documentos/ine/prog\_manejo\_selva\_ocote.pdf

## Demografía

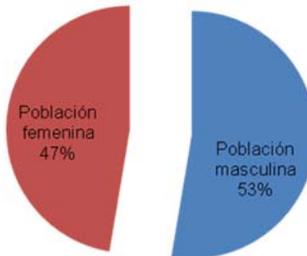
A partir de la información del INEGI del censo de vivienda en 2010, la población total para el municipio de Ocozocoautla de Espinoza corresponde a 82,059 personas, de la cual 41,479 corresponde a la población femenina y 40,580 a la población masculina. La relación hombre/mujer es de 97.83. El promedio de hijos nacidos vivos es de 2.55 por mujer. La edad promedio de alumbramiento es de 21 años.



### **Distribución de género. Municipio de Ocozocoautla de Espinoza.**

## Educación

El grado promedio de escolaridad es de 6.2. La población de 15 años y más sin escolaridad es de 8,270. La tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años es de 95.1

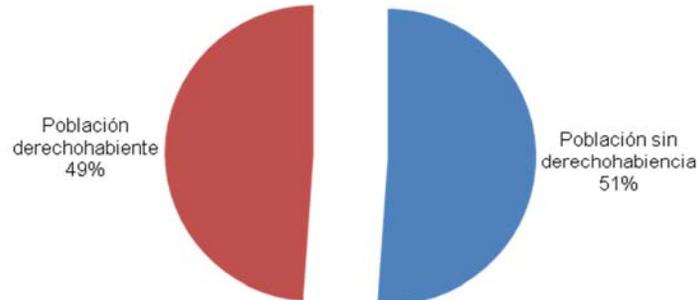


### **Grado promedio de escolaridad. Municipio de Ocozocoautla de Espinoza.**

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 169/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

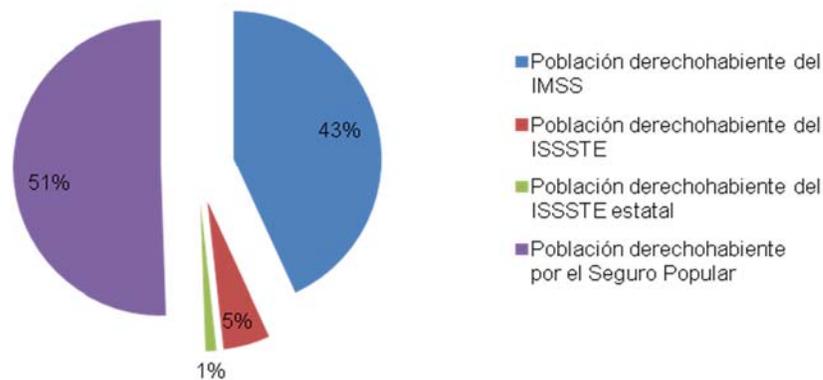
## Salud

En general un 51% de la población no cuenta con ningun servicio de salud.



### Derechohabientes de servicios de salud. Municipio de Ocozocoautla de Espinoza.

Los principales servicios de salud ofrecidos en el municipio son: INSAVI (antes Seguro popular) con 19,871derechohabientes, seguido por el IMSS con 16,969 y por el ultimo el ISSTE federal y estatal.

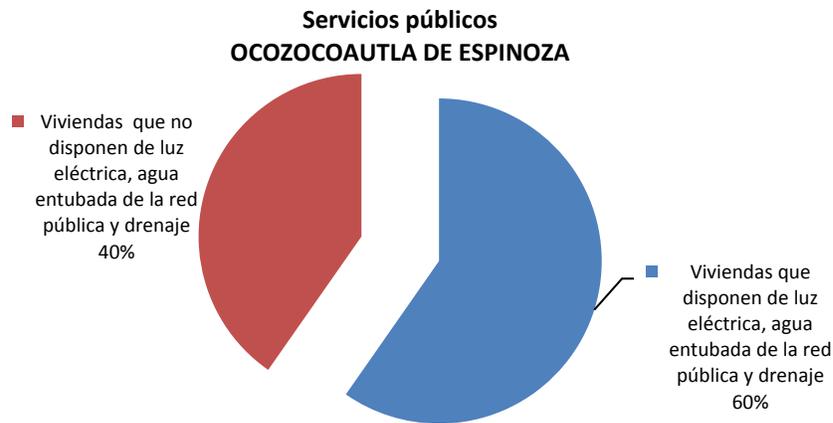


### Servicios de salud. Municipio de Ocozocoautla de Espinoza.

## Servicios públicos

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 170/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

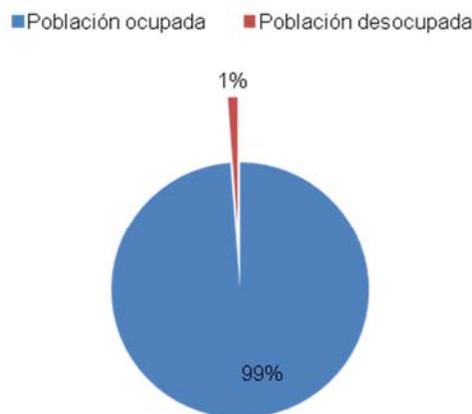
En total el municipio cuenta con 21,661 hogares. Las viviendas que cuentan con los servicios básicos de vivienda: agua potable, luz eléctrica y drenaje corresponde a 12,933.



**Servicios públicos. Municipio de Ocozacoautla de Espinoza.**

Poblacion economicamente activa

La poblacion economicamente activa es de 28,821. Del total de las personas en edad activa, 349 se encuentra sin empleo.



**Población económicamente activa. Municipio de Ocozacoautla de Espinoza.**

Derivado de la descripción socioambiental de la zona de estudio se destacan los siguientes puntos:

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA: SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 171/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

De conformidad con los censos de población y vivienda del año 2010, realizados por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e informática (INEGI) el municipio de Ocozocoautla presenta altos grados de marginación.

La población en los municipios aledaños a la presa Nezahualcoyotl se distribuye de manera homogénea, la edad promedio es de 22 años.

En cuanto a la educación en las zonas aledañas a la zona de estudio, el grado promedio de escolaridad es de sexto grado, teniendo una tasa de alfabetización es de alrededor del 96%, es decir que la mayoría de las personas en edad adulta saben leer y escribir. La tasa de estudiantes hombre/mujer es de alrededor del 49%, lo cual nos indica que hay igualdad de condiciones y oportunidades en cuanto a la mujer se refiere.

Los resultados del Censo Nacional de Población 2010, nos muestran la carencia de servicios médicos, ya que más de la mitad de la población no cuentan con algún servicio de salud.

La vivienda se caracteriza por presentar muros de concreto, techos de lámina, y en su mayoría pisos de cemento. El 83.58% cuenta con energía eléctrica y servicios básicos.

En cuanto a servicios públicos se refiere, más del 60% de las viviendas cuentan con los servicios básicos: agua potable, luz y alcantarillado.

INEGI reporta que el 83.58% de las viviendas dispone de energía eléctrica, sin embargo, en la mayoría de las áreas adyacentes a la presa donde se desarrollan las actividades acuícolas no se cuenta con energía eléctrica.

Para la localidad de Banco de Arena el sistema de apoyo para la planeación muestra los siguientes datos sociodemográficos:

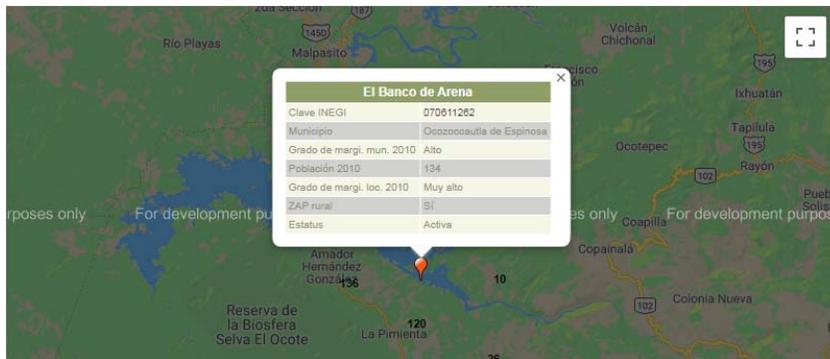
<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 172/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

Sistema de Apoyo para la Planeación del PDZP

BÚSQUEDA Nombre Entidad  Buscar CLAVE LOCALIDAD  Ir

Información de localidad

Datos actuales						
Clave INEGI	070811262					
Clave de la entidad	07					
Nombre de la Entidad	Chiapas					
Clave del municipio	061					
Nombre del Municipio	Ocozocoautla de Espinosa					
Grado de marginación municipal 2010	Alto					
Clave de la localidad	1262					
Nombre de la localidad	El Banco de Arena					
Estatus al mes de Octubre 2015	Activa					
Año	2005			2010		
<b>Datos demográficos</b>						
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	54	62	116	64	70	134
Viviendas particulares habitadas	20			26		
Grado de marginación de la localidad (Ver indicadores)	Alto			Muy alto		
Grado de rezago social localidad (Ver indicadores)	3 medio			Medio		
Indicadores de carencia en vivienda (Ver indicadores)						



Indicadores de Marginación

El Banco de Arena	2005	2010
Población total	116	134
% Población de 15 años o más analfabeta	43.33	37.50
% Población de 15 años o más sin primaria completa	61.02	53.75
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	55.00	3.85
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	10.00	7.69
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	75.00	95.83
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	55.00	2.00
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	20.00	52.17
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	65.00	57.69
Índice de marginación	0.46773	0.74469
Grado de marginación	Alto	Muy alto
Lugar que ocupa en el contexto nacional		21,751

Fuente: Estimaciones del CONAPO , Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011)

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 173/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

### Indicadores de rezago social

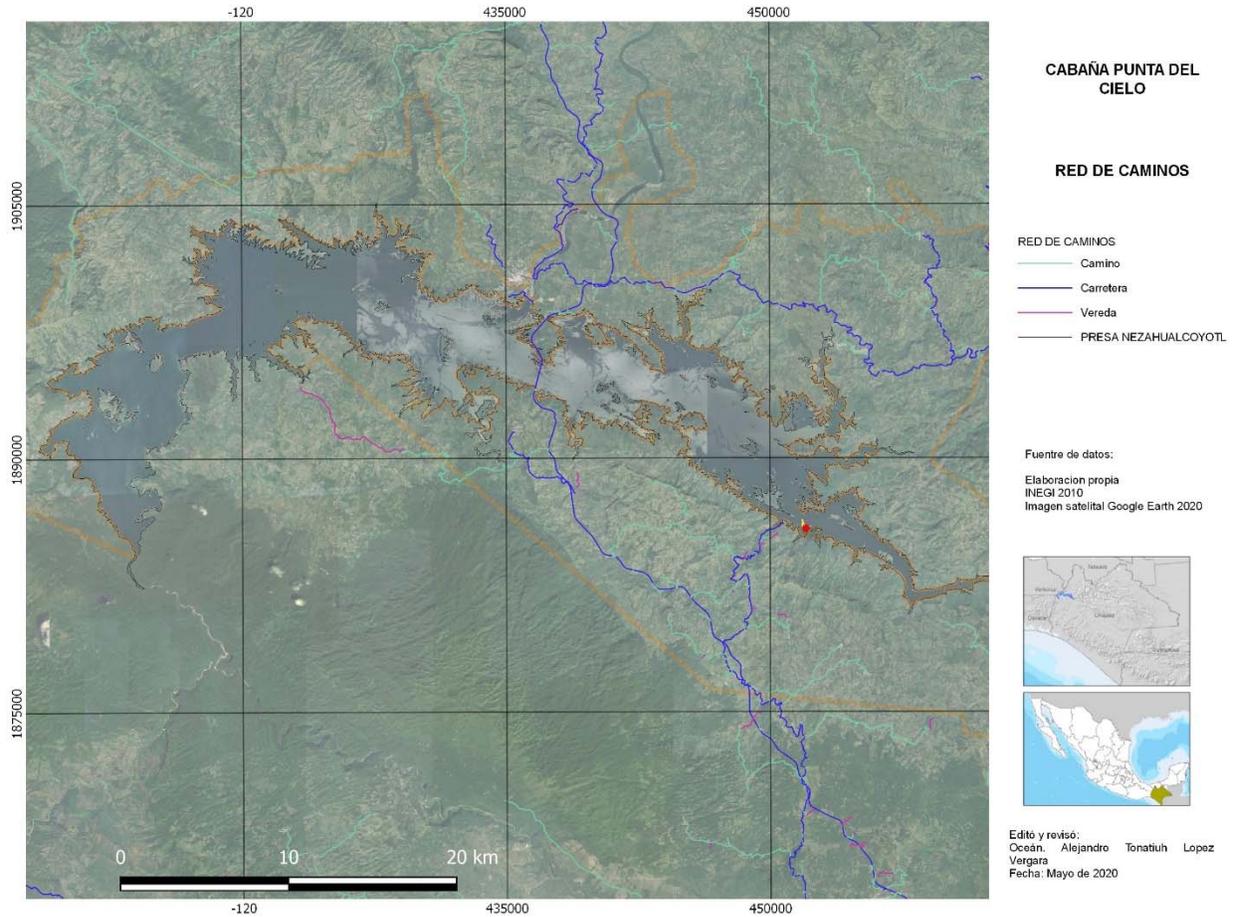
El Banco de Arena	2005	2010
Población total	116	134
% de población de 15 años o más analfabeta	43.33	37.5
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	16.22	25.93
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	96.61	96.25
% de población sin derecho-habiciencia a servicios de salud	100	36.57
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	20	46.15
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	60	3.85
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	75	88.46
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	60	0
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	10	7.69
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	100	96.15
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	65	57.69
Índice de rezago social	0.65223	0.66987
Grado de rezago social	3 medio	Medio
Lugar que ocupa en el contexto nacional	0	0

Fuente: Estimaciones del CONEVAL, con base en INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2005 y la ENIGH 2005.  
Estimaciones de CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2010

En este contexto socioeconómico es de destacar que la localidad de Banco de Arena presenta un grado de marginación Muy Alto, con un rezago social medio por lo que proyectos de esta naturaleza permiten impulsar mejoras en la calidad de vida de los miembros de la localidad, además de que les permite generar un importante grado de profesionalización y generación de empleos de forma permanente.

En torno a la presa de Malpaso se encuentra entre tejida una red de caminos de diferentes tipos y dimensiones. El camino principal de carácter federal es por el que se accesa a la presa, es la carretera 187, misma que va desde Cárdenas - Raudales – Malpaso, la cual entronca a través del puente Chiapas a la carretera 145 de Cuota rumbo al sureste con dirección a Tuxtla Gutiérrez.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 174/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

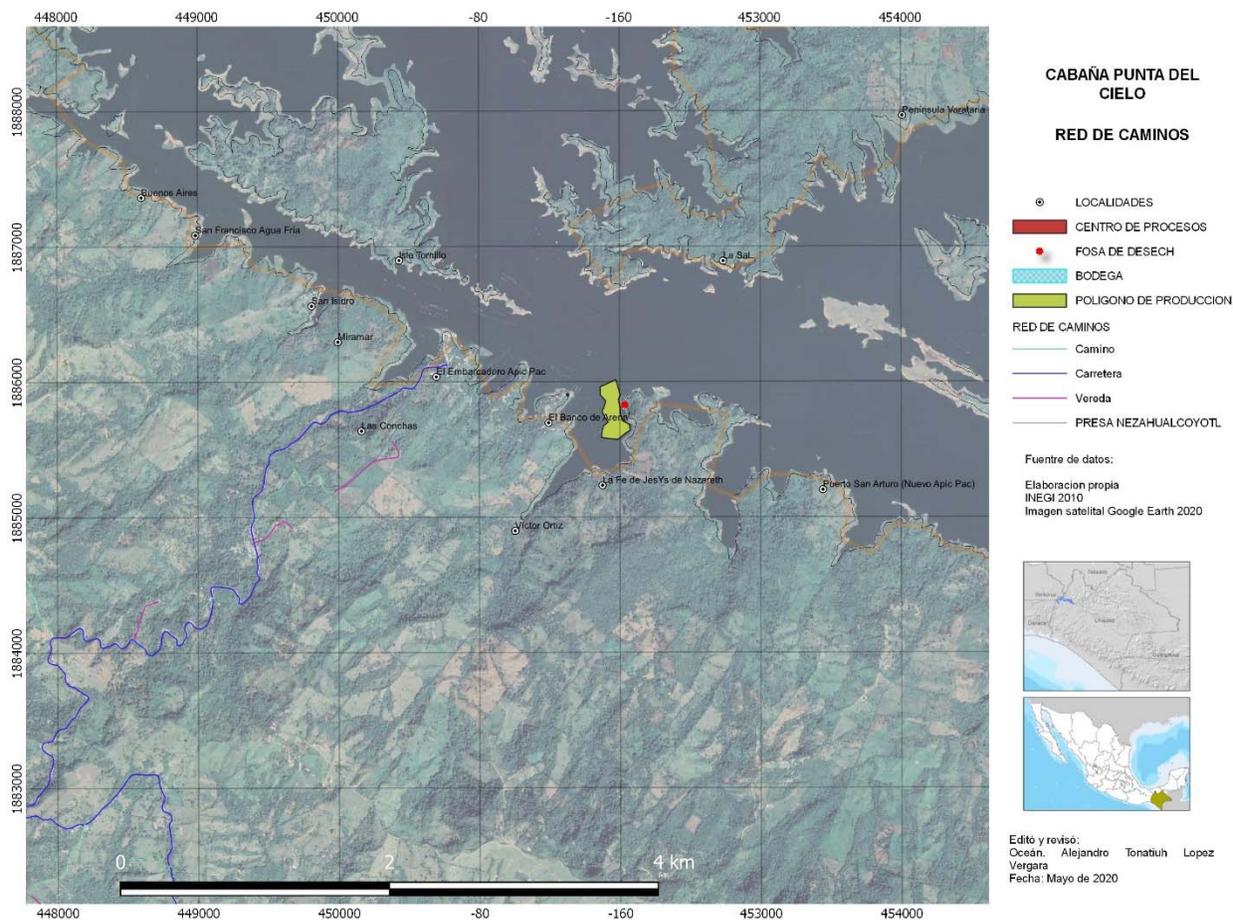


### Red de Caminos

De Tuxtla Gutiérrez a Malpaso se accesa a través de las carreteras 190 rumbo a Berriozábal tomando el entronque que se dirige a Apic Pac por la carretera federal 145. Al llegar a la localidad de Apic Pac de abajo, se toma el camino que conduce a la localidad de Banco de Arena, el cual bordea por el margen de la Presa Nezahualcoyotl.

El movimiento de las cosechas de tilapia se realizará transportando el producto vía fluvial al margen de la localidad de banco de Arena o en su caso al embarcadero de Apic Pac el cual se encuentra a un kilómetro vía fluvial.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 175/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Como podrá observarse existe una red de caminos de carácter federal con cuota y sin cuota de las llamadas carreteras libres, así como una red de caminos rurales que conducen a las principales localidades que circundan la presa Nezahualcóyotl.

Derivado que las actividades acuícolas se han incrementado en la presa, la mayor parte de las personas dedicadas a esta actividad son o han sido fundamentalmente pescadores que también realizan importantes esfuerzos en actividades agrícolas y pecuarias. El presente proyecto ofrece una importante alternativa de empleo para los moradores de la comunidad de Banco de Arena, además de brindar mayores beneficios que pueden contribuir a ofrecer mayores oportunidades de desarrollo personal.

De los aspectos ambientales evaluados en el presente estudio, se destaca que la zona mantiene un buen estado de conservación y los flujos de agua al interior de la presa son adecuados para realizar actividades acuícolas como las que propone el presente proyecto además de que cumple con las condiciones para el cultivo de la especie *Oreochromis niloticus*.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 176/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

---

## 5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### Metodología para evaluar los impactos ambientales

#### Descripción de la metodología

El objetivo principal en la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales es conocer previamente los efectos que ocasionara la puesta en marcha del proyecto. A partir de este estudio se propone predecir y evaluar las consecuencias que la ejecución de estas actividades pueda ocasionar en el contexto -entorno- en que se localiza. Se pretende a si mismo que la identificación y evaluación de los impactos sirva para indicar las medidas correctoras o minimizadoras de sus efectos.

Derivado del análisis del sistema ambiental descrito en el capítulo anterior, así como la naturaleza de propio proyecto, se utiliza la metodología de matriz de importancia para la identificación y evaluación de impactos establecida por Conesa-Vitora (1997)<sup>80</sup> toda vez que esta metodología permite una adecuada identificación y evaluación de impactos.

Considerando lo anterior y de acuerdo a lo establecido en el artículo 30 de la LEGEPPA, en el que se establece el contenido mínimo de la manifestación de impacto ambiental, y se menciona que deberá contener una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas, la evaluación de los impactos ambientales está orientada a identificar cuáles son los impactos ambientales significativos o relevantes generados por la instalación y operación del proyecto, a fin proponer las medidas de mitigación, prevención y compensación pertinentes.

Para identificar las previsiones de los efectos del proyecto, se han seleccionado algunos indicadores que nos permitan conocer la relación del proyecto y su entorno, en este sentido los indicadores seleccionados, contarán con las siguientes características:

Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.

Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil identificación: definido conceptualmente de modo claro y conciso.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que éstos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

En este sentido, en el siguiente punto se enlistan las previsiones de los efectos del proyecto los cuales serán de utilidad en la evaluación para las diferentes fases operativas del proyecto, tal como se enlistan a continuación:

---

<sup>80</sup> Conesa Fernandez –Vitora V. Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental 1997. Editorial Mundi Prensa. 412 pp.

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 177/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

<p align="center"><b>PREVISIONES DE LOS EFECTOS QUE EL PROYECTO GENERARA SOBRE EL MEDIO</b></p> <p align="center"><b>(INDICADORES DE IMPACTO)</b></p>	
Aire	Humos
Agua	Calidad
	Dinámica natural del agua
	Acumulación de sedimentos
	Eutroficación
Suelo	Calidad
	Azolve
Flora	Abundancia y diversidad
	Alteraciones en comunidades
	Alteraciones de hábitat
Fauna	Barreras físicas
	Afectación al bentos
	Abundancia y diversidad
	Especies protegidas o endémicas afectadas
	Zonas de alimentación o reproducción
	Alteración de hábitat
	Riesgo de atropellamiento
Paisaje	Paisaje natural
	Elementos singulares

Demografía	Población
	Calidad de vida
	Migración
Socioculturales	Patrimonio histórico, artístico y cultural
	Modificación de valores culturales
Sector primario	Productividad acuícola
	Valor de los recursos
	Empleo
Sector secundario	Incremento en la actividad comercial

A continuación, se realiza la descripción de acciones específicas a realizar mismas que son susceptibles de producir impactos durante las diferentes etapas dl proyecto.

<b>ACTIVIDADES GENERALES</b> <b>ETAPA</b>	<b>ACTIVIDADES ESPECIFICAS</b>	<b>DESCRIPCION DE ACTIVIDADES ESPECIFICAS GENERADORAS DE IMPACTOS AL AMBIENTE</b>
<i>PREPARACIÓN DEL SITIO</i>	Limpieza y en su caso estacado y zanjeado de las áreas donde se desarrolla el proyecto.	Previo al inicio del ciclo de cultivo y una vez identificada el área en donde se colocarán las jaulas flotantes, el sistema de anclaje y el área de procesamiento, se realizará una verificación que el área esté libre de troncos, ramas o algún otro objeto que entorpezca las actividades.  Asimismo se colocaran estacas y se aperturaran las zanjas para la cimentación del centro de cultivo y la bodega.
	Verificación de la presencia de especies en el sitio del proyecto	Se realiza una verificación en las áreas donde se desarrollara el proyecto a fin de identificar la presencia de alguna especie de cualquier naturaleza
	Transporte de personal para los trabajos de preparación.	Para la realización de los trabajos de verificación de áreas es necesario el traslado del personal en vehículos acuáticos (lanchas) con motor fuera de borda.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 179/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

		Para los trabajos en tierra el personal que participara será de la misma localidad de Banco de Arena.
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida)	Durante los trabajos a realizar se consumirá combustible, materiales para la infraestructura necesaria del proyecto, así como alimentos del personal
	Mano de obra.	Durante esta etapa será necesaria la contratación de mano de obra de personal local.
	Generación de residuos sólidos y líquidos	A consecuencia del consumo alimentos se generaran residuos sólidos y líquidos los cuales en su mayoría corresponden a envoltorios de comida como plásticos, cartón, metal y papel principalmente.
	Manejo y disposición de residuos.	Derivado de la intervención del personal en el área del proyecto, se generaran residuos, mismos que se clasificaran, separaran y dispondrán en contenedores debidamente rotulados los cuales contendrán en bolsas plásticas para su manejo y posterior disposición.
<i>CONSTRUCCIÓN</i>	Traslado de materiales y estructuras prefabricadas (sistema de anclaje, tubos, abrazaderas y materiales)	El proceso constructivo lleva consigo la adquisición y traslado de materiales así como estructuras prefabricadas las cuales se trasladan hasta su colocación final.
	Armado e instalación de anclas y jaulas	Las jaulas son armadas en la localidad de banco de arena. Con el apoyo de un navegador (GPS) se ubica la coordenada de los extremos de polígono operativo real, ubicados en el punto, y reconociendo la profundidad de coloca el sistema de anclaje incluyendo los flotadores de amortiguamiento y las boyas de señalización.  El sistema de anclaje está compuesto de botes plásticos de 200 litros los cuales son rellenos con cemento puzolamico y materiales pétreos como grava adquirida en casas de materiales de la localidad, a fin

	<p>de dar el soporte necesario a los módulos de jaulas flotantes y evitar su libre desplazamiento.</p> <p>Los componentes estructurales de las jaulas tales como soportes, ángulos, flotadores, bolsos y tapa son ensamblados en tierra a fin de formar la estructura completa de cada jaula, la cual se traslada en lanchas dentro de polígono operativo donde son amaradas a los sistemas de anclaje ubicados en el sitio donde operaran los módulos de cultivo.</p>
<p>Construcción del área de procesamiento, bodega y fosa de desechos</p>	<p>El área de proceso, corresponde a un terreno plano en el cual se inicia con el zanjado (excavación) para instalar la cimentación de los muros y zapatas. Sobre los cimientos, se colocará la estructura que en este caso corresponde tabicón prefabricado los cuales se colocaran como muros, dejando los espacios necesarios para la colocación de columnas, puertas y ventanas en los espacios correspondientes.</p> <p>Asimismo, se prepararán las instalaciones eléctricas y sanitarias básicas para su adecuado funcionamiento.</p> <p>Colocación de firme de concreto de 10 cm de espesor y colocación de instalaciones eléctricas e hidráulicas, así como los de suministros.</p> <p>Armado de dalas y trabes de concreto, instalación de bases para tinaco, colocación de loza y cerramientos, al igual que banquetas y adecuación de espacios de estacionamiento y limpieza.</p> <p>Con la misma técnica constructiva se construirá la bodega la cual solamente contará con una pequeña instalación eléctrica.</p> <p>La fosa de desechos se excavará en las coordenadas proyectadas removiendo únicamente la tierra a un lado de la propia fosa.</p>
<p>Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida).</p>	<p>Durante los trabajos a realizar se consumirá combustible, materiales para la infraestructura necesaria del proyecto, así como alimentos del personal.</p>

	Mano de obra	El personal a contratar para la construcción, armado y colocación de la infraestructura del proyecto será en su totalidad será convocado el personal de la localidad de Banco de Arena y Apic Pac principalmente.
	Generación de residuos sólidos y líquidos.	A consecuencia del uso y consumo de materiales y alimentos se generaran residuos sólidos y líquidos los cuales en su mayoría provienen de los materiales restantes de la construcción como madera, arena, graba, cemento, metal, cartón y papel, así como envoltorios de comida como plásticos, cartón, metal y papel principalmente.
	Manejo y disposición de residuos	Derivado de la intervención del personal en el área del proyecto, se generaran residuos, mismos que se clasificaran, separaran y contendrán en bolsas plásticas para su posterior disposición en áreas autorizadas.
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Traslado a las zonas operativas	Con el apoyo de lanchas, se trasladara el personal diariamente a las diferentes áreas donde se ubican los módulos y las jaulas de cultivo, a fin de realizar las actividades diarias de operación.
	Traslado de organismos.	Los organismos en etapa inicial (Alevines), se trasladan en lanchas vía acuática hasta el margen de las jaulas para su ingreso a cada módulo para que estos a su vez se coloquen en su momento en las jaulas de engorda.
	Siembra de organismos	Los organismos (alevines) ya aclimatados se colocan en las jaulas de pre engorda para iniciar su ciclo de cultivo.
	Alimentación de organismos en cultivo.	La alimentación consiste en preparar la cantidad diaria adecuada a cada jaula y a cada módulo a fin de ofrecer al de 2 a 5 ingestas diarias de alimento a los peces (de acuerdo con los planes de alimentación establecidos). Esta actividad se realiza de forma manual en embarcaciones a remo a fin de poder asegurar una adecuada ingesta de alimento.
	Cosecha	La cosecha como parte del procedimiento de cultivo, se realiza al margen de la presa en donde los organismos se colocan en contenedores plásticos con agua con hielo para favorecer la inocuidad del producto. El producto se ofrece a entero a pie de granja. Los

		contenedores son colocados en vehículos automotores de los compradores para su traslado.
	Procesamiento de la producción cosechada.	El procesamiento de la producción se realiza de forma programada al interior del área destinada, en donde se seleccionan los organismos, son eviscerados y almacenados en contenedores frío hasta su venta.
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida)	Durante los trabajos a realizar se consumirá combustible, materiales para la producción, así como alimentos del personal.
	Generación de residuos sólidos y líquidos	A consecuencia del uso y consumo de materiales y alimentos se generaran residuos sólidos y líquidos los cuales en su mayoría son envoltorios de comida como plásticos, cartón, metal y papel principalmente.
	Manejo y disposición de residuos	Derivado de la intervención del personal en el área del proyecto, se generaran residuos, mismos que se clasificaran, separaran y contendrán en bolsas plásticas para su posterior disposición en áreas autorizadas.
	Reparación y limpieza de redes y estructuras.	De los procesos operativos, es necesario realizar el mantenimiento necesario las instalaciones (centro de procesos, bodega y fosa), a las redes y las estructuras las cuales en ocasiones se rompen por la fatiga normal por el uso de los materiales, de tal forma que se programan actividades de mantenimiento de forma ordinaria, en donde se lavan, limpian, se suplen los

		equipos descompuestos o dañados y se cambian las redes de cultivo. El lavado de las redes se realiza en tierra dentro de la localidad y se ofrece un secado al sol. En caso de identificar algún daño de las redes estas se reparan en el sitio con los mismos materiales que se fabricaron.
	Mano de obra	El personal a contratar será en su totalidad será convocado el personal de la localidad de Banco de Arena y Apic Pac principalmente.
	Traslado de la producción	El traslado de la producción se realizara vía terrestre a través de vehículos automotores.
	Implementación y seguimiento de planes de mantenimiento	A fin de facilitar el control de la granja acuícola, se implementan planes y programas de mantenimiento en donde se deben llevar registros de las actividades realizadas de forma ordenada y secuencial.
<b>RETIRO Y ABANDONO DEL SITIO</b>	Desmantelamiento de instalaciones	<p>Para la etapa de abandono del sitio se contemplan realizar las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Desmantelamiento del área de proceso</li> <li>2) Retirar los muertos del sistema de anclaje.</li> <li>3) Retiro de los elementos que integran los módulos de jaulas flotantes.</li> </ol> <p>Los materiales como platicos, y metales se integran y son enviados a procesos de reciclaje. Los componentes de la jaula serán retirados fácilmente y desarmados como bolsos y tapas se proceden a su reutilización en otros equipos similares o bien guardarlos en el almacén de la cooperativa del promovente.</p> <p>Para las instalaciones del centro de procesos y la bodega se reutilizará la mayor cantidad de componentes como puertas, ventanas y equipamiento, así como materiales eléctricos e hidráulicos. La demolición de pisos, muros y techo se realizará de</p>

		forma manual y los escombros se depositarán en las áreas previamente autorizadas por el H. Ayuntamiento de Ocozocuatla, y de ninguna manera se verterán al interior de la presa o en rellenos dentro de la localidad. Para la fosa de desechos, ésta se cubrirá con el mismo material que se excavo.
	Rehabilitación del área	Se estima que en los sitios donde se encontrará el sistema de anclaje se recuperarán por si solos, ya que, al ser la zona de continua circulación de corrientes, esta recuperación sería en el corto plazo.  El área que hubiera ocupado el centro de procesos y la bodega deberán regresar a su condición natural para favorecer el estacionamiento de vehículos como se hace actualmente.
	Generación de residuos sólidos y líquidos.	En esta etapa el personal contratado generará residuos, producto de desmantelamiento de las áreas de proceso, así como de las jaulas de cultivo generando materiales como escombros al igual que materiales que pueden ser reutilizables como los plásticos y los metales de las estructuras de las jaulas, asimismo se generarán residuos de tipo sólidos de tipo urbano por el consumo de alimentos así como por el empaque del alimento.

En este sentido para integrar la evaluación en torno a la generación de impactos ambientales, se seleccionan los siguientes factores del medio natural y socioeconómico para las técnicas del presente análisis los cuales forman parte de la relación proyecto entorno como se señaló anteriormente.

Factores y atributos del medio ambiente.

<b>MEDIO</b>	<b>FACTORES / ATRIBUTOS AMBIENTALES</b>
<b>FÍSICOS</b>	Aire:  Humo emitido por embarcaciones.  Agua:  Calidad

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 185/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

	<p>Dinámica natural del agua</p> <p>Acumulación de sedimentos</p> <p>Eutroficación</p> <p>Suelo de la localidad y de la presa:</p> <p>Calidad</p> <p>Azolve</p> <p>Paisaje natural</p> <p>Elementos singulares</p>
<b>BIOLÓGICOS</b>	<p>Flora terrestre:</p> <p>Alteración en comunidades vegetales</p> <p>Alteraciones de hábitat</p> <p>Fauna terrestre y acuática:</p> <p>Barreras físicas</p> <p>Afectación al bentos</p> <p>Abundancia y diversidad</p> <p>Especies protegidas afectadas</p> <p>Zonas de alimentación</p> <p>Alteración de hábitat</p>
<b>SOCIOECONÓMICOS</b>	<p><i>Demografía:</i></p> <p>Población.</p> <p>Calidad de vida.</p> <p>Migración.</p> <p><i>Factores socioculturales:</i></p> <p>Patrimonio histórico-artístico y cultural.</p> <p>Modificación a los valores culturales.</p>

	<p><i>Sector primario:</i></p> <p>Productividad pesquera (Acuicultura).</p> <p>Valor de los recursos.</p> <p>Empleo.</p> <p><i>Sector secundario:</i></p> <p>Incremento de la actividad comercial.</p>
--	--

A partir de esta fase del proceso, comienza la valoración cualitativa, la matriz de impactos, que es del tipo causa- efecto, consistirá en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y dispuestos en filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos.

El resultado de esta interacción nos permitirá identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio de forma cualitativa, para posteriormente obtener una valoración de los mismos, de tal forma que se integrara una letra a cada interacción identificada con la P para los impactos Perjudiciales y una B para los impactos benéficos.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 187/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			



Una vez identificados los factores y las acciones del medio que serán impactados, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa. En esta fase del proceso, se cruzan las dos informaciones obtenidas con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas de la ejecución del proyecto y así valorar su importancia.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado. En este estadio de valoración, mediremos el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedara reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es, el rango mediante el cual medimos o evaluamos cualitativamente el impacto ambiental en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, por de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como la extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Teniendo presentes las consideraciones referidas anteriormente, se procede a utilizar el método cualitativo o matriz de importancia para la identificación y evaluación de impactos establecido por Conesa-Vitoria (1997), que propone y desarrolla un modelo de evaluación de impacto ambiental.

Este procedimiento justifica su aplicación en el presente estudio, ya que hace énfasis en los impactos relevantes o significativos pues establece que los impactos que resulten con una evaluación menor a **25** son considerados como no significativos o bien se consideran como irrelevantes y se eliminan del proceso y, por ende, el resto de los impactos se consideran significativos o relevantes y en ellos se basa y se enfatiza todo el procedimiento.

Para lograr lo anterior, la metodología utilizada incluye un análisis integral por parte de una “mesa de expertos” en la que todos los participantes en la elaboración de la manifestación partimos de la integración de toda la información analizada en los capítulos anteriores, siendo de particular importancia las dimensiones y características del proyecto descritas en el capítulo II y V.

Gracias a esta visión de los efectos que la actividad acuícola genera al interior de la Presa Nezahualcoyotl, podremos prever de manera inicial, qué consecuencias acarrearán las acciones emprendidas para la consecución y operación del proyecto sobre los parámetros medioambientales, así como vislumbrar aquellos factores que serán los más afectados

Por lo tanto, esta relación de acciones - factores proporcionará una caracterización inicial de aquellos efectos NEGATIVOS (-) o POSITIVOS (+) que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el sistema ambiental. Estos factores y acciones serán dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán el esqueleto de la matriz de interacción que se presenta en el presente capítulo.

Se desarrolla pues la configuración de la matriz que servirá para realizar la valoración cualitativa, en la que se analizarán en primer lugar las principales acciones que puedan causar impactos en las etapas del proyecto y en una fase posterior los factores susceptibles de recibirlos.

La importancia del impacto es pues, la proporción mediante la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, duración, reversibilidad, tipo de efecto, etc.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 189/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

ATRIBUTOS DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO											
SIGNO:	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I

(IN) Intensidad, (EX) Extensión, (MO) Momento; (PE) Persistencia, (RV) Reversibilidad (SI) Sinergia (Impactos sinérgicos), (AC) Acumulación, (EF) Efecto, (PR) Periodicidad, (MC) Recuperabilidad (I) Importancia.

Hay que advertir que la importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

El significado y valor asignado a los símbolos mencionados que conforman las casillas de cruce de la matriz cualitativa se describe a continuación:

El signo del impacto hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los diferentes factores considerados.

**Intensidad (IN):** Se refiere al grado de incidencia del impacto sobre el factor ambiental. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afectación mínima. Evidentemente existen valores intermedios que reflejan a su vez situaciones intermedias.

**Extensión (EX):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Si el efecto es muy localizado el impacto vale 1 y si tiene una influencia generalizada en el entorno del proyecto valdrá 8. De manera intermedia existirá el impacto parcial que vale 2 y el extenso que vale 4.

**Momento (MO):** Tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido es inferior a 1 año se le asigna un valor de 4, si va de 1 a 5 años vale 2 y si tarda más de 5 años vale 1.

**Duración o Persistencia (PE):** Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales. Si su efecto es fugaz vale 1. Si su efecto es entre 1 y 10 años se considera como temporal asignándole un valor de 2 si el efecto es permanente le asignaremos un valor de 4. La duración es independiente de la reversibilidad.

**Reversibilidad (RV):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto por medios naturales una vez que el impacto ha dejado de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo se le asigna un valor de 1, si es a plazo medio un valor de 2 y si es irreversible 4.

**Sinergia (SI):** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, (tal es el caso de la incorporación de la valoración de los impactos generados por los proyectos que se han generado en la zona). El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente y no simultánea de cada efecto, con los siguientes valores:

Acción actuando sobre un factor de manera no sinérgica = 1  
 Acción que presenta un sinergismo moderado = 2  
 Acción altamente sinérgica = 4

Cuando se presenten casos de fragilidad la valoración del efecto presentará valores de signo negativo.

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 190/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Acumulación (AC): Se refiere al incremento progresivo del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Presenta los siguientes valores:

Acción que no produce efectos acumulativos = 1  
 Acción que si produce efectos acumulativos = 4

Efecto (EF): Se refiere a la relación causa – efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor. Se le asignan los siguientes valores:

Efecto indirecto o secundario = 1  
 Efecto directo = 4

Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto con los siguientes valores:

Efectos continuos = 4  
 Efectos periódicos = 2  
 Efectos irregulares o discontinuos = 1

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado por medio de la intervención humana, con los siguientes valores:

Totalmente recuperable de manera inmediata = 1  
 Totalmente recuperable a mediano plazo = 2  
 Parcialmente recuperable y mitigable = 4  
 Irrecuperable = 8

Importancia (IM): La importancia del impacto es un número que representa la suma algebraica del valor asignado a los símbolos considerados de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$IM = + (3I+2EX+MO+PE+RV+ SI+ AC+EF+ PR+MC)$$

Con la participación de los analizadores y de acuerdo al procedimiento, los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se consideran no significativos o irrelevantes, el resto serán impactos significativos o relevantes y se subdividen de la siguiente forma:

**Impacto significativo 25 y 50.**

**Impacto no significativo ≤ 24**

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada casilla por fila, identifica las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco agresivas (bajos valores negativos) y las beneficiosas (valores positivos).

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada casilla por columna, indica los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización del proyecto.

Necesidad de aplicación de medidas correctoras

Serán identificadas claramente aquellas casillas que indiquen impactos relevantes identificados ya sean moderados, severos o críticos, para identificar la necesidad de aplicación de medidas correctoras, de mitigación y/o de compensación que se propondrán posteriormente en una tabla. Los valores irrelevantes pueden ser eliminados del proceso.

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 191/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Descripción de impactos a los componentes ambientales y su jerarquización como irrelevantes o no significativos, moderados, severos y críticos, son identificados de la siguiente forma.

<b>IRRELEVANTES O NO SIGNIFICATIVOS (0 a 24)</b>	<b>MODERADOS (25 a 50)</b>	<b>SEVEROS (51 a 75)</b>	<b>CRITICOS (superior a 76)</b>
+      -	+      -	+      -	+      -

### MATRIZ DE IMPORTANCIA

#### *Impactos Ambientales Generados*

Partiendo de los criterios metodológicos antes mencionados; a continuación, se describen los procedimientos para evaluar los impactos ambientales generados por el proyecto.

**UNIDAD DE PRODUCCION ACUICOLA  
CABAÑA PUNTA DEL CIELO**

**BANCO DE ARENA. OCOZOCUAULTA DE ESPINOZA. CHIAPAS.**

+	IMPACTO IRRELEVANTE NO SIGNIFICATIVO POSITIVO
-	IMPACTO IRRELEVANTE NO SIGNIFICATIVO NEGATIVO
+	IMPACTO RELEVANTE SIGNIFICATIVO MODERADO POSITIVO
-	IMPACTO RELEVANTE SIGNIFICATIVO MODERADO NEGATIVO

ACTIVIDADES GENERALES	ACTIVIDADES ESPECIFICAS (CAUSA)	FACTORES /ATRIBUTOS (EFECTO)	SIGNO	INTENSIDAD	Criterios de Importancia										IMPORTANCIA	
					EXTENSION	(MO) MOMENTO	(PE) PERSISTENCIA	(RV) REVERSIBILIDAD	(SI) SINERGIA	(AC) ACUMULACION	(EF) EFECTO	(PR) PERIODICIDAD	(MO) RECUPERABILIDAD			
PREPARACION DEL SITIO	Limpieza de las areas donde se desarrolla el proyecto	AGUA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
		SUELO	-	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	16
		FLORA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
		FAUNA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
	Verificación de la presencia de especies en el sitio del proyecto	SUELO	-	2	1	1	1	1	1	1	2	4	2	2	2	22
		FAUNA	-	2	1	1	1	1	1	1	2	4	2	2	2	22
		AIRE	-	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	16
		AGUA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
	Transporte de personal para los trabajos de preparación	FAUNA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
		AIRE	-	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16
		AGUA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
		SUELO	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida)	AGUA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
		SECTOR PRIMARIO	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
		SECTOR SECUNDARIO	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
		DEMOGRAFIA	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
	Mano de obra	SECTOR PRIMARIO	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
		AGUA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
		SUELO	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
		FAUNA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
Generación de residuos solidos y liquidos	AGUA	+	2	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19	
	SUELO	+	2	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19	
	SOCIOCULTURAL	+	2	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19	
	SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19	
Manejo y disposicion de residuos	AIRE	-	2	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	22	
	AGUA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	
	FAUNA	-	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	1	1	17	
	SUELO	-	2	1	1	2	1	2	1	4	1	4	1	2	22	
Construccion del área de procesamiento, bodega y fosa de desechos	AGUA	-	1	1	1	2	1	2	1	2	4	4	2	2	23	
	SUELO	-	2	1	2	2	1	2	4	4	4	4	2	2	29	
	FLORA	-	1	1	2	2	1	2	1	4	4	4	2	2	23	
	PAISAJE	-	2	2	4	2	1	1	1	4	4	4	2	2	29	
Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida).	AGUA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	
	SUELO	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	
	DEMOGRAFIA	+	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	18	
	SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	1	4	2	1	1	21	
Mano de obra	SECTOR SECUNDARIO	+	2	4	2	1	1	2	4	1	2	1	1	1	28	
	DEMOGRAFIA	+	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	19	
	SECTOR PRIMARIO	+	2	2	2	2	1	1	1	4	2	2	2	2	25	
	AGUA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	
Generacion de residuos solidos y liquidos.	SUELO	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	17		
	FLORA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	14		
	FAUNA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	14		
	AGUA	+	2	1	1	1	4	1	1	1	1	2	2	2	20	
Manejo y disposicion de residuos.	SUELO	+	2	1	1	1	4	1	1	4	1	2	2	2	23	
	SOCIOCULTURAL	+	2	1	1	1	4	1	1	4	1	2	2	2	23	
	SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	1	4	1	1	1	1	2	2	2	20	
	AIRE	-	2	1	2	1	1	2	1	4	2	2	2	2	23	
Traslado a las zonas operativas	AGUA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	2	18		
	AIRE	-	1	2	2	1	1	2	1	4	1	2	2	2	21	
	AGUA	-	1	1	4	2	1	2	1	4	2	2	2	2	23	
	AGUA	-	3	2	2	2	1	2	4	4	4	2	2	2	34	
Alimentacion de organismos en cultivo	SUELO	-	2	2	2	2	1	2	4	4	4	2	2	31		
	FLORA	-	2	1	2	1	1	1	1	1	4	2	2	2	21	
	FAUNA	-	2	1	2	1	1	1	1	1	4	2	2	2	21	
	SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	2	4	2	2	2	22	
Cosecha	DEMOGRAFIA	+	2	2	2	1	1	2	1	4	4	2	2	2	27	
	SECTOR PRIMARIO	+	3	2	2	1	1	2	4	4	2	2	2	2	31	
	SECTOR SECUNDARIO	+	2	2	2	2	1	2	4	1	2	2	2	2	26	
	AGUA	-	2	2	2	2	1	1	1	4	4	2	2	2	27	
Procesamiento de la produccion	SUELO	-	1	2	1	1	1	1	1	4	4	1	1	21		
	DEMOGRAFIA	+	1	1	2	2	1	2	4	4	4	2	2	2	26	
	SOCIOCULTURAL	+	1	1	2	2	1	2	4	4	4	2	2	2	26	
	SECTOR PRIMARIO	+	1	1	2	2	1	2	4	4	4	2	2	2	26	
Consumo de insumos	SUELO	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	14		
	DEMOGRAFIA	+	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	18	
	SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	1	4	2	1	1	21	
	SECTOR SECUNDARIO	+	2	4	2	1	1	2	4	1	2	1	1	1	28	
Generacion de residuos solidos y liquidos.	AGUA	-	2	2	2	2	1	2	1	1	4	2	2	2	25	
	SUELO	-	1	2	1	2	1	2	1	1	4	2	2	2	21	
	FLORA	-	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	18	
	FAUNA	+	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	19	
Manejo y disposicion de residuos.	AGUA	+	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	21	
	SUELO	+	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	23	
	SOCIOCULTURAL	+	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	23	
	SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	21	
Reparacion y limpieza de redes y estructuras	AGUA	+	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	19	
	SUELO	+	1	2	1	2	1	2	4	1	2	2	2	2	22	
	SECTOR PRIMARIO	+	3	2	2	2	4	2	4	2	4	4	2	2	37	
	DEMOGRAFIA	+	2	2	2	2	1	2	4	1	2	2	2	2	26	
Mano de obra	SECTOR PRIMARIO	+	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	22	
	AIRE	-	1	2	1	2	1	2	1	4	2	2	2	2	22	
	AGUA	+	3	2	2	2	4	2	4	4	2	2	2	2	35	
	AGUA	+	3	2	2	2	4	2	4	4	2	2	2	2	35	
Implementación y seguimiento del Programa de Manejo Acuicola	SUELO	+	3	2	2	2	4	2	4	4	2	2	2	2	35	
	FLORA	+	3	2	2	2	4	2	4	4	2	2	2	2	35	
	FAUNA	+	3	2	2	2	4	2	4	4	2	2	2	2	35	
	PAISAJE	+	3	2	2	2	4	2	4	4	2	2	2	2	35	
	DEMOGRAFIA	+	3	2	2	2	4	2	4	4	2	2	2	2	35	
	SOCIOCULTURAL	+	3	2	2	2	4	2	4	4	2	2	2	2	35	
	SECTOR PRIMARIO	+	3	2	2	2	4	2	4	4	4	2	2	2	37	

**CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.**

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL**

**FECHA:  
SEPTIEMBRE / 2020**

Página 193/260

El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.

## Descripción de Impactos Ambientales

Una vez identificados los impactos ambientales generados por actividad, se procede a describir los impactos identificados de forma cuantitativa.

UNIDAD DE PRODUCCION ACUICOLA CABAÑA PUNTA DEL CIELO							
IMPACTOS		89					
IMPACTO IRRELEVANTE NO SIGNIFICATIVO POSITIVO		26					
IMPACTO RELEVANTE SIGNIFICATIVO MODERADO POSITIVO		19					
IMPACTO IRRELEVANTE NO SIGNIFICATIVO NEGATIVO		38					
IMPACTO RELEVANTE SIGNIFICATIVO MODERADO NEGATIVO		6					
ACTIVIDADES	N° DE IMPACTOS	IMPACTOS POSITIVOS			IMPACTOS NEGATIVOS		
		NO SIGNIFICATIVOS	SIGNIFICATIVOS MODERADOS	SUBTOTAL	NO SIGNIFICATIVOS	SIGNIFICATIVOS MODERADOS	SUBTOTAL
PREPARACION DEL SITIO	22	8	0	8	14	0	14
CONSTRUCCION	24	7	2	9	13	2	15
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	43	11	17	28	11	4	15
<b>TOTAL</b>	<b>89</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	<b>45</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>44</b>
ATRIBUTOS	N° DE IMPACTOS	PREPARACION DE SITIO					
AIRE	2	0	0	0	2	0	2
AGUA	5	1	0	1	4	0	4
SUELO	4	1	0	1	3	0	3
FLORA	1	0	0	0	1	0	1
FAUNA	4	0	0	0	4	0	4
SOCIOCULTURALES	1	1	0	1	0	0	0
DEMOGRAFIA	1	1	0	1	0	0	0
SECTOR PRIMARIO	3	3	0	3	0	0	0
SECTOR SECUNDARIO	1	1	0	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>14</b>
CONSTRUCCIÓN							
AIRE	1	0	0	0	1	0	1
AGUA	6	1	0	1	5	0	5
SUELO	4	1	0	1	2	1	3
FLORA	2	0	0	0	2	0	2
FAUNA	2	0	0	0	2	0	2
PAISAJE	2	0	0	0	1	1	2
SOCIOCULTURALES	1	1	0	1	0	0	0
DEMOGRAFIA	2	2	0	2	0	0	0
SECTOR PRIMARIO	3	2	1	3	0	0	0
SECTOR SECUNDARIO	1	0	1	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>15</b>
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
AIRE	4	0	1	1	3	0	3
AGUA	8	2	1	3	2	3	5
SUELO	7	2	1	3	3	1	4
FLORA	3	0	1	1	2	0	2
FAUNA	3	1	1	2	1	0	1
PAISAJE	1	0	1	1	0	0	0
SOCIOCULTURALES	3	1	2	3	0	0	0
DEMOGRAFIA	4	1	3	4	0	0	0
SECTOR PRIMARIO	8	4	4	8	0	0	0
SECTOR SECUNDARIO	2	0	2	2	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>28</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>15</b>

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 194/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

**CUADRO RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES (MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPORTANCIA)**

IMPACTOS POSITIVOS MODERADOS	19
IMPACTOS NEGATIVOS NO SIGNIFICATIVOS	38
IMPACTOS NEG. SIGNIFICATIVOS MODERADOS	6

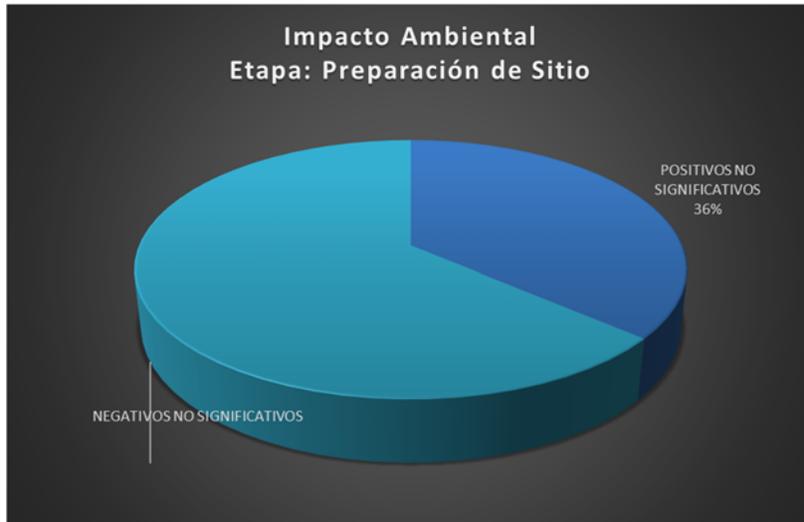
A continuación, en las representaciones graficas se muestra el número de los impactos sobre los distintos atributos ambientales en las etapas que se desarrollarán las actividades programadas dentro el proyecto.

**Atributos ambientales Impactados por etapa del proyecto**

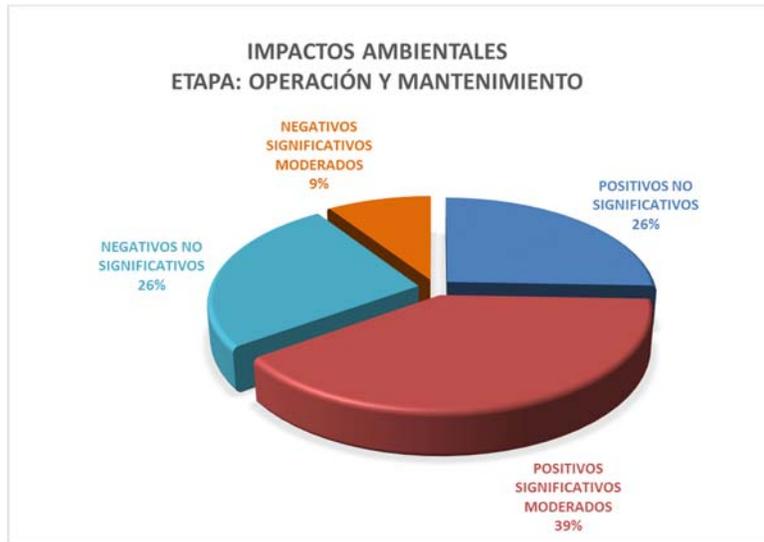
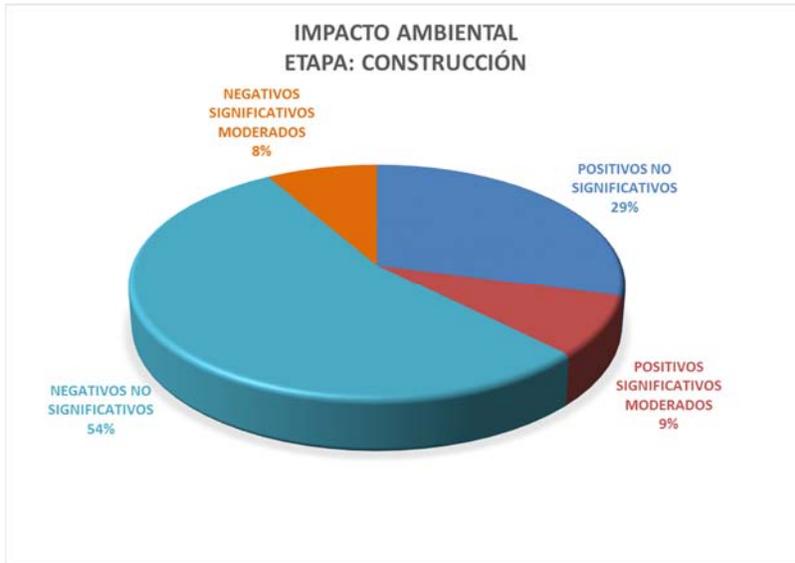




Impactados Ambientales por etapa del proyecto



<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 196/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Cuadro resumen de impactos ambientales identificados por etapa del proyecto.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 197/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

PREPARACION DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
POSITIVOS NO SIGNIFICATIVOS	8	POSITIVOS NO SIGNIFICATIVOS	7	POSITIVOS NO SIGNIFICATIVOS	11
POSITIVOS SIGNIFICATIVOS MODERADOS	0	POSITIVOS SIGNIFICATIVOS MODERADOS	2	POSITIVOS SIGNIFICATIVOS MODERADOS	17
NEGATIVOS NO SIGNIFICATIVOS	14	NEGATIVOS NO SIGNIFICATIVOS	13	NEGATIVOS NO SIGNIFICATIVOS	11
NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS MODERADOS	0	NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS MODERADOS	2	NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS MODERADOS	4

Se consideran irrelevantes los impactos ambientales de tipo positivo así como aquellos de tipo negativo moderado no significativo, toda vez que se considera que el Sistema Ambiental puede absorber ese tipo de impactos sin ninguna implicación o modificación negativa al entorno natural.

**Descripción de los impactos ambientales negativos significativos moderados identificados por etapa del proyecto.**

ETAPA / CONSTRUCCIÓN

Durante la etapa de construcción se intervendrá el área de proceso, la cual corresponde a un terreno plano en el cual se inicia con el zanjado (excavación) para instalar la cimentación de los muros y zapatas. Sobre los cimientos, se colocará la estructura que en este caso corresponde tabicón prefabricado los cuales se colocaran como muros, dejando los espacios necesarios para la colocación de columnas, puertas y ventanas en los espacios correspondientes.

Asimismo, se prepararán las instalaciones eléctricas y sanitarias básicas para su adecuado funcionamiento. Colocación de firme de concreto de 10 cm de espesor y colocación de instalaciones eléctricas e hidráulicas, así como los de suministros.

Armado de dalas y trabes de concreto, instalación de bases para tinaco, colocación de loza y cerramientos, al igual que banquetas y adecuación de espacios de estacionamiento y limpieza. Con la misma técnica constructiva se construirá la bodega la cual solamente contará con una pequeña instalación eléctrica.

La fosa de desechos se excavará en las coordenadas proyectadas removiendo únicamente la tierra a un lado de la propia fosa., este tipo de impacto se le identifica como *Negativo moderado*, de acuerdo con la siguiente clasificación.

ETAPA: CONSTRUCCIÓN			
Actividad Generadora	Clasificación	Importancia Valor	Aplica medidas de mitigación

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 198/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Construcción del área de procesamiento, bodega y fosa de desechos	Negativo significativo moderado	-29	Si
FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO		ATRIBUTO AMBIENTAL	
Suelo		Dinámica natural del Agua	

El paisaje de la etapa de construcción dejara de destacar como un paisaje estrictamente natural al surgir infraestructuras dentro de la localidad de banco de arena así como sobre la superficie del espejo de agua, así mismo la presencia de la gente de construcción.

La actividad incide directamente sobre la Paisaje Natural, a este tipo de impacto se le identifica como Negativo Significativo Moderado, de acuerdo con la siguiente clasificación.

ETAPA: CONSTRUCCIÓN			
Actividad Generadora	Clasificación	Importancia Valor	Aplica medidas de mitigación
Armado e instalación de la jaulas	Negativo significativo moderado	-29	Si
FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO		ATRIBUTO AMBIENTAL	
Paisaje		Paisaje Natural	

#### ETAPA / OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En la etapa de operación y mantenimiento, se generarán residuos provenientes de las excretas (alimento digerido y no digerido, así como desechos orgánicos) de los organismos que se encuentren en el sistema de cultivo así como los desechos de alimento y el mismo que no fue consumido por los peces.

Se debe considerar que el impacto generado durante esta etapa, incide directamente sobre el atributo CALIDAD DEL AGUA, ACUMULACIÓN DE SEDIMENTOS Y EUTROFICACION, a este tipo de impacto se le identifica como *Negativo moderado*, de acuerdo con la siguiente clasificación.

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Actividad Generadora	Clasificación	Importancia Valor	Aplica medidas de mitigación
Alimentación de organismos en cultivo	Negativo significativo moderado	-34	Si

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 199/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO	ATRIBUTO AMBIENTAL
AGUA	CALIDAD ACUMULACIÓN DE SEDIMENTOS EUTROFICACION

En la etapa de operación y mantenimiento, se generarán afectaciones al suelo debido a los residuos provenientes de las excretas (alimento digerido y no digerido, así como desechos orgánicos) de los organismos que se encuentren en el sistema de cultivo así como los desechos de alimento y el mismo que no fue consumido por los peces, cambiando su calidad y creando posibilidades de asolvamiento.

Se debe considerar que el impacto generado durante esta etapa, incide directamente sobre el atributo A LA CALIDAD DEL SUELO Y AL AZOLVE, a este tipo de impacto se le identifica como *Negativo moderado*, de acuerdo con la siguiente clasificación.

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Actividad Generadora	Clasificación	Importancia Valor	Aplica medidas de mitigación
Alimentación de organismos en cultivo	Negativo significativo moderado	-31	Si
FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO		ATRIBUTO AMBIENTAL	
SUELO		CALIDAD ASOLVE	

En la etapa de operación y mantenimiento, se generarán aguas residuales y residuos provenientes de la planta de procesos por efecto de la limpieza y fileteo de los peces.

Se debe considerar que el impacto generado durante esta etapa, incide directamente sobre el atributo CALIDAD DEL AGUA, a este tipo de impacto se le identifica como *Negativo moderado*, de acuerdo con la siguiente clasificación.

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Actividad Generadora	Clasificación	Importancia Valor	Aplica medidas de mitigación
Procesamiento de la producción	Negativo significativo moderado	-27	Si
FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO		ATRIBUTO AMBIENTAL	
AGUA		CALIDAD	

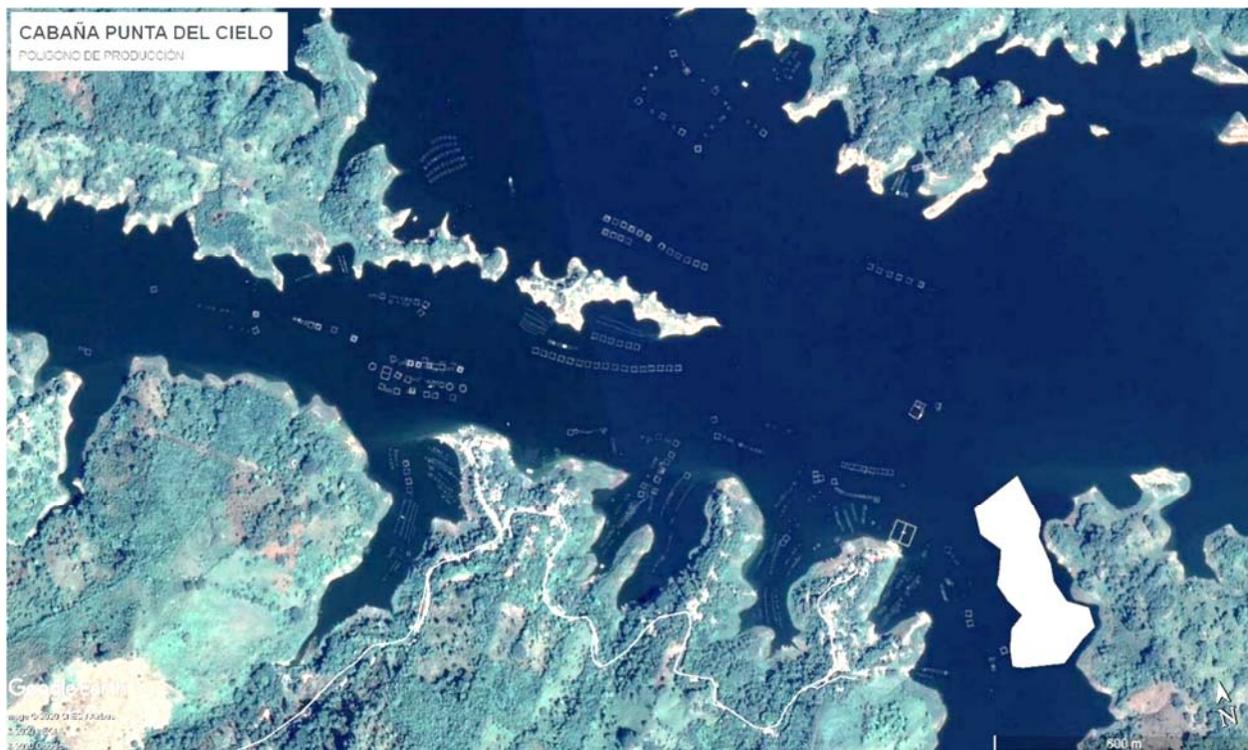
CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 200/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

En la etapa de operación y mantenimiento de las unidades de cultivo, se producirán residuos tanto sólidos como líquidos resultantes de las actividades diarias del personal de operación, por lo que se prevé una afectación en la CALIDAD DE AGUA.

La actividad incide directamente sobre la CALIDAD DEL AGUA, a este tipo de impacto se le identifica como Negativo Significativo Moderado, de acuerdo con la siguiente clasificación.

<i>ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</i>			
Actividad Generadora	Clasificación	Importancia Valor	Aplica medidas de mitigación
Generación de residuos sólidos y líquidos	Negativo significativo moderado	-25	Si
FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO		ATRIBUTO AMBIENTAL	
AGUA		CALIDAD DE AGUA	

Un aspecto relevante a reconocer al interior de la presa y cercano al sitio del proyecto, es sin duda la presencia de diversas unidades de producción acuícola (jaulas flotantes) que operan de forma simultánea en la zona como se muestra en la siguiente imagen.



Considerando lo anterior, existen en operación proyectos simultáneos que operan al amparo de permisos de acuicultura de fomento que requieren de una evaluación ambiental a fin de reconocer la magnitud del impacto y las medidas de prevención y mitigación correspondientes para favorecer una adecuada operación de los diversos proyectos al interior de la presa.

Sin duda alguna, la evaluación ambiental estratégica del embalse facilitaría la evaluación de la actividad en su conjunto y la implementación integral de políticas de protección y conservación de proyectos en su conjunto y generaría estrategias específicas para fortalecer y complementar la protección y conservación de los atributos del embalse bajo un enfoque ecosistémico, sin embargo, en este caso en particular nos centraremos en realizar una evaluación de los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos, a través de la misma metodología presentada al interior del presente documento.

Los impactos sinérgicos, acumulativos y residuales fueron definidos mediante la identificación de las interacciones posibles entre varios impactos, cuyos efectos sumados o simultáneos generan otros (impactos acumulativos y sinérgicos), así mismo, algunos de estos potencialmente pueden permanecer después de la aplicación de medidas de manejo (impactos residuales).

Impactos Acumulativos, como se define en el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 202/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de RL de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Impacto ambiental sinérgico es aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impactos Residuales, de acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental residual se define como aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

### Impacto Acumulativo y Sinérgico

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL QUE INCIDE	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Alimentación de los organismos	Suelo	Los procesos de alimentación constantes generan heces de los peces así como el material no metabolizado se deposita en el fondo (suelo ) de la presa.
Operación de ciclos de cultivo	Aire	La navegación al interior del cuerpo de agua, así como los constantes procesos de alimentación, el movimiento de personal y de los propios organismos en sus diferentes etapas de desarrollo, así como la rotación de los sitios de cultivo de las jaulas flotantes generan emisiones a la atmosfera.
Operación de ciclos de cultivo	Agua	El manejo de las diferentes dietas y tipo de alimento y procesos de alimentación interactúa con la

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 203/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

		columna de agua alterando su calidad.
Operación de ciclos de cultivo	Fauna	La falta de control sanitario desde la adquisición de alevines y en los ciclos de operación afectan a la fauna residente.

### Evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos

Impacto Acumulativo y Sinérgico	ATRIBUTO	Criterios de Incidencia										IMPORTANCIA	
		SIGNO	(I) INTENSIDAD	(EX) EXTENSIÓN	(MO) MOMENTO	(PE) PERSISTENCIA	(RV) REVERSIBILIDAD	(SI) SINERGIA	(AC) ACUMULACION	(EF) EFECTO	(PR) PERIODICIDAD		(MC) RECUPERABILIDAD
Los procesos de alimentación constantes generan heces de los peces así como el material no metabolizado se deposita en el fondo (suelo) de la presa.	SUELO	-	2	4	1	2	1	2	4	4	2	2	32
La navegación al interior del cuerpo de agua, así como los constantes procesos de alimentación, el movimiento de personal y de los propios organismos en sus diferentes etapas de desarrollo, así como la rotación de los sitios de cultivo de las jaulas flotantes generan emisiones a la atmosfera.	AIRE	-	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	18
El manejo de las diferentes dietas y tipo de alimento y procesos de alimentación interactúa con la columna de agua alterando su calidad al interior del embalse	AGUA	-	2	2	1	2	2	2	1	4	2	2	26
La falta de control sanitario desde la adquisición de alevines y en los ciclos de operación afectan a la fauna residente en la presa	FAUNA ACUATICA	-	2	4	1	2	2	2	1	1	2	2	27

Impactos Residuales, de acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental residual se define como aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 204/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL QUE INCIDE	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Operación de ciclos de cultivo	Suelo	Generación y acumulación de materia orgánica en los fondos bajo las unidades de producción.
Operación de ciclos de cultivo	Agua	Aumento de la carga biológica (flora y fauna acuática)

Impacto Residual	ATRIBUTO	Criterios de Incidencia											IMPORTANCIA
		SIGNO	(I) INTENSIDAD	(EX) EXTENSIÓN	(MO) MOMENTO	(PE) PERSISTENCIA	(RV) REVERSIBILIDAD	(SI) SINERGIA	(AC) ACUMULACION	(EF) EFECTO	(PR) PERIODICIDAD	(MC) RECUPERABILIDAD	
Generación y acumulación de materia orgánica en los fondos bajo las unidades de producción	SUELO	-	2	4	1	2	1	2	4	4	2	2	32
Aumento de la carga biológica (flora y fauna acuática).	AGUA	-	1	1	1	2	1	2	2	4	2	2	21

IMPACTOS ACUMULATIVO Y SINERGICOS ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Actividad Generadora	Clasificación	Importancia Valor	Aplica medidas de mitigación
Operación de los ciclos de cultivo	Negativo significativo moderado	-32	Si
FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO		ATRIBUTO AMBIENTAL	
SUELO		Calidad del suelo del fondo de la presa	

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 205/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

<i>IMPACTOS ACUMULATIVO Y SINERGICOS ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</i>			
Actividad Generadora	Clasificación	Importancia Valor	Aplica medidas de mitigación
Operación de los ciclos de cultivo	Negativo significativo moderado	-28	Si
FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO		ATRIBUTO AMBIENTAL	
AGUA		Calidad del agua	

<i>IMPACTOS ACUMULATIVO Y SINERGICOS ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</i>			
Actividad Generadora	Clasificación	Importancia Valor	Aplica medidas de mitigación
Operación de los ciclos de cultivo	Negativo significativo moderado	-27	Si
FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO		ATRIBUTO AMBIENTAL	
FAUNA ACUATICA		SALUD DE LA FAUNA ACUATICA	

## Evaluación del Paisaje

La metodología propuesta para la identificación de impactos visuales en el paisaje por la implementación del proyecto, se basa en la investigación de diversos profesionales que han desarrollado distintas técnicas para evaluar el paisaje visual o percibido. En este capítulo se presenta una síntesis de los aspectos más relevantes de acuerdo al tipo de proyecto y al medio donde se desarrolla.

Para llevar a cabo la siguiente evaluación, se analizan los efectos sobre el paisaje visual provocados por la instalación del proyecto, contrastando los datos obtenidos en el análisis del escenario tanto en la etapa preoperacional como operacional del proyecto, asimismo se proponen las medidas adecuadas para su recuperación del paisaje ante los posibles efectos y su conservación.

### Identificación de Impactos Visuales en el Paisaje

En base a los análisis anteriormente desarrollados y de acuerdo al procedimiento, se identificaron los efectos visuales producidos por el establecimiento del proyecto en el escenario en estudio. En el cuadro siguiente se identifican estos impactos teniendo en cuenta el aspecto ambiental y su presencia en el paisaje.

### Identificación de Efectos Visuales

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 206/260
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		

ESCENARIO	ASPECTO AMBIENTAL	PRESENCIA EN EL PAISAJE	EFFECTOS EN EL PAISAJE
Presa Nezahualcoyotl	Complemento e inserción de actividades nuevas en el escenario	Infraestructura rural, infraestructura pesquera	Intrusión de elementos artificiales o extraños en el paisaje.
			Alteración de los elementos visuales del paisaje (forma, línea, escala, color).
			Alteración del contraste, dominancia y características visuales.
			Variación en la calidad visual del paisaje.
			Generación de zonas de accesibilidad visual.
			Incremento de la presencia antrópica en el paisaje.
		Modificación de la estructura singular del paisaje.	
		Generación de nuevos usos en el territorio	Disminución de los rasgos característicos del uso del paisaje.
			Aumento de frecuencia de uso en vías y acceso.
			Perturbación de usos específicos característicos del paisaje.

Fernández Enríquez, A., Arcila Garrido, M., García Sanabria, J. (2019)<sup>81</sup>

Una vez identificados los efectos, se elaboró la matriz de importancia que se puede ver más adelante, permitiendo tener una valoración de los efectos generados con el fin de prever las incidencias en el paisaje derivadas de la ejecución del proyecto y establecer un grado de importancia según la magnitud del impacto.

Es importante mencionar que sólo se evalúan los impactos que se generarán al paisaje por la ejecución del proyecto y no se evalúan las actividades que se realicen en el mismo.

<sup>81</sup> Fernández Enríquez, A., Arcila Garrido, M., García Sanabria, J. (2019): "Metodología de valoración de impacto visual. Aplicación en la playa de el Palmar de Vejer (Cádiz).", GeoFocus (Artículos), nº 23, p. 141-162. ISSN: 1578-5157 <http://dx.doi.org/10.21138/GF.624>

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 207/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

En esta matriz, una vez identificadas las acciones impactantes del proyecto, se calificó según la siguiente categorización de impacto: siguiendo la misma metodología de evaluación de Coneza- vitora 1997<sup>82</sup>, página 95), para lo cual la fórmula para calcular la intensidad del impacto en el paisaje es la siguiente.

$$\text{Intensidad} = \pm (3I+2E+M+P+R)$$

Signo(S)

Positivo o negativo de acuerdo al estado preoperacional de la actuación.

Intensidad (I)

Se basa en la gravedad o grado de destrucción que se genera.

Extensión (E)

Según las características espaciales del impacto.

Momento (M)

Tiempo en que se manifiesta el impacto.

Permanencia (P)

Duración de la acción impactante no de sus efectos.

Reversibilidad (R)

Posibilidad de retornar a la situación anterior, requiere de la actuación humana para retornar a la situación original.

La asignación de un valor cuantitativo sólo permite establecer una relación de importancia de los impactos en los escenarios de estudio. La Rioja España. (Valoración establecida en la metodología de José A, Calzada Jiménez)<sup>83</sup>.

Matriz de Importancia del paisaje

PRESA NEZAHUALCOYOTL	EFECTOS	SIG	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	TOTAL
	Intrusión de elementos artificiales o extraños en el paisaje.	-	2	1	2	2	1	13
	Alteración de los elementos visuales del paisaje (forma, línea, escala y color)	-	1	1	2	2	1	10
	Alteración del contraste, dominancia y características visuales	-	1	1	2	2	1	10
	Variación en la calidad visual del paisaje	-	1	1	2	2	1	10
	Generación de zonas de accesibilidad visual	-	1	1	2	2	1	10

<sup>82</sup> "GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL" Vicente Coneza Fernández-Vitora . Ed. Mundi-Prensa, Madrid (1997)

<sup>83</sup> José A, Calzada Jiménez 2004. La evaluación estratégica del impacto paisajístico en los pasivos mineros y su rentabilidad ambiental. Tesis Doctoral Universidad de la Rioja España.

Incremento de la presencia antrópica en el paisaje	-	2	2	2	2	1	15
Modificación de la estructura singular del paisaje	-	2	1	2	2	1	13
Disminución de los rasgos característicos del uso del paisaje.	-	1	1	2	2	1	10
Aumento de frecuencia de uso en vías y accesos.	-	1	1	2	2	1	10
Perturbación de usos específicos característicos del paisaje	-	1	1	2	2	1	10

Del análisis se obtiene que los impactos identificados sobre el paisaje son irrelevantes o compatibles, ya que los valores de importancia se encuentran en un rango inferior a los 25 puntos cada uno, (Conesa-Vitora 1997 pág. 96.).

Conjuntando los resultados de la evaluación paisajística podemos concluir que la unidad paisajística de la Presa Nezahualcoyotl no se verá afectada en su elemento estético naturales, puesto el propio sistema tiene la capacidad de absorber los efectos del proyecto, los cuales son considerados irrelevantes y por consiguiente no causara ningún efecto visual al medio.

## 6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se incluyen las medidas de mitigación que pueden aplicarse a los impactos significativos o relevantes identificados, toda vez que para los impactos negativos no relevantes se pueden catalogar como compatibles (Conesa – Vitoria 1997), asimismo para los impactos positivos no se consideran medidas de prevención o mitigación dadas sus características benéficas al momento de desarrollar del proyecto. Las medidas fueron determinadas con base en las actividades causantes de impactos en cada etapa del de proyecto (Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento).

La implementación de medidas puntuales en cada una de las etapas del proyecto, permiten la disminución de los impactos ambientales. Por otra parte, las medidas de mitigación no solo sirven para amortiguar o minimizar los impactos generados por un proyecto, sino que son una herramienta que permite prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 3º fracciones XIII y XIV del Reglamento la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental; las medidas de prevención son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles al deterioro del ambiente y por su parte las medidas de mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio).

Las medidas de mitigación pueden estar conformadas por una o varias de las acciones como alternativas:

- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del Proyecto.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
- Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Las medidas de mitigación pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

- a) **Medidas de Manejo.** Aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas, así como Planes de Contingencias Ambientales, Planes de Manejo Acuícola, de Seguridad e Higiene. Así como criterios de protección descritos en Planes de Ordenamientos existentes en el área.
- b) **Medidas de prevención.** Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, de verificación, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin tales como políticas y buenas prácticas entre otras.
- c) **Medidas de minimización o mitigación.** Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de control, ya que en éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control sólo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 210/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas. Otras medidas de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como por ejemplo el trasplante o inducción de organismos vegetales.

- d) **Medidas de restauración.** Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales.
- e) **Medidas de compensación.** Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesarios aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la repoblación vegetal o la inversión en obras y/o acciones en beneficio al ambiente.

Al igual que en el caso de la identificación y descripción de los impactos ambientales, las medidas de mitigación surgen como parte del proceso de evaluación ambiental de un proyecto. Considerando sus características y las del medio ambiente es posible identificar aquellos atributos donde los impactos adversos pueden ser prevenidos o mitigados.

En la metodología de identificación de impactos ambientales, del capítulo anterior, se indican en forma general aquellos impactos que pudieran presentarse. El siguiente paso consiste en la identificación más precisa del tipo de medidas de mitigación que pueden llevarse a efecto para el caso concreto del proyecto en cuestión, así como la descripción de las mismas.

En cuestión a la evaluación de la Viabilidad Técnica sobre las medidas de protección, mitigación y/o minimización de impactos, esta se generó a partir del conocimiento técnico del grupo de expertos en el manejo de los recursos naturales y del medio ambiente, la cual indica la capacidad de la medida para cubrir los objetivos de protección o mitigación y en su caso de compensación, por lo que son consideradas las siguientes medidas:

**Baja:** Cuando existen problemas asociados al entendimiento del objetivo o complicaciones técnicas para el cumplimiento.

**Media:** Cuando existe un claro entendimiento de la medida y las actividades realizadas tienen elementos para generar reportes de seguimiento, sin descartar errores de tipo humano.

**Alta:** Cuando la aplicación del conjunto de medidas ha sido documentalmente evaluada a partir de la competencia de los actores involucrados, y el riesgo del error humano es mínimo o no existe.

## DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y/O MITIGACIÓN POR ETAPAS Y FACTORES AMBIENTALES.

### ETAPA: Construcción

**Actividad:** Construcción del área de procesamiento, bodega y fosa de desechos.

**Generador de impacto:** Durante esta actividad, la infraestructura que conforma el proyecto impactará en la calidad del agua de la presa

<i>Medidas de protección dirigida al factor: <b>Suelo</b></i>		<i>Evaluación: -29</i>
<b>Efectos que previene</b>	1.- Afectación y contaminación del suelo	
<b>Definición de la medida</b>	Conservación de la calidad del suelo	
<b>Objetivo</b>	Minimizar la afectación que tendrá la construcción de la infraestructura sobre el suelo.	

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 211/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

<b>Descripción de la medida/aspectos que comprende</b>	<p>Previo a la contratación del personal se deberá informar formalmente de las medidas de protección y conservación establecidas en el proyecto.</p> <p>Se prohíbe el vertimiento de cualquier tipo de residuo líquido y sólido al suelo.</p> <p>Se colocarán contenedores de residuos debidamente rotulados para la clasificación y manejo de los mismos</p> <p>Se colocarán sanitarios portátiles o se utilizarán los servicios sanitarios de los domicilios de los miembros de la organización.</p> <p>Se prohíbe la defecación a cielo abierto</p> <p>Se prohíbe el uso de sustancias contaminantes o nocivas al medio ambiente en las diferentes actividades constructivas.</p> <p>Se prohíbe el vertimiento de agentes tóxicos o solventes sobre el suelo.</p> <p>Las aguas residuales producto de la limpieza o del manejo de herramientas y materiales deberán ser canalizadas a las fosas de residuos de la localidad</p> <p>Se deberá mantener el área de construcción libre de materiales, utensilios y herramientas, así como de residuos de cualquier naturaleza, realizando labores diarias de limpieza al término de la jornada laboral.</p> <p>Todos los residuos deberán ser canalizados y depositados en sitios autorizados por las autoridades municipales.</p>
<b>Entidad responsable</b>	El promovente
<b>Momento y documento de referencia</b>	Durante la etapa de construcción. Registros fotográficos, bitácoras de operación.
<b>Necesidad de mantenimiento</b>	Las propias de la infraestructura y los equipos.
<b>Viabilidad técnica</b>	Media
<b>Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditable)</b>	Registros gráficos de las actividades de construcción e instalación de infraestructura, las listas de supervisión en materia de agua, al igual que los informes semestrales que se generen.

## ETAPA: Construcción

**Actividad:** Construcción del área de procesamiento, bodega y fosa de desechos

**Generador de impacto:** Durante la construcción se alterara la calidad visual de la zona, al surgir estructuras sobre áreas desprovistas de vegetación.

<b>Medidas de protección dirigida al factor: Paisaje</b>		<b>Evaluación: -29</b>
<b>Efectos que previene</b>	<p>1.- Desarmonía visual.</p> <p>2.- Calidad del paisaje.</p> <p>3.- Pérdida de la singularidad.</p>	
<b>Definición de la medida</b>	Minimización de los efectos de la presencia del personal sobre el paisaje.	
<b>Objetivo</b>	Evitar la afectación del paisaje general	

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 212/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

<b>Descripción de la medida/aspectos que comprende</b>	<p>No se deberá realizar ninguna otra tipa de obra fuera de las propuestas dentro del presente proyecto</p> <p>El personal deberá permaneces sólo el tiempo necesario en el sitio de construcción.</p> <p>Estará prohibido la introducción de agentes extraños que alteran o vulneren la visibilidad de la zona.</p> <p>Las estructuras constructivas deberán provocar el mínimo corte visual</p> <p>Utilizar materiales y colores orgánicos compatibles con el entorno de la localidad.</p> <p>Se deberán plantar especies vegetales nativas sobre el área limítrofe de la infraestructura a fin favorecer la homogeneidad del paisaje del área.</p>
<b>Entidad responsable</b>	El promovente
<b>Momento y documento de referencia</b>	<p>Previo y durante la operación del proyecto</p> <p>Registros fotográficos y bitácoras de verificación.</p>
<b>Viabilidad técnica</b>	Media
<b>Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida</b> <b>(acciones auditables)</b>	Registros gráficos de las actividades de operación y mantenimiento de la Unidad de Producción Acuícola y los informes semestrales que se generen.

## ETAPA: Operación y mantenimiento

**Actividad:** Alimentación de los organismos

**Generador de impacto:** Durante la operatividad de ciclos, la sistematización de las actividades de alimentación se pueden generar procesos de eutrofización.

<b>Medidas de protección dirigida al factor: Agua</b>		<b>Evaluación: -34</b>
<b>Efectos que previene</b>	<p>1.- Dispersión inadecuada de alimentos</p> <p>2.- Afectación a la calidad del agua</p> <p>4.- Afectar con residuos áreas adyacentes y colindantes a las zonas de operación</p>	
<b>Definición de la medida</b>	Control de la afectación del personal operativo sobre el agua.	
<b>Objetivo</b>	Minimizar la afectación al agua y a el entorno en general	

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 213/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

<b>Descripción de la medida / aspectos que comprende</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la rotación de los sitios en donde se colocan las jaulas de tal forma que se dejen descansar las áreas.</li> <li>• Llevar a cabo un estricto control de la alimentación de los organismos.</li> <li>• Realizar un monitoreo diario de las condiciones físico químicas del agua, (Temperatura, Oxígeno disuelto y ph)</li> <li>• Realizar un monitoreo semestral de la calidad de agua de fosfatos, nitratos y amonio.</li> <li>• En caso de identificarse alguna variación importante en la calidad del agua, dar parte al comité de sanidad acuícola del estado así como a las autoridades correspondientes (PROFEPA, CONAPESCA) y reducir de inmediato la densidad de organismos, las cantidades de alimento a ofrecer.</li> <li>• Colocar mallas de contención de alimentos sobre el fondo del bolso a fin de reducir la generación del alimento no metabolizado.</li> <li>• Al interior de cada jaula, colocar franjas filtradoras contenedoras de alimento de luz de malla menores al diámetro del alimento a fin de evitar su dispersión fuera de la jaula.</li> <li>• Quedará prohibido el vertimiento de residuos, sustancias, materiales, desechos o cualquier otro compuesto en la zona del proyecto.</li> <li>• Quedará prohibido alimentar peces fuera de la jaula así como cualquier otro ejemplar de la vida silvestre.</li> <li>• Quedará prohibido coleccionar, capturar, retener o molestar a la fauna silvestre presente en el cuerpo de agua o en cualquiera de sus zonas aledañas.</li> <li>• Se deberá mantener en adecuadas condiciones mecánicas los equipos de navegación, generando registros semestrales de mantenimiento.</li> </ul>
<b>Entidad responsable</b>	El promovente
<b>Momento y documento de referencia</b>	Durante la etapa de Operación y mantenimiento Registros fotográficos, bitácoras de operación.
<b>Necesidad de mantenimiento</b>	Las propias para cada bolso de la jaula.
<b>Viabilidad técnica</b>	Media
<b>Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)</b>	Generar un archivo documental con la información del mantenimiento de la operación y el mantenimiento de la jaula, así como cualquier documento que se genere relacionado con estas actividades.

## ETAPA: Operación y Mantenimiento

**Actividad:** Alimentación de organismos en cultivo

**Generador de impacto:** En la etapa de operación y mantenimiento, se generarán afectaciones al suelo debido a los residuos provenientes de las excretas (alimento digerido y no digerido, así como desechos orgánicos) de los organismos que se encuentren en el sistema de cultivo así como los desechos de alimento

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 214/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

y el mismo que no fue consumido por los peces, cambiando su calidad y creando posibilidades de asolvamiento.

<i>Medidas de protección dirigida al factor: <b>Suelo</b></i>		<i>Evaluación: -31</i>
<b>Efectos que previene</b>	1.- Calidad al suelo por el vertido de desechos producto de la alimentación de los peces. 2.- Control de azolve por efecto de desechos metabólicos producto de los organismos bentónicos.	
<b>Definición de la medida</b>	Minimizar la afectación al agua provocada por desechos producidos por las operaciones de engorda y crecimiento.	
<b>Objetivo</b>	Control de desechos sólidos producto de la alimentación de los peces. Control de desechos metabólicos producto de los organismos bentónicos.	
<b>Descripción de la medida / aspectos que comprende</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Mantener y en su caso actualizar periódicamente de las tablas de alimentación de cada lote de cultivo.</i></li> <li>• <i>Solamente se proporcionara alimento balanceado a los peces</i></li> <li>• <i>Realizar el proceso de alimentación de forma homogénea evitando la concentración de peces a un solo punto de la jaula de cultivo a fin de favorecer la uniformidad en la ingesta de alimento.</i></li> <li>• <i>Evitar la dotación de alimento cuando la temperatura del agua se presente por encima de los 30.5 °C así como el oxígeno por debajo de los 2.5 mg/l.</i></li> <li>• <i>Realizar las entregas de alimento debidamente programadas</i></li> <li>• <i>Generar un registro en donde se especifique la cantidad de alimento necesario, su suministrado y aprovechamiento por parte de los peces.</i></li> <li>• <i>Suministrar solo el alimento requerido para la engorda.</i></li> <li>• <i>No exceder la densidad de organismos calculada en el sistema de cultivo para favorecer la salud animal.</i></li> <li>• <i>Realizar la rotación de sitios de cultivo semestralmente dentro de las áreas proyectadas para evitar una posible eutrofización.</i></li> <li>• <i>No colocar sistemas de cultivo en las áreas de amortiguamiento del polígono de producción</i></li> <li>• <i>Limpiar la zona de cultivo de todos los residuos sólidos flotantes vertidos en el agua.</i></li> <li>• <i>Realizar un análisis semestral de la calidad de los fondos de las superficies operativas reales donde se han colocado las jaulas de cultivo y en las zona de amortiguamiento.</i></li> </ul>	
<b>Entidad responsable</b>	El promovente	
<b>Momento y documento de referencia</b>	Durante la etapa de Operación y mantenimiento Registros fotográficos, bitácoras de la engorda así como de las condiciones de la fauna bentónica.	
<b>Necesidad de mantenimiento</b>	Limpieza diaria de desechos y materiales de la jaula para evitar la acumulación de orgánicos.	
<b>Viabilidad técnica</b>	Media	
<b>Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)</b>	Registros documentales (bitácora) gráficos, las listas de supervisión en materia de calidad del agua, al igual que los informes semestrales que se generen.	

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 215/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

## ETAPA: Operación y Mantenimiento

**Actividad:** Procesamiento de la producción.

**Generador de impacto:** En la etapa de operación y mantenimiento, se generarán residuos provenientes del procesamiento de organismos producto del eviscerado y fileteo, así como aguas residuales del lavado de los equipos, herramientas y utensilios y procesos de la limpieza del producto.

<i>Medidas de protección dirigida al factor: <b>Agua</b></i>		<i>Evaluación: -27</i>
<b>Efectos que previene</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acumulación de sedimentos</li> <li>2. Presencia de fauna nociva</li> <li>3. Contaminación de agua</li> </ol>	
<b>Definición de la medida</b>	Control en la calidad de agua resultante del proceso de evisceración y fileteo de pescado.	
<b>Objetivo</b>	Minimizar la afectación y contaminación de la presa y su entorno provocada por desechos líquidos producidos por el procesamiento de los mismos.	
<b>Descripción de la medida / aspectos que comprende</b>	<p><i>Previo a la contratación de cualquier empleado, se deberá informar sobre las medidas de protección ambiental del proyecto.</i></p> <p><i>Canalizar las aguas residuales del a un biodigestor y dar mantenimiento anualmente.</i></p> <p><i>Colocar rejillas de escurrimiento para evitar fugas de agua fuera de las instalaciones.</i></p> <p><i>Colocar contenedores de residuos debidamente rotulados dentro de las instalaciones de procesamiento.</i></p> <p><i>Canalizar los residuos de las aguas de proceso al interior de la fosa de residuos</i></p> <p><i>Mantener limpios y en buenas condiciones tuberías y registros de la red hidráulica del área de procesamiento.</i></p> <p><i>Realizar mensualmente la revisión y limpieza de la tubería a fin de evitar obstrucciones que permitan la fuga de agua fuera de las instalaciones.</i></p> <p><i>Realizar diariamente la limpieza de todas las instalaciones de procesamiento.</i></p> <p><i>Para la limpieza del área de proceso solamente se permitirán productos biodegradables y amigables con el ambiente.</i></p> <p><i>Mantener controles de flujo de agua en cada llave de aguapara evitar el desperdicio de la misma,</i></p>	
<b>Entidad responsable</b>	El promovente	
<b>Momento y documento de referencia</b>	<i>Durante la etapa de Operación y mantenimiento</i> <i>Registros fotográficos, bitácoras de la engorda así como de las condiciones de la fauna bentónica.</i>	
<b>Necesidad de mantenimiento</b>	<i>Limpieza diaria de desechos y materiales para evitar la acumulación de orgánicos.</i>	
<b>Viabilidad técnica</b>	<i>Media</i>	
<b>Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida</b>	<i>Registros documentales (bitácora) gráficos, las listas de supervisión en materia de calidad del agua, al igual que los informes semestrales que se generen.</i>	

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 216/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

<b>(acciones auditables)</b>	
------------------------------	--

**ETAPA: Operación y mantenimiento**

**Actividad:** Generación de residuos sólidos y líquidos.

**Generador de impacto:** En la etapa de operación y mantenimiento, se generarán residuos sólidos y líquidos (lixiviados, bolsas de alimento, envolturas, embaces) provenientes de los insumos consumidos por la operación de las jaulas flotantes. Si los residuos son desechados directamente al medio acuático podrían generar contaminación sobre el agua.

<i>Medidas de protección dirigida al factor: <b>Agua</b></i>		<i>Evaluación: -25</i>
<b>Efectos que previene</b>	1.- Dispersión y depositación inadecuada de todo tipo de residuos incluyendo gasolina y aceites 2.- Evitar dispersión de residuos 3.- Disposición final inadecuada 4.- Afectar con residuos áreas adyacentes y colindantes a las zonas de operación	
<b>Definición de la medida</b>	Control en la dispersión y depositación de residuos hacia el agua.	
<b>Objetivo</b>	Minimizar la afectación al agua y a el entorno en general	
<b>Descripción de la medida / aspectos que comprende</b>	<p><i>Informar formalmente al personal previo a su contratación de las medidas de protección y conservación establecidas en el presente documento. Se prohíbe depositar, arrojar o mantener cualquier tipo de residuos dentro de la presa.</i></p> <p><i>Se dispondrán de contenedores debidamente rotulados para la depositación de residuos y su adecuada clasificación.</i></p> <div style="text-align: center;"> </div> <p><i>Estará prohibido la carga de tanques de gasolina, así como la disposición de gasolina y aceite al interior de la presa, así como de materiales impregnados con residuos o sustancias contaminantes.</i></p> <p><i>Está prohibido realizar actividades de mantenimiento de motores al interior de la presa.</i></p> <p><i>Se programará semestralmente la afinación y mantenimiento de motores de las embarcaciones involucradas en el proyecto.</i></p>	

	<p>Realizar monitoreo de la calidad de agua para evaluar, nitratos, amonio, fosfatos, así como coliformes totales y fecales en la zona del proyecto de forma semestral.</p> <p>Canalizar los residuos orgánicos (peces muertos, vísceras y residuos sanitarios) a la fosa de residuos para su manejo a través de cal y tierra.</p> <p>Los residuos peligrosos (residuos de cambios de aceites y mantenimiento de motores) deberán ser canalizados de forma inmediata al centro autorizado en Tuxtla Gutiérrez (grupo Suverno o empresa debidamente autorizada), para ello deberán utilizar contenedores con tapa debidamente rotulados (ver capítulo 2 Residuos peligrosos)</p> <p>Implementar un programa de mantenimiento semestral a la fosa de residuos.</p> <p>Evitar la dispersión de residuos y la mala disposición de los mismos.</p>
<b>Entidad responsable</b>	El promovente
<b>Momento y documento de referencia</b>	Durante la etapa de Operación y mantenimiento Registros fotográficos, bitácoras de operación y servicio periódico a los motores, manifiestos de entrega recepción, registros de mantenimiento en especial a los que tienen más de cinco años de operación.
<b>Necesidad de mantenimiento</b>	Las propias para cada tipo de motor.
<b>Viabilidad técnica</b>	Media
<b>Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)</b>	Generar un archivo documental con la información del manejo de los residuos así como del mantenimiento de los motores que utilizan para la operación y el mantenimiento de las jaulas, así como cualquier documento que se genere relacionado con estas actividades.

## MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN A LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS Y RESIDUALES.

### ETAPA: Operación y mantenimiento

**Actividad:** Los procesos de alimentación constantes generan heces de los peces, así como el material no metabolizado se deposita en el fondo (suelo) de la presa.

**Generador de impacto:** Proceso de alimentación en los ciclos de producción.

<i>Medidas de protección dirigida al factor: <b>Suelo</b></i>		<i>Evaluación: -32</i>
<b>Efectos que previene.</b>	1.- Eutrofización	
<b>Definición de la medida</b>	Control de eutrofización.	
<b>Objetivo</b>	Minimizar la afectación del suelo (fondo de la presa) y del entorno en general	
	<p>1.- Integrar un grupo de productores aledaños al sitio del proyecto y discutir los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos identificados generando una minuta de acuerdos.</p> <p>2.- Previo a la faena de alimentación, evaluar las condiciones físicas del agua (Temperatura, Oxígeno y Ph) a fin de determinar las condiciones del agua y</p>	

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 218/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

<b>Descripción de la medida/aspectos que comprende</b>	reconocer si los peces están en condición de comer o no. Si los parámetros son inadecuados (alta temperatura o baja en oxígeno) por las condiciones climáticas evitar el proceso de alimentación. 3.- Asegurarse que la cantidad de alimento proporcionada es la adecuada en el momento del ciclo de cultivo. 4.- Reconocer los límites de saciedad de los peces para dosificar adecuadamente el alimento. 5.- Realizar revisiones de la cantidad de materia orgánica de manera cuatrimestral de cada sitio de cultivo. 6.- Promover la rotaciones semestrales de cada sitio de cultivo. 7.- Participar en campañas de buenas prácticas acuícolas. 8.-Procurar la certificación en buenas practicas.
<b>Entidad responsable</b>	Promovente
<b>Momento y documento de referencia</b>	Durante la operación del proyecto Registros diarios de alimentación.
<b>Necesidad de mantenimiento</b>	Rotaciones semestrales de los sitios de cultivo.
<b>Viabilidad técnica</b>	Media
<b>Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)</b>	Generar un archivo gráfico documental de los procesos de alimentación, así como de las revisiones de los fondos, determinando la cantidad de materia orgánica. Los registros de alimentación y de participación en las campañas de buenas prácticas acuícolas, así como las acciones para obtener la certificación en buenas practicas acuícolas. Informes semestrales y en su caso los extraordinarios que se requieran.

### ETAPA: Operación y mantenimiento

**Actividad:** El manejo de las diferentes dietas y tipo de alimento y procesos de alimentación interactúa con la columna de agua alterando su calidad al interior del embalse.

**Generador de impacto:** Proceso de alimentación en los ciclos de producción.

<b>Medidas de protección dirigida al factor: Agua</b>		<b>Evaluación: -26</b>
<b>Efectos que previene.</b>	1.- Contaminación del agua	
<b>Definición de la medida</b>	Cuidados a la calidad del agua.	
<b>Objetivo</b>	Minimizar la afectación del agua de la presa.	

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 219/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

<b>Descripción de la medida/aspectos que comprende</b>	<p>1.- Prohibir la alimentación de los organismos con desechos orgánicos o cualquier otro compuesto o residuo con altos contenidos de materia orgánica que se dispersen y descompongan en el agua.</p> <p>2.- Utilizar únicamente alimento balanceado y formulado para el cultivo de peces en jaulas flotantes, prefiriendo aquel que presenta una determinada flotabilidad y compactación con reconocidos grados porcentuales de proteína adecuados para etapa del ciclo de cultivo.</p> <p>3.- Asegurarse que la calidad de alimento proporcionada es la adecuada en el momento del ciclo de cultivo.</p> <p>4.- Participar en campañas de buenas prácticas acuícolas.</p> <p>5.-Procurar la certificación en buenas practicas.</p>
<b>Entidad responsable</b>	Promovente
<b>Momento y documento de referencia</b>	<p>Durante la operación del proyecto</p> <p>Registros diarios de alimentación.</p>
<b>Necesidad de mantenimiento</b>	Rotaciones semestrales de los sitios de cultivo.
<b>Viabilidad técnica</b>	Media
<b>Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)</b>	Generar un archivo gráfico documental de los procesos de alimentación, Los registros de alimentación y de participación en las campañas de buenas prácticas acuícolas, así como las acciones para obtener la certificación en buenas practicas acuícolas. Informes semestrales y en su caso los extraordinarios que se requieran.

### ETAPA: Operación y mantenimiento

**Actividad:** Siembra de organismos y manejo de ciclos de cultivo.

**Generador de impacto:** Baja calidad sanitaria en la adquisición y manejo de organismos.

<i>Medidas de protección dirigida al factor: <b>Fauna acuática</b></i>		<i>Evaluación: -27</i>
<b>Efectos que previene.</b>	1.- Enfermedades	
<b>Definición de la medida</b>	Control de sanitario.	
<b>Objetivo</b>	Minimizar la presencia de enfermedades	

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 220/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

<b>Descripción de la medida/aspectos que comprende</b>	<p>1.- Adquirir exclusivamente alevines de laboratorios certificados.</p> <p>2.- Revisar diariamente el comportamiento de los peces y en caso de identificar alguna anomalía, proceder a realizar exploraciones de los órganos internos, así como análisis patológicos</p> <p>3.- Mantener un estricto control de la limpieza de los utensilios y herramientas que entren en contacto con los organismos.</p> <p>4.- Participar en campañas de buenas prácticas acuícolas.</p> <p>5.- Procurar la certificación en buenas prácticas.</p> <p>6.- Realizar un adecuado Manejo de la Bioseguridad e Implementar los protocolos de bioseguridad que acompañan a la presente medida.</p> <p>7.- Acordar con los acuacultores vecinos la certificación en buenas prácticas acuícolas.</p> <p>8.- Apoyar y atender las recomendaciones del personal técnico del Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Chiapas A.C:</p> <p>9.- Desarrollar y coordinar con autoridades programas conjuntos de emergencia y contingencia sanitarias y ambientales.</p>
<b>Entidad responsable</b>	Promovente
<b>Momento y documento de referencia</b>	<p>Durante la operación del proyecto</p> <p>Protocolos de bioseguridad.</p>
<b>Necesidad de mantenimiento</b>	Las propias del manejo de la bioseguridad.
<b>Viabilidad técnica</b>	Media
<b>Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)</b>	Generar un archivo documental con la información de la aplicación de las medidas y protocolos. Resultados de análisis patológicos. Registros de las visitas técnicas del personal de CESACH.

## 7 PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

### ***Pronóstico del escenario***

Las medidas correctivas o de mitigación descritas involucran aspectos técnicos en el proceso de manejo y tienen un porcentaje de efectividad comprobada y dependerá de la eficiencia del manejo, monitoreo e interpretación de resultados, que retroalimentarán el sistema de producción.

Si se rebasara la capacidad de carga y la producción estimada y no se aplican medidas correctivas o existe un mal manejo en la operación del proyecto sin acciones de protección, mitigación y en su caso de restauración, el resultado será un estado desfavorable para el ecosistema. Asimismo, existen condiciones extremas como los cambios drásticos de nivel de agua, así como de algunos factores naturales que pueden ocasionar el aumento de temperatura, bajas en la concentración de oxígeno disuelto, y cambios en el pH que pueden ser peligrosas para el proyecto.

#### A) Escenario sin proyecto:

Considerando que la construcción de la presa ha sido una actividad preponderante, la cual realizó importantes y perturbadores cambios en el entorno como la modificación de la flora original y el desplazamiento de la fauna el sistema ambiental donde se realizara el proyecto. Si bien es cierto esta obra ha dado oportunidad de desarrollo y generación de empleos, también es cierto que ha traído en consecuencia la perturbación constante de áreas para uso agrícola y por lo tanto el incremento en la deforestación en las áreas colindantes a la presa.

En la zona del proyecto no se tiene registro de la presencia de especies icticas, endémicas y/o en peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Y las condiciones de la calidad de agua que presenta el embalse son adecuadas para el desarrollo de la actividad acuícola.

En la actualidad existe una evidente depresión económica en la zona agudizada por la pandemia del COVID 19 , por lo que, de no existir el proyecto, no se cuentan con oportunidades de desarrollo o alternativas productivas, la derrama económica que anteriormente dependía de apoyos y estímulos del gobierno ahora es nula por lo que la alternativa es mantener la irregularidad de las operaciones y la sobreexplotación de los recursos naturales, así como el deterioro del entorno por falta de oportunidades y el estancamiento en el desarrollo de proyectos productivos.

En el caso de no aprobación del proyecto, se perderá la oportunidad de aprovechar el potencial de la actividad acuícola que tiene la presa y por ende el estado de Chiapas, perdiendo también la posibilidad de impulsar empresas locales con gente local, empleos locales orientada al desarrollo de proyectos reales, de no favorecer el proyecto se mantendrá la depresión económica actual y la clandestinidad del desarrollo de proyectos acuícolas. La presión por la deforestación por uso agrícola continuara, así como la pérdida de fertilidad de los suelos, y la caza furtiva.

Sin el proyecto las actividades acuícolas se mantendrán con perfiles bajos de producción, evitando el estímulo de inversiones y desfavoreciendo el ordenamiento acuícola y generando producciones clandestinas al margen de la legalidad con nulas posibilidades de producir con distinciones de calidad dando cabida solo a mercados negros, ello sin considerar los conflictos sociales por la falta de oportunidades y el contraste de las facilidades gubernamentales de desarrollo que han favorecido a empresas extranjeras y nacionales dentro del propio embalse.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 222/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

B) Escenario con proyecto sin medidas:

Con la realización del proyecto aumentarán las alternativas productivas, así como el flujo económico, por lo que se prevé un alza a los ingresos *per cápita* de la zona, el incremento al desarrollo social, incremento en temas de capacitación, así como la reducción del esfuerzo pesquero y la generación de nuevos empleos, contribuyendo así a la eliminación de la actual depresión económica de la zona.

Por otro lado, con la realización del proyecto se espera también el incremento de la plusvalía de las superficies potenciales para el desarrollo acuícola, así como la derrama económica en la zona que generará la puesta en marcha del proyecto durante las actividades de construcción y operación. Se contará también con la posibilidad de generar valor agregado a la producción y la formación de especialistas en la actividad.

Los impactos que se prevén por la entrada en operación de jaulas flotantes para la producción acuícola sin considerar medidas de mitigación favorecerán la continuidad en el deterioro de la infraestructura rural, así como el incremento en los riesgos ambientales y sanitarios en el ecosistema, eso sin contar con la falta de oportunidad de generar una formal especialización de profesionales y técnicos en la acuicultura dentro de las zonas con mayor potencial en el país.

La implementación del proyecto sin medidas generará importantes riesgos al ambiente ya que podría sobrepasar la resiliencia natural del sistema, además de favorecer la contaminación del cuerpo de agua, generando alteraciones al agua y afectar la calidad del alimento a producir, por lo tanto, la aparición de enfermedades que podrían perjudicar a toda la producción acuícola del embalse.

C) Escenario con proyecto y medidas de mitigación

La pandemia por el COVID 19, las medidas sanitarias y de seguridad han promovido un nuevo orden mundial, en donde el tomar medidas de seguridad para protegernos y cuidarnos son el camino indicado para subsistir. Así en la acuicultura y en este proyecto en general donde es sumamente importante implementar todas y cada una de las medidas de mitigación para la protección y conservación del medio ambiente en beneficio del proyecto y de quienes lo desarrollan.

Considerando que los impactos que se prevén tienen que ver con el uso del agua y el uso del espacio físico en la presa, se promoverá la permanencia en la calidad de agua tanto superficiales como de columna en el sitio del proyecto a través de acciones que eviten y/o disminuyan los riesgos ambientales y sanitarios, promoviendo además entre los productores, la conservación del embalse.

Este proyecto de forma indirecta promoverá una mayor atención al cuidado de la infraestructura rural como son caminos, centros de salud, escuelas, etc., a partir de la generación de empleos y el desarrollo económico de la localidad de banco de Arena.

El proyecto con el cumplimiento de las medidas de mitigación, generará confianza entre los productores y el mercado local, dando paso al desarrollo de alternativas productivas con productos de mayor valor agregado permitiendo el ingreso a mercados más exigentes en la calidad sanitaria de sus productos que favorecerán el flujo económico, el aumento en el acceso a la capacitación, mejora en el desarrollo social, incremento en los ingresos, reducción en los esfuerzos pesqueros, el incremento en la generación de empleos así como la formación de especialistas no solo en la actividad acuícola, sino también en el cuidado del medio ambiente y en los procesos de certificación de la calidad alimentaria. Contribuyendo así al aprovechamiento sustentable de los recursos de la presa Nezahualcoyotl.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 223/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

El cumplimiento sistemático de las medidas de mitigación propuestas, permitirá fortalecer y complementar el monitoreo de la calidad de agua de las condiciones ambientales del cuerpo de agua, además de permitir un mejor monitoreo del desarrollo acuícola del embalse.

D) Pronostico Ambiental:

Considerando los tres escenarios antes mencionados, así como el análisis del sistema ambiental y de la zona de estudio, podemos señalar que atendiendo las medidas de protección, conservación y mitigación inscritas en el presente estudio, así como evitando rebasar la capacidad productiva proyectada y los límites previstos en las disposiciones legales se puede realizar el proyecto sin afectar las características y condiciones ambientales de la zona de estudio.

El éxito del proyecto y de la acuicultura en la presa Malpaso reconoce que la calidad de agua y las condiciones del entorno natural son aspectos sumamente importantes. De tal forma que la conservación y protección ambiental son condiciones fundamentales para el desarrollo sustentable de la actividad acuícola de la presa.

No podemos dejar solamente en manos de las autoridades el control y la vigilancia de este tipo de proyectos, los cuales pueden auto gestionarse y auto regularse a partir de procesos de certificación productiva que favorezcan al productor con mejores mercados los cuales día a día son más exigentes en el cumplimiento legal y orientan sus productos a mercados más responsables en el cuidado del medio ambiente, a la salud y al bienestar animal. Este tipo de oportunidades no puede ser posible si los proyectos no se comprometen con el cuidado del medio ambiente.

**Programa de Vigilancia Ambiental**

Para ejecutar un programa de vigilancia ambiental se requerirá primero el fortalecimiento de la capacitación del equipo de producción y operación de la Unidad de Producción Acuícola así como el análisis de parámetros físico químicos y biología del medio acuícola. Tener conocimiento de las medidas de mitigación descritas en el capítulo anterior, así como de la interpretación de los registros a fin de conocer el diagnóstico ambiental y dimensionar los impactos y conocer las medidas preventivas de mitigación por adoptar.

El objetivo principal del presente programa está determinado por: Establecer un sistema para garantizar el cumplimiento de las medidas de protección y mitigación.

Los alcances del programa de vigilancia ambiental son:

- Asegurar que las medidas de prevención y mitigación se realicen de acuerdo al Proyecto.
- Asegurar el éxito del cumplimiento de las medidas de protección y mitigación.
- Controlar impacto no previstos, es decir, los de una probabilidad baja de producirse o bien por condiciones naturales supervinientes.
- Mantener los registros y evidencias de las acciones realizadas en atención al cumplimiento de las medidas de protección y mitigación.
- Implantar nuevas medidas o planes de acción correctivos en caso de ser necesario.

Para lo anterior se ha planteado realizar un programa general, el cual se describe a continuación:  
Programa general de vigilancia ambiental

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 224/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

Actividad a desarrollar	Acción de vigilancia	Periodicidad
Integrar un grupo de vigilancia con miembros de la organización	Vigilancia permanente en el sitio de trabajo ubicados en sitios estratégicos	De forma <b>diaria</b> en diferentes horarios, enfatizando en noches y madrugadas
Verificación previa del sitio de instalación de infraestructura	Identificar el área, los requerimientos necesarios y supervisar la presencia de basura y especies silvestres.	De forma <b>diaria</b> , previo al desarrollo de cualquier trabajo.
Supervisión ambiental.	Evitar afectaciones innecesarias y verificar la correcta aplicación de las medidas de protección y mitigación propuestas con apoyo a los procedimientos de verificación correspondientes.	Durante las actividades de construcción y operación se llevarán registros en forma <b>mensual</b> , con reportes semestrales.
Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos.	Apoyar en la adecuada implementación de las medidas para separar, concentrar y concentrar los residuos para su traslado al destino final. Aprovechase en caso de ser reciclables o reutilizables. Aplicar procedimiento de verificación.	<b>Diaria.</b> Procedimiento <b>mensual</b>
Manejo de residuos peligrosos	Asegurarse de su contratación y adecuado manejo y control para su oportuna disposición final con empresas autorizadas. Verificar el adecuado control de los manifiestos entrega recepción.	<b>Semestral</b>
Monitoreo de la calidad del agua y las condiciones ambientales de la zona del proyecto.	Verificar que durante las actividades de construcción y operación del proyecto no se viertan elementos extraños, combustibles o agentes nocivos al agua, así como verificar que no se presenten descargas al cuerpo de agua. Realizar el monitoreo de la calidad del agua en los sitios de monitoreo del presente proyecto	<b>Mensual.</b>

CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL

FECHA:  
SEPTIEMBRE / 2020

Página 225/260

Monitoreo de la calidad del agua y las condiciones ambientales de la zona del proyecto.	Realizar el monitoreo de la calidad del agua en los sitios de monitoreo del presente proyecto	<b>Cuatrimestral</b>
Monitoreo de suelo del fondo de la presa en los sitios de cultivo.	Realizar el monitoreo de la cantidad de materia orgánica	<b>Semestral</b>
Generar informes	Realizar los registros, así como integrar la información correspondiente, generar los informes semestrales.	<b>Diario, semanal, y semestral,</b> según corresponda.

### ***Términos de Referencia del Informe Semestral***

Como parte de compromiso y seguimiento del promovente en materia de impacto ambiental, se elaborará un informe anual durante la operatividad del mismo, el cual se deriva de los procedimientos, bitácoras, listas de supervisión y de los reportes de monitoreo.

### **Objetivo**

- Garantizar el cumplimiento de las medidas de protección y mitigación.
- Conocer el estado real de los elementos naturales de la zona de influencia.
- Documentar las acciones realizadas en función a los objetivos del proyecto y en atención al cumplimiento de las medidas de protección y mitigación en materia ambiental.

El presente informe semestral será en formato libre y contendrá los siguientes apartados:

- ✓ Reporte de resultados en materia de Agua y Suelo
- ✓ Reporte de resultados en materia de Residuos
- ✓ Reporte de resultados en materia de Fauna
- ✓ Reporte de resultados sanitarios
- ✓ Reporte general de actividades

### **Anexos**

- ✓ Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la supervisión
- ✓ Lista de supervisión en materia de Agua y suelo
- ✓ Lista de supervisión en materia de Residuos
- ✓ Lista de supervisión en materia de Fauna

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 226/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

- ✓ Memoria fotográfica
- ✓ Actas de cumplimiento

**Procedimiento general para la planeación de la verificación ambiental**

**Procedimiento general para la planeación de la verificación ambiental en materia de agua**

**Objetivo**

El Procedimiento “Planeación de la Verificación Ambiental en Materia de Agua” establece la autoridad, responsabilidades, lineamientos y actividades para regular y conducir el procedimiento para realizar verificaciones en materia de Agua.

**Alcance**

Este procedimiento aplica para el promovente, y el demás personal de operación, y consiste en los pasos que se siguen para verificar el cumplimiento de la Legislación, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y medidas de protección y mitigación Materia de Agua.

**Responsabilidades**

**Promovente**

- Realizar un recorrido preliminar por las áreas operativas del área de estudio.
- Recolectar y analizar la información de apoyo preliminar.
- Definir los objetivos de la supervisión.
- Definir el alcance de la supervisión ambiental.
- Contar con los documentos legales y normativos de referencia que correspondan a verificar
- Contar con listas de verificación actualizadas.
- Contar con las herramientas necesarias para la verificación (en su caso).
- Supervisar la adecuada realización de las actividades.
- Genera y mantener actualizados los registros.
- Disponer del equipo de seguridad en caso de ser necesario.

**Personal de supervisión y vigilantes**

- Realizar recorridos de supervisión.
- Conocer el marco legal y normativo.
- Realizar los registros en las listas de supervisión y formatos correspondientes.
- Tomar las medidas necesarias para el control y protección ambiental.

**Procedimiento**

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 227/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

- Se verifica las condiciones actuales del agua en los diferentes frentes de instalación de infraestructura, identificando aspectos de contaminación y acumulación de residuos o agentes extraños al entorno natural.
- Supervisa que se cuenten con contenedores de basura en las embarcaciones para utilizarse en las áreas operativas.
- Posterior a los trabajos de instalación supervisa y verifica que se dispongan adecuadamente los residuos fuera de las áreas del Proyecto.
- Se verifica si como resultado del proceso de instalación o bien de las actividades de generación, manejo y disposición final de materiales o residuos, se ha producido contaminación del agua.
- En caso de contaminación del agua en dimensiones que pudieran ser significantes, por sus posibles daños al ecosistema; se evalúa el grado de contaminación de la misma.
- Se verifica la realización de actividades de separación, reciclado y rehusó de materiales y residuos.
- Se verifica si el proyecto cumple con la Normatividad local y con las medidas de protección y mitigación propuestas en materia de agua a través de las listas de verificación.
- Las actividades se realizan con responsabilidad, honestidad y eficiencia, respeto e imparcialidad con apego a los principios de legalidad.
- Se presentan los informes y reportes necesarios después de cumplida cada supervisión y verificación.

### Marco legal de referencia

- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.
- Criterios Ecológicos de Calidad de Agua.

### Registros y adjuntos

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la verificación (esta será empleada al momento de la verificación de las actividades del proyecto.)
- Lista de supervisión en materia de agua.

Estos documentos los maneja el promovnte. Los archiva en el expediente del proyecto. Lo conserva por un período de cinco años.

### Distribución

- El responsable de la UPA.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 228/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

- Personal técnico.

<b>BITÁCORA PARA REGISTRO DE OBSERVACIONES Y/O DATOS DURANTE LA SUPERVISIÓN</b>		
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>UNIDAD DE PRODUCCION ACUICOLA CABAÑA PUNTA DEL CIELO</b>	<b>FECHA</b>
<input type="checkbox"/> <b>Supervisor</b> _____  <b>Actividad: (DESCRIBIR)</b>  <b>Medida de protección y /o mitigación (A VERIFICAR).</b>		<b>CUADERNO No.</b>
		<b>PÁGINA:</b>
		<b>FECHA:</b>
<b>Descripción de observaciones.</b>		

### **Procedimiento de llenado de las listas de supervisión del Proyecto**

**Presentación:** La presente lista general de verificación es una guía en la que se establecen los términos de referencia para evaluar del cumplimiento de la verificación, así como de las medidas de protección y mitigación.

**Objetivo:** Evaluar el cumplimiento de la conformidad en materia de agua por parte del proyecto.

Cada apartado de la lista está estructurado por las siguientes partes para su requisitado.

En la primera columna de la lista de verificación aparece el término de referencia enunciado en forma de pregunta en la mayoría de los casos.

La parte1 sección 1 corresponde a la información básica, donde a través de una serie de columnas se enlista un conjunto de preguntas sobre la situación general del Proyecto.

La columna con la palabra SI, para señalar con una X – en los casos positivos.

La con la palabra NO para señalar con X los casos negativos a la pregunta.

Sobre la orientación de la respuesta ya sea positiva o negativa se corroborará con la verificación del sitio, registrando en la columna de observaciones la descripción general de la fuente y en su caso las apreciaciones generales respecto a cada una de las preguntas.

Asimismo, se marcara con una X si se cumple el término de referencia con la evaluación de la conformidad en contraste con los criterios generales de aceptación o rechazo establecidos para cada uno de los apartados, mismos que se enuncian en una columna inferior de los términos de referencia, los cuales se presentan de forma ordenada en función al conjunto normativo a verificar. La columna correspondiente a fundamento, describe el punto o apartado de la disposición legal que fundamenta cada uno de los términos de referencia a fin de poder identificar con mayor precisión el requisito y/o obligatoriedad.

La última columna corresponde a las observaciones de cada uno de los términos de referencia, en donde el supervisor podrá plasmar comentarios sobre cada punto en particular, de ser necesario y en los casos que corresponda, se utilizará el documento bitácora para los registros y ampliación de las observaciones que sean necesarias.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 230/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE AGUA</b>			
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES Y COMENTARIOS</b>
1.-¿Se cuentan con los equipos de medición indispensables para la toma y evaluación de los parámetros de la calidad del agua (oxígeno, pH, amonio, temperatura, fosfatos y nitritos)?			
2.-¿Se cuenta con los equipos de medición en buenas condiciones, calibrados y en funcionamiento?			
3. Derivado de las actividades de generación, manejo y disposición final de materiales o residuos que se llevan a cabo en el área de estudio ¿se ha producido contaminación al agua?			
4. ¿Existen equipos y/o materiales que provoquen escurrimientos de material contaminante al agua?			
5.-¿Existen contaminación al agua previo al desarrollo de los trabajos?			
6.- Como resultado del proceso de construcción e instalación de infraestructura o bien de las actividades de generación, manejo y disposición final de materiales o residuos o bien derivado del tráfico de embarcaciones, ¿se ha producido contaminación del agua?			
7.- Durante las actividades ¿se han provocado vertidos de materiales contaminantes o extraños al agua que pudieran producir contaminación?			
8.- ¿Se llevan a cabo mediciones diarias de los parámetros de la calidad del agua?			
9.- ¿Se han realizado las actividades de protección y mitigación de impactos ambientales establecidas en el estudio (describir en la bitácora)?			
10.- ¿Se cuenta con los registros de la medición y evaluación de los parámetros de la calidad del agua?			
11.- ¿Se realizan supervisiones y verificaciones de la calidad del agua en las áreas adyacentes al proyecto?			

## **Procedimiento general de la planeación de la verificación ambiental en materia de residuos.**

### **Objetivo**

El Procedimiento “Planeación de la Verificación Ambiental en Materia de Residuos” establece la autoridad, responsabilidades, lineamientos y actividades para regular y conducir el procedimiento para realizar verificaciones en materia de Residuos.

### **Alcance**

Este procedimiento aplica para el promovente y consiste en los pasos que se siguen para verificar el cumplimiento de la Legislación, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y medidas de protección y mitigación materia de residuos.

### **Responsabilidades**

#### **Promovente**

- Realizar un recorrido preliminar por las instalaciones.
- Recolectar y analizar la información de apoyo preliminar.
- Definir los objetivos de la verificación.
- Identificar las fuentes o principales actividades de generación residuos al interior del área de estudio.
- Contar con la documentación legal y las normas técnicas, medidas de protección y mitigación correspondientes
- Contar con listas de verificación actualizadas.
- Contar con las herramientas necesarias para la verificación.
- Disponer del equipo de seguridad necesario (En los casos que corresponda).
- Generar los registros e informes correspondientes.
- Planeas y ejecutar las actividades de concientización ambiental

### **Procedimiento**

- Se identifican y verifican los sitios de generación de residuos en el proyecto.
- Se verifican los registros de generación de residuos.
- Se verifica si se cuenta con botes o en su caso bolsas de basura ubicadas en las embarcaciones y centro de procesos.
- En su caso se verifica si se han realizado y orientado actividades de separación de residuos.
- Se verifica si se realizan y registran las actividades de rehúso y reciclado de residuos.
- Se verifican los registros de destino final de los residuos.
- Se verifican los registros e informes.
- Se verifican las medidas de protección y conservación del capítulo VI del Estudio de Impacto Ambiental en materia de manejo de residuos.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 232/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

- Se generan los registros e informes correspondientes.
- Se verifica que los contenedores que se utilizan para el manejo de los residuos cuente con condiciones de seguridad adecuadas (sin fugas, tapa, etc.).

### Marco legal de referencia

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (MRP).
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- En su caso NOM-054-SEMARNAT-1993.

### Registros y adjuntos

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la verificación.
- Lista de verificación en materia de residuos.

Estos documentos los elabora el responsable de la UPA y el **Promovente**. La conserva por un período de cinco años.

### Distribución

- Promovente
- Personal técnico.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 233/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

	LISTA GENERAL DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE RESIDUOS.		
INFORMACIÓN GENERAL	SÍ	NO	OBSERVACIONES Y COMENTARIOS
1. ¿Se generan residuos en sitios de cultivo del proyecto?			
2. ¿Están colocadas bolsas para residuos en las embarcaciones?			
3. ¿Los contenedores de residuos están en buenas condiciones de manejo?			
4. ¿Se realizan actividades de separación, rehúso y reciclado?			
5.- De las actividades de rehúso y reciclado ¿se cuentan con los registros de manejo y disposición final?			
6. ¿Se cuenta con los registros de destino final de los residuos generados en y por el proyecto?			
7. ¿Se realizan actividades de difusión del manejo adecuado de residuos?			
8. ¿Realizan los registros mensuales de residuos?			

## ***Procedimiento general para la planeación de la verificación ambiental protección y conservación de fauna acuática.***

### **Objetivo**

El Procedimiento “Planeación de la Verificación Ambiental en Materia Fauna” establece la autoridad, responsabilidades, lineamientos y actividades para regular y conducir el procedimiento para realizar verificaciones.

### **Alcance**

Este procedimiento aplica para el promovente, el personal de operativo y consiste en los pasos que se siguen para verificar el cumplimiento de la Legislación y Reglamentos.

### **Responsabilidades**

#### **Promovente**

- Realizar un recorrido preliminar por las áreas operativas del área del proyecto.
- Recolectar y analizar la información de apoyo preliminar.
- Definir los objetivos de la supervisión.
- Integrar el grupo supervisor, verificando su capacidad y competencia.
- Definir el alcance de la supervisión ambiental.
- Contar con los documentos legales y normativos de referencia que correspondan a verificar
- Contar con listas de verificación actualizadas.
- Contar con las herramientas necesarias para la verificación (en su caso).
- Supervisar la adecuada realización de las actividades.
- Generar y mantener actualizados los registros.
- Disponer del equipo de seguridad en caso de ser necesario.

#### **Personal de supervisión y vigilantes**

- Realizar recorridos de supervisión.
- Conocer el marco legal y normativo.
- Realizar los registros en las listas de supervisión y formatos correspondientes.
- Tomar las medidas necesarias para el control y protección ambiental.

### **Procedimiento**

- Se verifica las condiciones ambientales en los diferentes frentes del proyecto e infraestructura, identificando aquellos elementos que puedan producir daños a la fauna acuática.
- Se verifica si como resultado del proceso de construcción e instalación o bien de las actividades de construcción de jaulas y módulos no se capturen, colecten, dañen o maltraten ejemplares de fauna acuática.

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 235/260	
<small>El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

- En su caso, se verifica que en los acuerdos contractuales correspondientes se establezca la obligación de cumplir con las normas y medidas protección para la fauna silvestre a saber.
  - No coleccionar
  - No cazar
  - No dañar
  - No perturbar
  - No consumir partes o derivados
  - Respetar la integridad física de los animales
  - No pescar
  
- Se presentan los informes y reportes necesarios después de cumplida cada supervisión y verificación.

**Marco legal de referencia**

- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

**Registros y adjuntos**

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la verificación.

Estos documentos los maneja el promovente. Los archiva en el expediente del proyecto. Lo conserva por un período de dos años.

**Documentos de referencia**

- Procedimiento General de verificación en materia fauna silvestre.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

**Distribución**

- Personal de técnico.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 236/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

<b>LISTA GENERAL DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE FAUNA ACUATICA</b>			
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES Y COMENTARIOS (especies observadas y numero)</b>
1. ¿Se generan algún tipo de perturbación a la fauna acuática?			
2. ¿Se ha observado fauna acuática en la zona operativa del proyecto?			
3. ¿Con que incidencia se ha observado fauna acuática?			
4. ¿Se han observado especies en esparcimiento en el área operativa del proyecto?			
5. ¿Se han observado especies en reproducción en el área operativa del proyecto?			
6. ¿Se han observado especies en alimentación en el área operativa del proyecto?			
7. ¿Se cuenta con los registros de monitoreo de observación de fauna?			

<b>CABAÑA PUNTA DEL CIELO SC DE RL DE CV.</b>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEPTIEMBRE / 2020</b>	Página 237/260	
El presente estudio es propiedad de CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

## MANEJO DE LA BIOSEGURIDAD.

Para lograr una adecuada planeación sanitaria del proyecto, se han consultado diferentes fuentes bibliográficas así como a algunos técnicos especialistas dedicados al cultivo de la tilapia, por lo que la información de mayor referencia ha sido obtenida a través del Manual de Producción de Tilapia con especificaciones de Calidad e Inocuidad elaborado por Servicios Integrales para la Competitividad Agropecuaria (SINCOAGRO S.C.) en colaboración con Fundación Produce Veracruz (FUNPROVER) y la Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria (COVECA) con el objetivo de brindar información y capacitación a los productores de esta especie acuícola, promover la competitividad y lograr un posicionamiento adecuado de sus productos en el mercado mundial.

Las Buenas Prácticas acuícolas, refieren a una serie de recomendaciones, actividades y normas interrelacionadas, que en conjunto garantizan que un producto en particular mantenga las características de calidad sanitaria e inocuidad necesarias para el consumo humano.

El desarrollo e implementación de un programa de esta naturaleza ofrece importantes beneficios a quien está a cargo del manejo de la producción y de la comercialización, y en alcance a un buen resultado se está en condiciones de aspirar a la acreditación de los productos obtenidos bajo este esquema. Es así que las buenas prácticas en la producción acuícola de Tilapia, están dirigidas a reducir los riesgos de contaminación mediante la identificación oportuna de los peligros biológicos, químicos o físicos que puedan afectar al producto y al consumidor final de los mismos, siendo su enfoque principal, la prevención de riesgos y el control de la calidad sanitaria de todos los pasos del proceso de cultivo, desde la recepción de los alevines hasta la venta final, de tal forma que las buenas prácticas deben estar sustentadas por procedimientos estandarizados y controlados, comprobables por supervisiones y registros documentales, especialmente diseñados para detectar cualquier anomalía en los procesos. El correcto seguimiento de estos procedimientos asegura la obtención de un producto sano, inocuo y de calidad.

La calidad e Inocuidad engloba muchos significados dependiendo de su enfoque, sin embargo, una definición acertada, es la que propone la norma ISO 9000, que define a la calidad como el grado en el que un conjunto de características inherentes a un producto cumple con los requisitos de los clientes o consumidores, es decir, es la medida en la que un producto en particular cumple con las características cualitativas propias y las sobrepasa, logrando la satisfacción del consumidor.

En cuanto a inocuidad, sinónimo de calidad sanitaria, como concepto que refiere a la aptitud de un alimento para el consumo humano sin poner en riesgo la salud de los consumidores o causar enfermedades. Se define como la característica que el producto tiene al estar libre de cualquier sustancia o material extraño incluyendo a su entorno que represente un peligro para la salud de las personas.

Asimismo, se han diseñado un protocolo de seguridad a fin de mantener los riesgos sanitarios bajo control.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 238/264	
<small>El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

## Protocolo sanitario.

### I.- OBJETIVO.

Conocer la metodología para llevar a cabo el manejo sanitario y mantenimiento de la bioseguridad dentro de la Unidad de Producción Acuícola.

### II.- ALCANCE.

Todas las áreas de la Unidad de Producción Acuícola.

### III.- RESPONSABILIDAD.

Coordinadores y técnicos de cada área.

### IV.- SANIDAD EN LA ADQUISICION DE CRIAS O ALEVINES.

#### IV.1.- Selección de laboratorio proveedor.

Se deben seleccionar un laboratorio que cuente con certificaciones sanitarias de tal forma que no sean portadores de patógenos importantes, para lograr una producción satisfactoria.

Los animales seleccionados, deben proceder de un ciclo cerrado, de forma que su historial y su estado sanitario puedan ser conocidos. Es igualmente útil disponer de un registro con datos sobre el rendimiento y el desarrollo de las familias, bajo un rango de condiciones ambientales. Al momento de la selección, se toman en cuenta los siguientes criterios: talla relativa, apariencia física general, ausencia de necrosis u otros signos (clínicos o sub-clínicos) de enfermedad o mal estado de los músculos, aletas, agallas, limpias, sin deformidades.

Asimismo es importante contar con información respecto a la diversidad genética del manejo del laboratorio.

#### IV.2.- Revisión sanitaria de los alevines.

Cuando exista un número elevado de alevines, se debe de llevar a cabo un muestreo mínimo de 150 animales por cada grupo de 100,000 individuos. Esta revisión se realiza en la misma bolsa que los contiene a fin de analizar su apariencia física ausencia de necrosis u otros signos (clínicos o sub-clínicos) de enfermedad o mal estado de los músculos, aletas, agallas, limpias, sin deformidades.

Se toman los registros de las condiciones físicas del agua de los contenedores donde vienen los alevines y se registran en la bitácora de control de ingreso de alevines, registrando la fecha la hora, la cantidad y se asigna un numero de control del lote.

#### IV.3.- Tratamientos.

A la entrada al área de engorda los alevines se instalarán en una jaula de aclimatación durante un periodo de 72 horas aproximadamente a fin de evaluar su comportamiento y disposición al consumo del alimento suministrado. Se toman muestras de sus condiciones físicas como el nado, coloración y comportamiento en general, así como la toma de biometrías iniciales del lote a cultivar.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			 ATT Innova
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 239/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Se toman los registros correspondientes y se registra con su número de control para fines de rastreabilidad y trazabilidad.

Durante las primeras 24 horas de aclimatación y en caso de identificar organismos afectados por el manejo o muertos, es necesario su retiro de la jaula y proceder a hacer pruebas de control biológico a fin de identificar o descartar la presencia de agentes nocivos como bacterias y hongos.

Se generan los registros en la bitácora de control.

#### IV.4.- Engorda.

Una vez completada la etapa de aclimatación se procede al traslado de los organismos a las jaulas de engorda, la cual se etiqueta con su número de control para fines de trazabilidad y rastreabilidad del producto.

Se suministra alimento diariamente y se registran las condiciones físicas del agua (Temperatura, Oxígeno y Ph) en la bitácora diaria de control de engorda.

Durante un periodo mensual se realizan análisis físicos y biométricos del lote de organismos a fin de reconocer, identificar y prevenir algún brote de enfermedades.

En el proceso de engorda las jaulas tendrán un arreglo en forma de trenes, de tal forma que por cada 6 u 8 jaulas se tome una muestra de cuatro organismos con fin de análisis histopatológicos por un laboratorio certificado en este caso puede ser el laboratorio estatal de salud pública del estado de Chiapas ubicado en Tuxtla Gutiérrez.

Después de cosechar, las jaulas son trasladadas a tierra para gestionar a través de personal especializado en la materia en la localidad de Malpaso.

#### MEDIDAS EN RELACIÓN A LA RETIRADA DE ANIMALES MUERTOS:

- Retirada de animales muertos que garantice la recogida de los mismos en condiciones de bioseguridad adecuadas y disposición en fosas sépticas.
- Retirada de mortalidades. Frecuencia diaria y depositarlos en las fosas de residuos debidamente encaladas.
- Registro de retirada de mortalidades. Todas las retiradas deben registrarse, incluyendo fecha y número de animales/Kg retirados.
- Medidas de limpieza y desinfección de los contenedores de mantenimiento de animales muertos hasta su retirada definitiva. En caso de mortalidad anormal de animales acuáticos en la acuicultura o en el medio natural.
- Desarrollo del protocolo de manejo ante brotes de enfermedades. Se documentarán las medidas a tomar ante la detección de una enfermedad.
- Desarrollo del Plan de desinfección. Documentar las posibles rutas de transmisión de agentes infecciosos, el tipo de material que se desinfectará, los agentes patógenos que han de inactivarse, las precauciones en términos de sanidad y seguridad, las medidas de control requeridas y el entorno donde va a realizarse el proceso. Se determinarán los procedimientos de limpieza previa a la desinfección, los desinfectantes que se emplearán, concentraciones y modo de uso en función de

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 240/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

los patógenos que se pretenda inactivar y el entorno en la que se vaya a aplicar. El plan de desinfección deberá revisarse regularmente y prever un mecanismo para determinar su eficacia. Cualquier cambio en el plan de desinfección también deberá documentarse.

#### IV.5.- Sanidad en los alimentos.

El almacenamiento de los alimentos debe ser llevado a cabo mediante el uso de buenos estándares de higiene. De tal forma de evitar la presencia de fauna nociva o indeseable.

Se deberán aplicar controles de roedores entorno al almacén de alimentos, así como un programa sistemático y permanente de control de plagas. Este programa se de manera realizar de forma semestral a fin de garantizar la calidad del alimento proporcionado.

Los utensilios (cucharas, redes de manejo, cuchillos, tablas para cortar, mezcladores, etc) se tienen que mantener limpios y antes de su uso.

#### IV.6.- Mantenimiento de las instalaciones.

Las instalaciones deben ser mantenidas de forma que se optimicen las condiciones para el crecimiento, supervivencia y salud de los organismos a criar, minimizando el riesgo de brotes de enfermedad.

Es necesario que se incluya el procedimiento de secado sanitario y que éste siga a cada ciclo de cultivo, o al menos cada cuatro o seis meses, con un período mínimo de secado de siete días. Esto ayudará a prevenir la transmisión de agentes infecciosos de un ciclo a otro.

Los equipos y utensilios deben ser minuciosamente limpiados después de cada uso. Los procedimientos usados para la limpieza y desinfección serán básicamente los mismos para todas las jaulas, redes y equipos.

Se deben considerar los siguientes puntos:

- Las jaulas con sus redes deben ser lavadas y desinfectados al final de cada ciclo de producción.
- Todo el equipo debe ser regularmente limpiado y desinfectado fuera del embalse en sitios dentro de la localidad o a través de personal especializado.
- Después de cosechar el todo el equipo debe ser desinfectado con productos biodegradables.
- Todo el resto del equipo debe ser minuciosamente limpiado entre ciclos.
- Antes de sembrar en las jaulas para un nuevo ciclo, asegurarse que los materiales y equipos hayan sido lavados con detergente biodegradable, aclarados con agua.

#### IV.7.- Calidad de agua.

La calidad del agua tiene un impacto fundamental en la salud y rendimiento de los lotes de cultivo. Una baja calidad del agua puede acarrear una baja supervivencia y crecimiento, incremento de epibiontes y deformidades.

#### IV.8.- Puntos Críticos de Control (CCP).

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			 ATT Innova
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 241/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Entrada a la instalación: Se debe controlar en el embarcadero la entrada de operarios, y otros vectores de enfermedad, para prevenir la propagación de infecciones del ambiente en general.

La entrada a la presa, al centro de procesamiento así como a sus embarcaciones debe disponer de un lavapies con una solución de hipoclorito de calcio (o sodio) con una concentración final de ingrediente activo no inferior a 50 ppm. Esta solución desinfectante tiene que ser remplazada cada vez que sea necesario.

Control Sanitario por parte del Personal: Los trabajadores tienen que permanecer en sus áreas específicas de trabajo y no deben estar autorizados a moverse libremente a otras áreas que no les han sido asignadas. Deben de tomar precauciones sanitarias adecuadas al entrar y salir de la unidad de producción y usar botas de goma.

En tanto se mantenga las alertas sanitarias por el COVID 19 todo el personal deberá utilizar cubre bocas y seguir los procedimientos sanitarios que determine la autoridad al interior de la unidad de producción acuícola.

### **Medidas de seguridad contra depredadores.**

La principal amenaza que enfrenta el cultivo de peces en jaulas flotantes es sin duda la presencia de aves, las cuales están al asecho para identificar alguna imperfección de las mayas para extraer los peces del cultivo, para ello se utilizarán cubiertas de maya tipo antipajarera calidad comercial la cual ha presentado adecuados resultados en diferentes cultivos.



<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 242/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

## Sistemas de seguridad contra fugas de organismos.

El sistema de cultivo se caracteriza por estar protegido con mayas paño multifilamento sin nudo con certificación EFTTA (European Fishing Tackle Trade Association) las cual garantiza que los materiales sean de alta calidad.

Este material adquiere una elasticidad del 10 al 15% lo cual le facilita mantener la forma y estructura de las jaulas, evitando la resistencia producida por algún impacto evitando así la fuga de peces, de tal forma que puede recobrar su forma original en todo momento, de tal forma que este material es altamente resistente a la corrosión, así como a las condiciones que presenta el tipo de agua de la Presa. La malla multifilamento es de la misma calidad con que se fija a la estructura con hilo monofilamento del mismo material nylon lo que favorece el manejo de los organismos e impide el escape de los mismos. Asimismo, se generan los protocolos de mantenimiento necesarios a fin de verificar el estado de las mayas y los paños para asegurarse que no existen daños que permitan el ingreso y la salida de ningún organismo durante el proceso de cultivo.

## Enfermedades más comunes de la especie de acuerdo a la zona de cultivo o cuerpo de agua.

La protección, la prevención y la reducción de riesgos sanitarios son aspectos clave en la seguridad y éxito del desarrollo del presente proyecto, es por ello que resulta fundamental estar atento a las condiciones climatológicas de la región, realizar monitoreo de la calidad de agua de forma sistemática, observar el comportamiento de los organismos, al igual que garantizar una adecuada condición sanitaria de los organismos en cualquiera de sus etapas de desarrollo, así como de su origen.

En este caso los peligros biológicos que afectan a los peces pueden ser causados por parásitos y bacterias patógenas.

Límites máximos de contaminantes microbiológicos permitidos de conformidad con la NOM-027-SSA1-1993 Bienes y Servicios. Productos de la Pesca. Pescados frescos refrigerados y congelados se presentan en la siguiente tabla.

ESPECIFICACIÓN SANITARIA	LIMITE MÁXIMO
Mesofílicos aerobios	10,000.000 UFC/g
Coliformes Fecales	400 NMP/g
Vibrio Cholerae 0:1 toxicogénico*	Ausente en 50 g
Salmonella sp.	Ausente en 25 g
Staphylococcus aureus	1000 UFC/g

Hongos: Los más importantes están representados por los géneros *Saprolegnias*, *Ichthyophonus*, *Branchiomyces* *Dermocystidium*. Estos organismos son los responsables de enfermedades fúngicas de la piel, branquias, hígado, corazón y otros órganos que se infectan a través de la corriente

CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 243/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

sanguínea. Los hongos pueden causar la muerte por anoxia de gran número de huevos, crías, alevines y adultos.

Ectoparásitos: Dentro de los ectoparásitos más comunes tenemos los Ciliofora, como *Ichthyophthirius*, *Chilodonella*, *Trichodina*, *Trichophyra* y *Apiosoma*. Los géneros como *Gyrodactilus* y *Dactylogirus* provocan úlceras y lesiones, destruyendo tanto aletas como branquias; principalmente en los alevines y en menor grado en los adultos, debido a su actividad de nutrición por la acción de los ganchos y del órgano de fijación. Géneros como *Lernaea* y *Argulus* se encuentran entre los copépodos ectoparásitos más peligrosos. Ellos, a través de un órgano de fijación producen heridas que provocan hemorragias, adelgazamiento y anemia.

Enfermedades más comunes:

ENFERMEDAD.	CAUSA	SINTOMATOLOGÍA
Argulosis	Argulos spp.	El pez se aísla del cardumen. Piojo de aspecto blanquecino de 3 a 4 mm de diámetro se fija en el cuerpo del pez principalmente en la cabeza, donde succiona la sangre
Lerneasis	Varios estadios de Lernea.	Parásitos visibles sobre el cuerpo del pez, escamas levantadas
Ergasilosis	Ergasilus spp.	Los peces se aíslan, dejan de comer, los parásitos se alojan en las branquias.
Hirudiniasis	Diversas especies de sanguijuelas	Enrojecimiento en el sitio donde se encuentra el ectoparásito (aletas y boca).
Ascitis infecciosa	Bacterias, aeromonas, pseudomonas	Abultamiento del vientre, aislamiento. En la forma crónica se presentan lesiones ulcerosas en piel y músculos y deshilachamiento de aletas. En la forma aguda un líquido sanguinolento en el vientre, ojos hundidos, inflamación de órganos interiores.
Saproleniasis o micosis	Hongo saprolenia	Manchas blancas algodonosas sobre el cuerpo, aletas y cabeza. Aislamiento del pez, no come y su nado es lento.
Tricodiniasis	Protozoario trichodina ssp.	Exceso de mucosidad en cuerpo de branquias, desprendimiento de escamas y enrojecimiento de

		zonas afectadas.
Exoftalmia	Cáncer en los peces	Ojos saltones, aislamiento, no comen, nado lento y superficial hasta la muerte.
TiLV Tilapia Lake Virus	Virus	Produce alteraciones oculares, lesiones histológicas en cerebro, ojos y en hígado

## Medidas sanitarias preventivas y correctivas.

### Vigilancia sanitaria

La vigilancia sanitaria es una de las herramientas clave para el control de enfermedades. los operadores en este caso los alimentadores, al estar habitualmente en contacto con los animales, son quienes mejor posicionados están para detectar mortalidades anormales y otros síntomas de enfermedad grave. Son por tanto piezas clave de la vigilancia y resultan esenciales en la vigilancia del cultivo acuícola.

Para el desarrollo del proyecto se proponen tres tipos de vigilancia que pueden llevarse a cabo de forma paralela: vigilancia pasiva, activa y específica.

### Vigilancia pasiva:

Consiste en la supervisión del estado de las poblaciones de peces dentro de las jaulas de cultivo observando los síntomas clínicos e indicadores de producción para detectar:

- ◆ Una mortalidad anormal en la explotación.  
Los valores a partir de los cuales una mortalidad se considera anormal
- ◆ Variaciones en los parámetros normales de producción de los animales.
- ◆ La identificación de síntomas compatibles con alguna de las enfermedades de declaración obligatoria.

Este tipo de vigilancia resulta muy conveniente a fin de tomar medidas que garanticen una detección temprana de enfermedades mediante la realización de diagnósticos y diagnósticos diferenciales adecuados para descartar o confirmar la enfermedad.

### Vigilancia Zoonosana:

Este tipo de vigilancia es responsabilidad del productor responsable, el cual debe asegurarse de que sus instalaciones reciban la visita zoonosana de un especialista en enfermedades de peces o bien de los técnicos del Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Chiapas A.C., quienes tienen certificación por parte de SENASICA para brindar la asesoría especializada.

Los objetivos de esta vigilancia zoonosana serán:

- a) La detección de cualquier mortalidad anormal.
- b) La detección de las enfermedades de durante el desarrollo del cultivo.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 245/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

c) El asesoramiento del Gerente de Producción sobre bioseguridad o cualquier otro asunto relacionado con la bioseguridad y manejo de enfermedades.

Esta vigilancia se aplicará sin perjuicio de los muestreos y medidas de vigilancia realizados de conformidad con los controles programados, los obligatorios, los programas de vigilancia y erradicación, o la vigilancia ejercida en el embalse para mantener el estatus y certificación de zona apta para el cultivo acuícola.

### **Vigilancia Específica:**

Para algunas enfermedades, y considerando la importancia que pueden tener sobre el sector, es necesario desarrollar una vigilancia específica adaptada a las mismas que se llevará a cabo en diferentes situaciones en función de la categoría sanitaria en origen y el objetivo de dicha vigilancia específica.

Las principales medidas sanitarias están asociadas con la prevención de riesgos y enfermedades que se pudieran presentar, de tal forma que para ello se ha desarrollado el procedimiento sanitario que se presentó líneas anteriores correspondiente a la bioseguridad, asimismo se establece como una meta en el corto plazo las certificaciones sanitarias asociadas a buenas prácticas de manejo así como a los sistemas HACCP para la identificación y control de peligros y puntos críticos (**Hazard Analysis and Critical Control Points**; por sus sigla en inglés).

Para hacer un diagnóstico y tratamiento adecuado para las enfermedades que presentan los peces como medida correctiva, se cuenta con la participación de un técnico especializado, toda vez que la prevención es la principal herramienta para evitar la contaminación biológica, de tal forma que es necesario llevar a cabo un correcto control de medidas sanitarias en todas las áreas de la Unidad de Producción así como del personal que manipula el alimento y el producto, con la finalidad de evitar que suceda un imprevisto que ponga en peligro la salud del consumidor.

### **MÉTODOS DE CONTROL**

La propagación de la enfermedad se limitará mediante restricciones de movimientos de tilapias en las que se sabe de enfermedades y particularmente de virus ha aparecido. Se deberán implementar medidas genéricas de bioseguridad en coordinación con el Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Chiapas y en su caso la representación del SENASICA en el Estado, con el fin de minimizar la propagación de fómites a través de equipos, vehículos y personal (es decir, limpieza y desinfección).

Descripción del proceso de Biometrías.

- Durante el proceso de engorda es necesario monitorear el crecimiento de los peces en jaulas flotante.
- Cuando exista alguna diferencia en el proceso inicial en la talla de los peces se procederá a programar biometrías de forma mensual o al menos al menos dos veces por ciclo de cultivo generando un registro por jaula, así como al final del ciclo de cultivo, es decir en la cosecha.
- De observar un proceso de crecimiento uniforme, evitar la biometría
- Para realizar la biometría, con la red cuchara se sacan 25 peces. Se colocan en uno o dos baldes de agua de 20 litros para su manejo.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 246/264	
<small>El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

- Con precaución se sujeta al organismo para pesarlo y se mide su longitud total.
- Se registra el peso y talla de los organismos.
- Se regresan los organismos evitando su manipulación extrema.
- Se limpia y almacena el equipo en un lugar seco y fresco libre de fauna nociva o perjudicial.

Ejemplo de bitácora para el registro de biometrías

Numero de organismo	BIOMETRIA.		Fecha:
	Especie:		Numero de tren: Numero de Jaula: Lote de alevines:
	LONGITUD TOTAL (Cm)	PESO (Grs)	Observaciones: Conducta, anomalías, coloración.

## PLAN DE CONTINGENCIAS

De conformidad con lo inscrito en el Atlas Estatal de Riesgos del Estado de Chiapas, los fenómenos naturales se describen de la siguiente manera:

### Lluvias.

Las lluvias se vuelven potencialmente peligrosas en varios casos: Cuando vivimos, trabajamos o vamos a la escuela en lugares bajos y planos o valles rodeados de montañas donde los escurrimientos de la lluvia provocan encharcamientos y si aunado a esto hay un cuerpo de agua, llámese mar, río, lago o laguna, que en nuestro caso particular es el embalse de la presa Nezahualcóyotl.

Entonces, los lugares con mayor potencial de peligro por lluvias, son los sitios donde más llueve en el Estado, por lo que es importante conocer cómo se comporta la lluvia en el año; En las áreas donde se ubica la presa Nezahualcóyotl el rango de precipitación es de 2000 a 2500 mm.

### Inundaciones.

Estas son provocadas cuando el nivel normal de los cuerpos de agua es sobrepasado por diversas causas: lluvias fuertes en las partes altas que provocan avenidas rápidas en las partes bajas de los ríos y arroyos, lluvias con periodos largos que sobrepasan la capacidad de drenado de los ríos, colapso de ventanas en ríos de cauce amplio, fallas en los sistemas de drenaje y alcantarillado de zonas urbanas, etc. Dentro de las inundaciones existen las rápidas y las lentas; las primeras ocurren cuando llueve fuertemente en la parte alta de un valle (cuenca) y esto provoca la bajada de grandes cantidades de agua de manera rápida y repentina sobre el río o arroyo principal en la parte baja, este tipo de inundaciones tiene un potencial destructivo muy elevado ya que la bajada de agua trae consigo mucha fuerza acumulada. Sin duda un aspecto importante, en donde el control de las

CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 247/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

compuertas de la presa en caso de una avenida de agua de gran magnitud es determinante, toda vez que aumentará el nivel de la presa a niveles críticos por lo que será necesario tomar las debidas precauciones.

Sequias.

Las sequías se producen como resultado de una temporada de frentes fríos muy activa y por el incremento notable en la temperatura promedio al término de la temporada invernal, esto ocasiona que se genere mucha vegetación seca y que el suelo pierda rápidamente humedad, en combinación con una reducción notable de la humedad en el ambiente, esto es, una humedad relativa por debajo del 30% en la atmósfera. Las regiones en el Estado con mayor susceptibilidad a sequías son: Istmo Costa, Soconusco, Selva Lacandona, Maya, Valle Zoque, Metropolitana, Mezcalapa y Norte; a continuación, presentamos el mapa de temperaturas máximas y el mapa de humedad del suelo.

En esta condición particular, se produce un aumento en la temperatura del agua y en consecuencia el aumento en el brote de enfermedades asociadas bacterias y virus perjudiciales en el cultivo de peces.

**Objetivo General:** Salvaguardar la vida de las personas, sus bienes, sus equipos para la producción acuícola, ante cualquier fenómeno natural adverso o evento destructivo generado por la actividad humana mediante una estrategia integral de prevención a través del manejo integral de riesgos.

Estrategias a implementar:

- 1.- Formación de una brigada interna en una estructura responsable y capaz de elaborar y operar el programa interno de protección civil de la presa.
- 2.- Establecer los mecanismos de prevención, auxilio y rescate, ante la eventualidad de un estado de emergencia o desastre.
- 3.- Tener a la mano el directorio de autoridades en materia de seguridad social, protección civil, emergencias (bomberos) y seguridad pública, así como de laboratorios de alimentos y análisis de calidad de agua de los Comités Estatales de Sanidad Acuícolas y SENASICA en el estado.
- 4.- Integrarse a los directorios de los acuacultores general, y estar al pendiente de las redes sociales internas para avisos importantes.

**ACCIONES A REALIZAR EN FUNCION A LOS DESASTRES NATURALES IDENTIFICADOS.**

(Análisis de riesgos)

Desastre natural o disturbio natural	Condiciones naturales por enfrentar (método inductivo)	Acciones a implementar (Plan de respuesta)			Mecanismo de coordinación propuesto
		ANTES	DURANTE	DESPUES	
Lluvias torrenciales	Inundaciones, avenidas extraordinarias en los	Verificar las condiciones	Mantener la calma.	Verificar los sitios de cultivos	Mantener un flujo directo y constante

indundaciones	caudales de los ríos, incremento en el nivel máximo de la presa	meteorológicas con autoridades  Detonar los planes de alerta.  Dar aviso a las autoridades, a los grupos de acuacultores y comunidad en General a fin de realizar cosechas inmediatas y proceder al retiro de la infraestructura de cultivo.  Traslado a refugios temporales (en su caso)	Concentrarse en un lugar seguro.  Mantenerse informado de las condiciones climáticas	Verificar las condiciones de los equipos de cultivo, así como de toda la infraestructura productiva.  Apoyar en los trabajos de limpieza y los que requiera la comunidad	con autoridades locales, protección civil, seguridad pública y bomberos.
Sequia y aumento de temperaturas extremas.	Las condiciones del cuerpo de agua mantienen temperaturas por encima de los 35 ° C durante un tiempo mayor a 10 días.	Verificar el comportamiento de los peces en sus diferentes estadios al interior de las jaulas, reconociendo patrones de conducta en términos de nado y alimentación.  Verificar la presencia de algas acuáticas así como de la coloración del agua y la	Revisar el comportamiento de los peces, haciendo disecciones y tomando muestras histopatológicas para análisis en laboratorios de alimentos del Gobierno del estado.  Realizar muestreos de la calidad de agua diarios a fin de	Mantener los análisis de calidad de agua e histopatológicos a fin de evaluar las condiciones del cultivo.  En caso de mortandades, realizar la limpieza y sanitización en tierra de todo el equipo utilizado y exponerlo al	Coordinación directa con autoridades sanitarias así como con el Comité Estatal de Sanidad Acuícola y el SENASICA.

		<p>transparencia, registrando las condiciones prevalcientes con fecha y hora de las observaciones.</p> <p>Verificar en su caso la densidad del cultivo y probables mortandades tomando muestras histopatológicas y de calidad de agua para su análisis en los laboratorios correspondientes.</p> <p>Si las predicciones climáticas persisten ante escenarios con temperaturas elevadas, es momento de realizar desdobles para reducir la densidad del cultivo y en su caso adelantar las cosechas.</p>	<p>identificar las variables y registros correspondientes.</p> <p>En caso de presentarse mortandades masivas, dar aviso a las autoridades sanitarias de inmediato para coordinar las acciones de manejo y sanitización de la mortandad a fin de evitar brotes epidemiológicos.</p>	<p>sol para su desinfección.</p>	
--	--	--	--	----------------------------------	--

## CONCLUSIONES

La propuesta de desarrollo del presente proyecto es compatible con los ordenamientos legales y de planeación territorial, por lo que no contraviene ninguna disposición técnica o legal.

Las condiciones ambientales de la presa Nezahualcoyotl son ideales para el desarrollo acuícola de la región y lo describen como un cuerpo de agua con importantes procesos de producción de empresas nacionales y extranjeras.

El cuerpo de agua cuenta con las condiciones adecuadas para desarrollar actividades acuícolas de forma sustentable bajo importantes medidas de monitoreo y supervisión ambiental. Asimismo considerando las experiencias en el cultivo de peces al interior de la presa, se considera que la Tilapia *Oreochromis niloticus* es la especie más adecuada para desarrollar las actividades acuícolas al interior de la Presa Nezahualcoyotl.

Actualmente se han otorgado poco más de 80 permisos para acuicultura de fomento, así como mas de tres concesiones acuícolas para el cultivo y engorda de la Tilapia *Oreochromis niloticus*, siendo esta una especie denominada naturalizada y tienen una expectativa de producción muy importante para beneficio de los productores chiapanecos.

Para desarrollar el proyecto es necesario partir de prácticas sustentables las cuales se basan en el cumplimiento de las obligaciones legales, así como en las medidas de mitigación y protección ambiental.

El presente proyecto enfrenta importantes retos, los cuales podrán traer importantes beneficios en la generación de alimento de alta calidad nutricional, el cual genera importantes dividendos económicos a favor de la economía de nuestro país.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			 ATT Innova
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 251/264	
<small>El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</small>			

## 8 IDENTIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN

Para la elaboración del presente estudio de impacto ambiental en su modalidad particular, fue necesario realizar una serie de consultas técnicas bibliográficas, partiendo de las fuentes gubernamentales encargadas de generar y proporcionar información territorial, así como fuentes externas de diferentes centros universitarios y de investigación.

Asimismo se realizaron diversos recorridos de campo con apoyo de la información obtenida a fin de poder integrar y validar la información geográfica y del sitio con que se contaba.

### Formatos de presentación

De acuerdo a lo establecido en el artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental se entregan dos ejemplares para su evaluación (dos impresos, uno de ellos conteniendo la leyenda "Consulta Pública" y dos en formato digital, acompañados de un resumen ejecutivo.

### ANEXO FOTOGRÁFICO



**Localidad banco de arena y jaulas de cultivo de tilapia**

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 252/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



**Áreas colindantes con la presa propiedad de uno de los socios.**



**Jaulas de cultivo de tilapia al interior de la presa Nezahualcoyotl.**

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			
<b>MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE / 2020	Página 253/264	
<p>El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.</p>			



**Áreas de cultivo acuícola donde se propone el desarrollo del proyecto.**

## **Anexos**

**En las siguientes secciones se acompañan los anexos.**

- ❖ **Anexo** Acta constitutiva e Identificación Oficial.
- ❖ **Anexo** Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

## **Glosario**

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 254/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 255/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			 ATT Innova
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 256/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

## **Bibliografía:**

- Aguirre-León, G. 2011. Métodos de estimación captura y contención de anfibios y reptiles. Pp. 61-83. En: Gallina-Tessaro S. y Carlos L. G. Manual de técnicas para el estudio de fauna. Universidad Autónoma de Querétaro, México. 377p.
  - Alcaraz, FJ. 2011. Interpretación hábitats en fotografías aéreas. Hábitats, Práctica 4. Universidad de Murcia, España. Copyright: © 2011 Francisco José Alcaraz Ariza. Esta obra está bajo una licencia de Reconocimiento-No Comercial de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite [http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/deed.es\\_CL](http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/deed.es_CL) o envíe una carta a Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.
  - American Public Health Association. 1995. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation, Nueva York.
  - Amirkolaie et al 2005. Type of dietary fibre (soluble versus insoluble) influences digestion, faeces characteristics and faecal waste production in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.)
  - Angehr, G.R., J. Siegel, C. Acca, D.G. Christian y T. Pequeno. 2002. An assessment and monitoring program for birds in the Lower Urubamba Region, Peru. *Environmental Monitoring Assessment* 76:69-87.
  - Arriola-Valverde, S; Barahona-Contreras, A; Miller-Granados, C; Rimolo-Donadio, R. 2016. Diseño de un sistema de adquisición de datos para fotogrametría con vehículos aéreos no tripulados (UAV). *Tecnología en Marcha*. Vol. 29-4. Octubre-Diciembre 2016. Pág 92-101.
  - Bain, M.B. y N.J. Stevenson (eds.) 1999. *Aquatic Habitat Assessment Common Methods*. American Fisheries Society. Bethesda EE.UU
  - Biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio) y Gobierno del Estado de Chiapas, México.
  - Bravo. M, C. Villón y R. Escobar. 2007. Inventario de los peces, moluscos y crustáceos más importantes de “La Sagua”. Programa “Conservación de Ciénegas y hábitat del Chame” PCC-R16-P1. Asociación OIKOS-ICA-PROJETEC. Ecuador.
- Revisado en:

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			 ATT Innova
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 257/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

<http://suia.ambiente.gob.ec/documents/783967/889476/INVENTARIO+DE+LOS+PECES%2C%20MOLUSCOS+Y.pdf/faffe57e-86cf-4eb4-ab56-1364e8673bf0>

- Breedlove, D.E. 1981. Introduction To the flora of Chiapas, Part. 1. The California Academy of Sciences. San Francisco 35 pp
- Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, J. L. Laake, D. L. Borchers & L. Thomas. 2001. Introduction to Distance Sampling Estimating abundance of biological populations. OXFORD. 432 p.
- Burgoa, N. & L.F. Pacheco. 2008. Densidad y uso de hábitat de Cebus apella en un bosque yungueño de Bolivia. Mastozoología Neotropical 15: 273-283.
- Carlson, R.E. 1977. A trophic state index for lakes. Limnology and Oceanography 22 (2): 361-368.
- Castro-Mora, J. (1999). "Monografía geológico minera del estado de Chiapas". Pachuca , Hgo: Consejo de Recursos Minerales: SECOFI, Coordinación General de Minería. pp. 30-70. 1 Mapa Escala 1:500,000
- Centro.paot.org.mx/documentos/ine/prog\_manejo\_selva\_ocote.pdf
- Chapman, D. y V. Kimtsach. 1992. Selection of water quality variables. En: D. Chapman (ed.). Water quality assessments. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, World Health Organization, United Nations Environment Programme, E & FN Spon, Londres. Pp. 59-126
- Cifuentes, M. 1992. Determinación de Capacidad de Carga Turística en Áreas Protegidas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Serie Técnica, Informe Técnico No. 194. Turrialba, Costa Rica.
- Cifuentes, M. 1992. Determinación de Capacidad de Carga Turística en Áreas Protegidas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Serie Técnica, Informe Técnico No. 194. Turrialba, Costa Rica.
- Comisión Nacional del Agua 2005. Estadísticas del agua CNA. Gerencia de Saneamiento y Calidad del Agua, México
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2013. Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chiapas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 258/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

- CONAGUA 2014. Programa de medidas preventivas y de mitigación de sequía en los consejos de cuenca de los ríos Grijalva y Usumacinta. Organismo de cuenca de la frontera sur.
- Conesa Fernandez –Vitora V. Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental 1997. Editorial Mundi Prensa. 412 pp.
- Contreras E. F., 1994. La clorofila a, como base para un índice trófico en lagunas costeras. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM 21(1-2): 55-66.
- Correa, J. y Palacio, J. 2008. Ictiofauna de las áreas de manglar en las bahías Turbo y el Uno, Golfo de Urabá, (Caribe Colombiano). Revista Gestión y Ambiente, Volumen 11, No. 3 diciembre 2008. Pp. 43-54. Revisado en: <http://bdigital.unal.edu.co/18245/1/14019-41514-1-PB.pdf>
- FAO. 2009. Oreochromis niloticus. In Cultured aquatic species fact sheets. Text by Rakocy, J. E. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New.
- FAO-UNESCO 1970. Mapa Mundial de Suelos 1:5 000 000. Volimen III México y América Central. UNESCO.
- Fernández Enríquez, A., Arcila Garrido, M., García Sanabria, J. (2019): "Metodología de valoración de impacto visual. Aplicación en la playa de el Palmar de Vejer (Cádiz).", GeoFocus (Artículos), nº 23, p. 141-162. ISSN: 1578- 5157 <http://dx.doi.org/10.21138/GF.624>
- Focardi, S., R. Isotti & A. Tinelli. 2002. Line transect estimates of ungulate populations in a Mediterranean forest. The Journal of Wildlife Management 66: 48-58.
- Gale, G.A., P.D. Round, A. J. Pierce, S. Nimnuan, A. Pattanavibool & W.Y. Brockelman. 2009. A field test of distance sampling methods for a tropical Forest bird community. The Auk 126: 439- 448.
- García, E. CONABIO. "Climas (Clasificación de Köeppen, modificado por García)" Escala 1:1000,000. México, 1998.
- González-Sansón, G., C. Aguilar-Betancourt, D. Kosonoy-Aceves, G. Lucano-Ramírez, S. Ruiz-Ramírez, J. Flores-Ortega, A. Hinojosa-Larios y F. Silva-Bátiz. 2012. Ictiofauna de la laguna « Barra de Navidad », Jalisco. Pp. 131-132. En: Amador-del Ángel, L.E., Zaldívar-Jiménez, A., GuevaraCarrió, E.C., Endañú-Huerta, E., Pérez-Ceballos, R. y Brito-Pérez R. (Editores). Memorias del Segundo Congreso

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 259/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

- Mexicano de Ecosistemas de Manglar. 22-26 de octubre de 2012. ISBN En Trámite. Universidad Autónoma del Carmen, Centro de Investigación de Ciencias Ambientales. Ciudad del Carmen, Campeche, México. 220 p.
- González-Villareal, F. J. (2009). Evaluación de la vulnerabilidad del sistema de presas del río Grijalva ante los impactos del cambio climático. México. D.F: Instituto Nacional de Ecología. Informe final, Clave: INE/A1-027/2009
  - Heyer, W.R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.C. & Foster, M.S. 1994. Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, DC: 364 pp.
  - Hill, D., D. Hockin, D. Price, P. Tucker, R. Morris & J. Treweek. 1997. Bird disturbance: improving the quality and utility of disturbance research. Journal of Applied Ecology 34: 275–288.
  - Howell & Webb (1995) Howell SNG, Webb SW. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. New York: Oxford University Press; 1995.
  - <http://contenidoseducativosdigitales.edu.uy/files/005-spirogyra-spp.pdf>
  - <http://www.catalogueoflife.org/col/>
  - <http://www.encyclovida.mx/>
  - <http://www.iucnredlist.org/>
  - [http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/711/1/images/CHIAPAS\\_PLAN\\_ESPECIFICO\\_PARA\\_LA\\_TEMPORADA\\_DE\\_LLUVIAS\\_Y\\_CICLONES\\_TROPICALES\\_2013.pdf](http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/711/1/images/CHIAPAS_PLAN_ESPECIFICO_PARA_LA_TEMPORADA_DE_LLUVIAS_Y_CICLONES_TROPICALES_2013.pdf)
  - [http://www1.cenapred.unam.mx/COORDINACION\\_ADMINISTRATIVA/SRM/FRACCION\\_XLI\\_A/49.pdf](http://www1.cenapred.unam.mx/COORDINACION_ADMINISTRATIVA/SRM/FRACCION_XLI_A/49.pdf)
  - <https://avibase.bsc-eoc.org/avibase.jsp>
  - [https://mapserver.sgm.gob.mx/Cartas\\_Online/metadatos\\_ct/2072\\_raudales\\_malpas\\_o\\_GF\\_E15-C48.HTML](https://mapserver.sgm.gob.mx/Cartas_Online/metadatos_ct/2072_raudales_malpas_o_GF_E15-C48.HTML)
  - [https://simec.conanp.gob.mx/pdf\\_pcy/174\\_DOF.pdf](https://simec.conanp.gob.mx/pdf_pcy/174_DOF.pdf)
  - <https://smn.conagua.gob.mx>
  - <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica> consultado el 20 de abril de 2020.
  - <https://www.cites.org/esp/app/appendices.php>

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 260/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

- <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/transparencia-inecol/17-ciencia-hoy/841-persistencia-de-fauna-silvestre-en-paisajes-modificados-de-veracruz>  
[centro.paot.org.mx/documentos/ine/prog\\_manejo\\_selva\\_ocote.pdf](http://centro.paot.org.mx/documentos/ine/prog_manejo_selva_ocote.pdf)
- <https://www.itis.gov/>
- <https://www.iucnredlist.org/>
- <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Sismologia-de-Mexico.html>
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017a). Continuo de Elevaciones Mexicano v2.0. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- José A, Calzada Jiménez 2004. La evaluación estratégica del impacto paisajístico en los pasivos mineros y su rentabilidad ambiental. Tesis Doctoral Universidad de la Rioja España.
- KELSEN, H. (1958). Teoría general del derecho y del Estado. México: Editorial UNAM.
- Kroodsma, D.E., J.M.E. Vielliard y F.G. Stiles. 1996. Study of bird sounds in the Neotropics: urgency an opportunity. Pp. 269-281. In: Kroodsma, D.E. y E.H. Miller (Eds.). Ecology and evolution of acoustic communication in birds. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- Lara, N. y H. Chamorro. 2018. Uso de los Sensores Remotos en Mediciones Forestales. European Scientific Journal May 2018 edition Vol.14, No.15 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431. Revisado en: <http://eujournal.org/index.php/esj/article/view/10859/10393>
- Leopold S. 1950. Tipos de Vegetación de México
- Loomis, L. and Graefe, A.R. (1992) Overview of NPCA’s visitor impact management process. Pa per presented at I V World Congress on N ational Parks a nd Protected Area s, 10–21 February, Caracas, Venezuela
- Lot, A, y P. Ramírez. 2013. Plantas sumergidas, flotantes y emergentes de los humedales. 133-141. En: A. Cruz-Angón, E. D. Melgarejo, F. Camacho-Rico y K. C. Nájera-Conchero (comps.). La Biodiversidad de Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Chiapas. México, D. F, México. Vol. 2, 431 pp.
- Lot-Helgueras, A. y P. Ramírez-García. 2013. Plantas sumergidas, flotantes y emergentes de los humedales. pp. 133-141. En: La biodiversidad en Chiapas:

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 261/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

- Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio) y Gobierno del Estado de Chiapas, México.
- McHarg, Ian, 2001. Diseñar con la naturaleza. México DF Gustavo Pili.
  - Steiner Frederick, 2000. The living landscape: an ecological approach to landscape planning. Nueva York, NY. McGraw-Hill.
  - M.Guzman-Speziale y J.J. Meneses-Rocha (2000). The North America-Caribbean plate Boundarywest of the Montagua-Polochic Fault System: a Fault in Southeastern Mexico. J.A.A.E.S. Vol.13.
  - Morales Díaz A. Biología, Cultivo y Comercialización de la tilapia. Ed. AGT Editor. S. A. 4ta ed. México D.F. 2003.
  - Morales Díaz A. Biología, Cultivo y Comercialización de la tilapia. Ed. AGT Editor. S. A. 4ta ed. México D.F. 2003.
  - Novelo, E. 2013. Diversidad de algas dulceacuólicas. Una riqueza y un potencial por descubrir. pp. 97-102. En: La
  - Parker, T.A., III 1991. On tje use of tape recorders in avifaunal surveryrs. The Auk 108:443-444.
  - Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.
  - Red tilapia <http://www.redtilapiamexico.com/perspectivas-en-la-industria-del-cultivo-de-tilapia-en-mexico-ii/> consultado el 06 de marzo de 2020.
  - Ricciardulli, Lucrezia & National Center for Atmospheric Research Staff (Eds). Last modified 27 Feb 2017. "The Climate Data Guide: CCMP: Cross-Calibrated Multi-Platform wind vector analysis." Retrieved from <https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/ccmp-cross-calibrated-multi-platform-wind-vector-analysis>.
  - Riede, K. (1993): Monitoring biodiversity: Analysis of Amazonian rainforest sounds. Ambio 22, 546-548.
  - Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. 1ª Edición, Limusa. México. 432 pp.
  - Sánchez, O., M. Herzig, E. Peters, R. Márquez y L. Zambrano (eds.). 2007. Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. Instituto

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 262/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

- Nacional de Ecología–Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F., México. 294 pp.
- SARH, “Estudio de Fuentes de Abastecimiento para Ocozocoautla, Chiapas”, Elaborado por Ingenieros Civiles y Geólogos Asociados, S.A. en el año de 1979.
  - SARH, “Estudio Geohidrológico Preliminar de los Valles de Cintalapa-Ocozocoautla Villaflores, Estado de Chiapas”, Elaborado por HIDROGEOLOGÍA, S.A., 1981.
  - Seddon, P.J., K. Ismail, M. Shobrak, S. Ostrowski & C. Magin. 2003. A comparison of derived population estimate, markresighting and distance sampling methods to determine the population size of a desert ungulate, the Arabian oryx. *Oryx* 37: 286-294.
  - Sobrevila, C., Bath, P., & Cristofani, A. (1992). Evaluación ecológica rápida: Un manual para usuarios de América Latina y el Caribe. Arlington, VA: Programa de Ciencias para América Latina, The Nature Conservancy.
  - Stankey, G. H., et al. (1985). The Limits of Acceptable Change (LAC) System for Wilderness Planning. United States, Department of Agriculture Forest Service. Pp. 39.
  - Ordenamiento Acuicola en el Estado de Chiapas, Presa Nezahualcoyotl// Presa Malpaso. 2015. CONAPESCA. En prensa.
  - Vidal Z, R. (2005) Las regiones climáticas de México. UNAM. Instituto de Geografía 212 pp.
  - Wakida-Kusunoki, A., L. Amador y P. Carrillo-Alejandro. 2012. Peces del complejo lagunar Carmen, Pajonal y Machona, TRabasco, México. Pp. 135-136. En: Amador-del Ángel, L.E., Zaldívar-Jiménez, A., GuevaraCarrió, E.C., Endañú-Huerta, E., Pérez-Ceballos, R. y Brito-Pérez R. (Editores). Memorias del Segundo Congreso Mexicano de Ecosistemas de Manglar. 22-26 de octubre de 2012. ISBN En Trámite. Universidad Autónoma del Carmen, Centro de Investigación de Ciencias Ambientales. Ciudad del Carmen, Campeche, México. 220 p.
  - Wegge, P. & T. Storaas. 2009. Sampling tiger ungulate prey by the distance method: lessons learned in Bardia National Park, Nepal. *Animal Conservation* 12: 78–84.
  - [www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx) › Documentos › SINA › TM(Acuiferos)

***Páginas de Internet Consultadas:***

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 263/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

- <http://www.inegi.gob.mx>
- <http://chiapas.gob.mx>
- <http://smn.cna.gob.mx>
- <http://www.semarnat.gob.mx>
- <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/chiapas/mpios/14120a.htm>
- Google Earth versión 2014.

<i>CABAÑA PUNTA DEL CIELO S.C. DE R.L DE C.V.</i>			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE / 2020	Página 264/264	
El presente estudio es propiedad de Cabaña Punta del Cielo SC. de RL de CV. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			