

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L. DE C.V.



ALEJANDRO TONATIUH

CULTIVO DE PECES EN JAULAS FLOTANTES

TECPATAN. CHIAPAS



CONTENIDO

1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
3	VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.....	53
4	. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	84
5	. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	153
6	. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	185
7	PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS	199
8	IDENTIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN.....	224

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

Centro de Acopio Yokomanage

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto

I.1.2.1 Sector

ACUICOLA

I.1.2.2 Subsector

Pesca y Acuicultura

I.1.3. 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.

I.1.4 Ubicación del Proyecto:

PRESA NEZAHUALCOTOTL. (MALPASO).


Entidad Federativa: CHIAPAS.

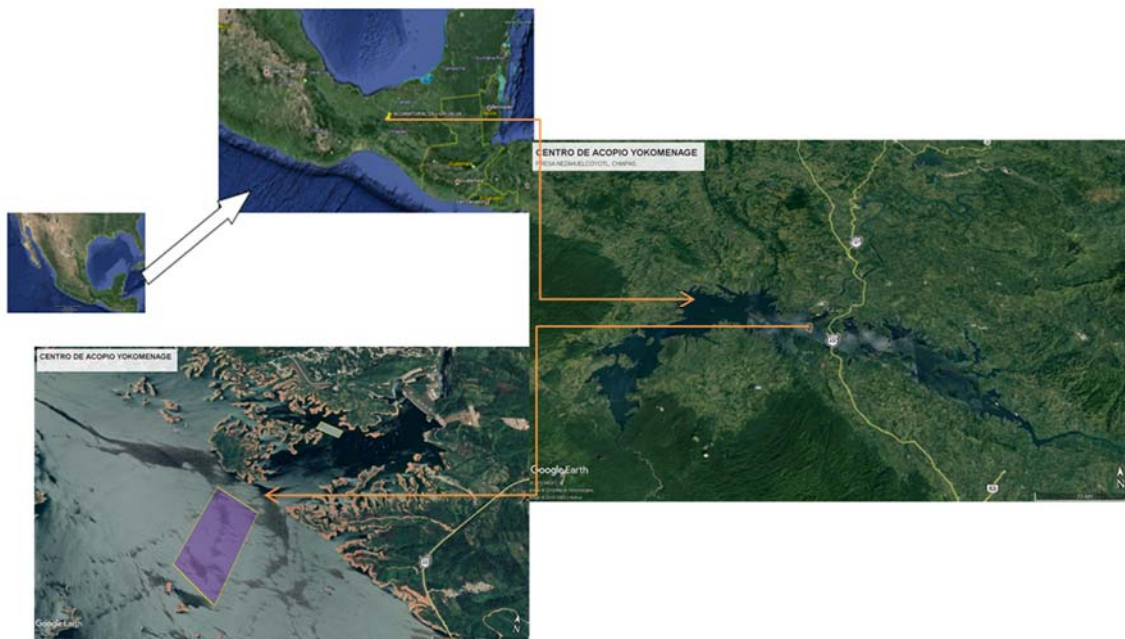
Municipio: Tecpatan de Espinoza

El proyecto se ubica dentro de la Presa Malpaso, formalmente llamada como la Presa Nezhualcóyotl, es una presa que se encuentra ubicada en el cauce del Río Grijalva entre los municipios de Berriozábal, Tecpatán y Ocozocoautla de Espinosa en el noroeste del estado de Chiapas, comprendida en 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 mega watts de energía eléctrica.

La construcción de la presa se realizó entre los años 1958 y 1966, 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.

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.


CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 2/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Localización del área de estudio

1.1.5 Superficie de operación del proyecto

En una superficie de 74.0182 hectáreas, dividida en tres (tres) polígonos; 1 (uno) en tierra con una superficie de 0.0182 hectáreas donde se construirá un centro de transformación en el sitio que antiguamente fuera el cortijo de malpaso, se ubicarán un conjunto de obras consistentes en: bodega de alimentos, almacén de materiales y herramientas, cuarto frío, evisceradero (área de proceso), sanitarios y baños con fosa séptica. Dicho polígono estará delimitado por 59 metros lineales de cerca perimetral construida a base de postes de concreto prefabricados con sección de 0.012 x 0.12 metros y 2.5 metros de altura, hincados 0.50 metros de profundidad del terreno natural, colocados a intervalos de 3.0 metros con seis hiladas de alambre de púas, separadas a 0.20 metros (las primeras tres hiladas) y 0.35 metros las tres hiladas restantes) entre cada una, siguiendo la poligonal. Y dos (2) poligonales al interior del cuerpo de agua, la primera con una superficie de 4 (cuatro) hectáreas y la segunda con una poligonal de 70 (setenta) hectáreas que en su conjunto componen las 74.00 hectáreas.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 3/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Distribución de jaulas dentro del polígono propuesto.

❖ **Numero de artes de cultivo**

98 jaulas flotantes para engorda de tilapia *Oreochromis niloticus*.

I.1.6 Tiempo de vida útil del Proyecto:


25 años

I.2 Promovente:

Centro de Acopio Yokomanage S.P.R. DE C.V.

I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes del promovente. (Protección de datos LFTAIP)

RFC: CAY160901557

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 4/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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

Mauricio Reyes González

Presidente del consejo de Administración

Tel. 961-321-3186

Email. kycn89@hotmail.com

1.2.3 Personas autorizadas y dirección del promovente para recibir u oír notificaciones: (Protección de datos LFTAIP)

Mauricio Reyes González

Karen Camacho Nañez

Alejandro Tonatiuh López Vergara

CARRETERA PLANTA HIDROELECTRICA. COLONIA LOMA BONITAC. C.P. 29617.
RAUDALES MALPASO.

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

OCEAN. ALEJANDRO TONATIUH LÓPEZ VERGARA

Correo electrónico: alejtonatiuh@gmail.com

3331051955 cel.

1.3.1 Nombre o razón social: (Protección de datos LFTAIP)

ATT Innova S de R L de C.V.


1.3.2 RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio: (Protección de datos LFTAIP)

AIN130912G6A

1.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio: (Protección de datos LFTAIP)

Calle: Paseo de Las Aves 2255, Colonia: Misión del Bosque, Zapopan, Jalisco. innovaatt@gmail.com

Teléfono: (01 33) 33 65 01 97

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 5/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Información General del Proyecto *Naturaleza del Proyecto*

En la actualidad las adecuadas condiciones ambientales han permitido que el cultivo de peces en jaulas flotantes sea una actividad importante al interior de la presa, misma que ha favorecido la creación de alternativas productivas de cara a la falta de trabajos bien pagados y la alza de la canasta básica, por lo que la oportunidad de realizar este proyecto en la zona será una oportunidad para complementar sus ingresos, combatir el desempleo y la pobreza, así como aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y ser competitivos en la zona.

Lo anterior nos muestra la importancia de buscar el conocimiento de nuevas alternativas de uso de los recursos pesqueros existentes, con el objetivo de diversificar las actividades del sector, siendo de vital importancia la introducción, promoción y desarrollo de la acuicultura, en este contexto, esta actividad se convierte en una alternativa sustentable.

Derivado de lo antes mencionado, la presente estudio corresponde a la solicitud en materia de impacto ambiental, que de acuerdo con el artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente procedimiento por el cual la SEMARNAT establece las condiciones a las que se deben sujetar 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.

La especie a cultivar corresponde a La Tilapia (*Oreochromis niloticus*) es un pez nativo de África cuyo cultivo se inició en 1820. 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 es resistente a enfermedades, se reproduce con facilidad, consume una gran variedad de alimentos y tolera agua con bajas concentraciones de oxígeno disuelto y 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 generalmente de 230 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.

En México en el año 1964, la Dirección General de Pesca, del entonces Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras (hoy Instituto Nacional de la Pesca), introdujo a nuestro país la Tilapia procedente de Auburn, Alabama, EUA, la cual fue depositada en la estación piscícola de Temascal, Oaxaca (Morales-Díaz, 2003). Las especies que se incluyeron en aquel tiempo fueron *T. aurea*, *T. melanopleura* y *T. mossambica*. Posteriormente, en 1978, se introdujo la *T. nilótica*, y en 1981, se introdujo una variedad de Tilapia roja (FAO, 1979), esta especie se originó como resultado de las siguientes cruces.

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

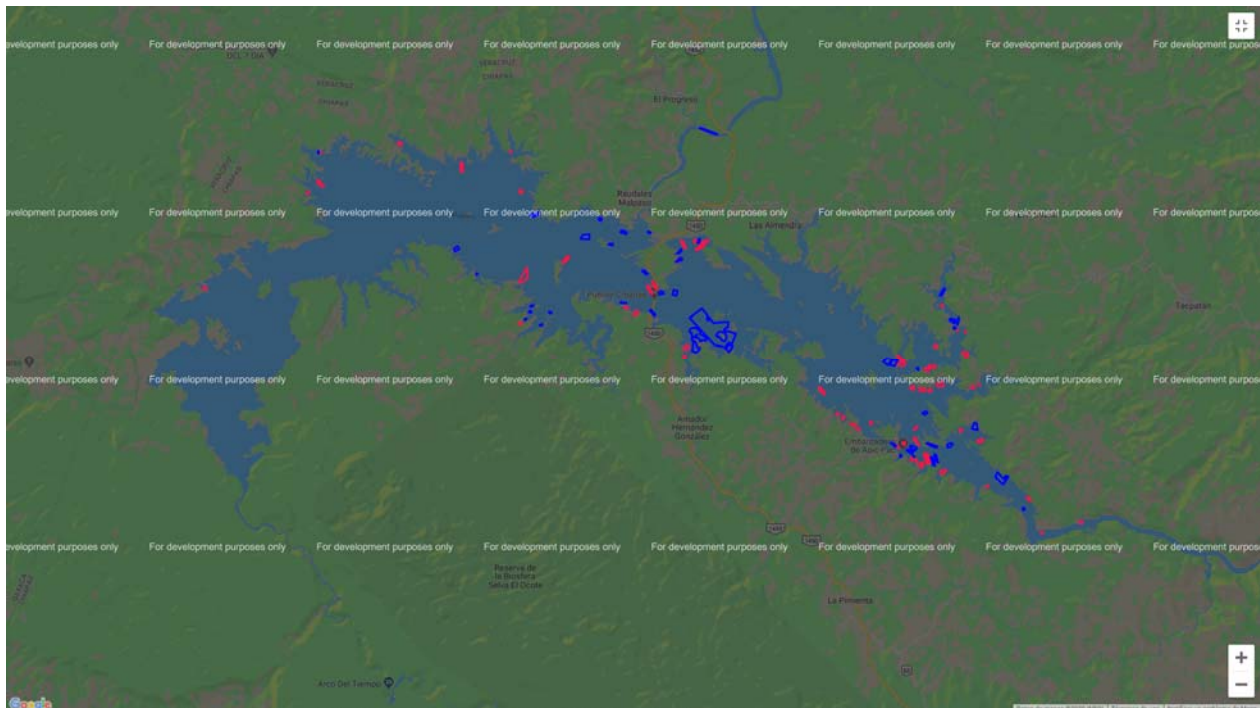
b) *T. mossambica* y *T. urolepis homorum* provenientes de Florida. EUA.

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

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 6/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			


Por otro lado, es de reconocer que en la región del Papaloapan se produce una gran cantidad de Tilapia según datos recabados del censo más reciente de la SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) a través de CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca) del anuario 2010, donde reportan que la producción a nivel nacional fue de 77,702 tons; así la producción en la región representó un 20 % de la producción nacional. Lo anterior denota la importancia de esta región en la producción de Tilapia a nivel nacional. Hoy día al interior de la presa Nezahualcoyotl, la empresa extranjera Acuagranjas Dos Lagos produce más de 22,000 toneladas anuales de Tilapia *O.niloticus* por lo cual, es pertinente impulsar el consumo de Tilapia en el mercado local y aún más en lugares donde no se puede producir, esto con el fin de aprovechar los beneficios de este pez que aporta en elementos nutritivos de tal forma que la Tilapia es una de las especies comerciales más importante en la región debido a su gran aceptación en el consumo.

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 al 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.



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

- ▶ 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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 7/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Objetivos

- Cultivar y procesar peces de forma sustentable al interior de la Presa Nezahualcoyotl.
- Desarrollar un proyecto acuícola de forma sustentable
- Optimizar y coadyuvar con la sustentabilidad de la actividad acuícola dentro de la Presa Nezahualcoyotl.
- Evaluar el impacto ambiental del cultivo de peces en jaulas flotantes y dar cabal cumplimiento a las disposiciones legales.

Justificación del Proyecto.

El éxito del cultivo de esta especie de forma semi extensiva se debe fundamentalmente a las condiciones ambientales, toda vez que ofrece una gran resistencia física al crecimiento acelerado, y tiene un elevado potencial reproductor, además de que la especie ha sido adaptada al cautiverio, así como a la aceptación por parte de los consumidores nacionales y extranjeros.

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.

Asimismo es importante reconocer un mercado interno insatisfecho que en muchas ocasiones recurre a las importaciones para satisfacer la demanda alimentaria nacional.


Técnicamente la Presa Nezahualcoyotl, se ha colocado como uno de los sitios 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 desarrollo de la Acuicultura, por lo que las expectativas de desarrollo acuícola son muy grandes, ente las cuales se incluyen empresas internacionales que han apostado importantes inversiones al desarrollo acuícola en este cuerpo de agua.

Del análisis de la capacidad de carga del proyecto se obtiene como resultado que el sistema ambiental permite alojar el proyecto sin deteriorar su calidad ambiental, de tal forma que se presenta una adecuada resiliencia del sistema acuático, toda vez que la presa por su condición para la generación de energía eléctrica, presenta hasta 6 recambios de agua a lo largo del año. Asimismo el presente proyecto propone en el capítulo VI las medidas de protección y mitigación necesarias para tener un adecuado control de los impactos ambientales asociados al desarrollo del proyecto.

Efectos e impactos esperados

Con la implementación del proyecto de producción acuícola se pretende dar un impulso a la generación de alimentos, con actividades compatibles al interior de la Presa Nezahualcoyotl la cual generan importantes recursos económicos y empleos para el sector acuícola de la región procurando el aprovechamiento sustentable de nuestros recursos naturales.

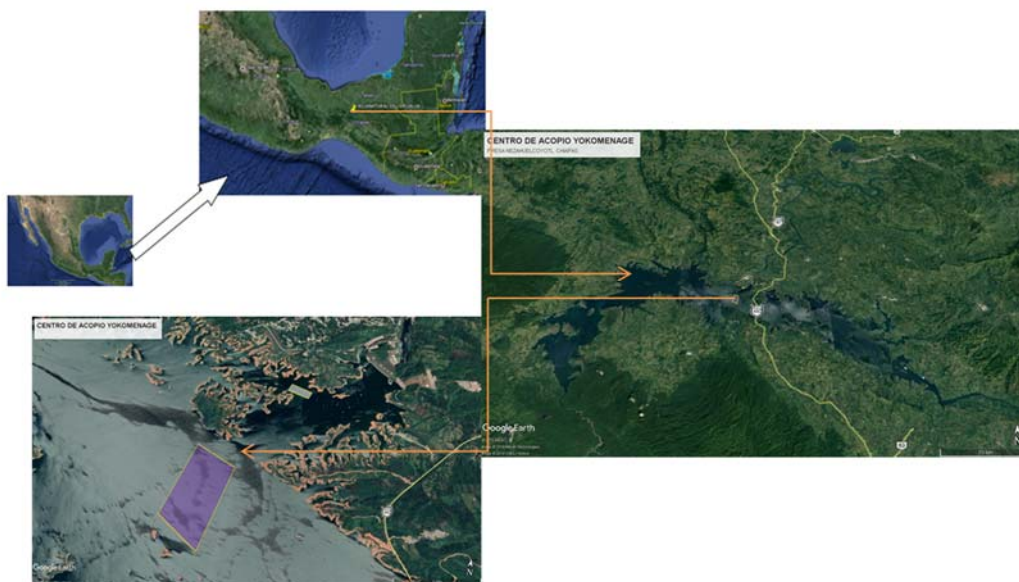
II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 8/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

El proyecto se ubica dentro de la Presa Malpaso, formalmente llamada como la Presa Nezahualcóyotl, es una presa que se encuentra ubicada en el cauce del Río Grijalva entre los municipios de Berriozábal, Tecpatán y Ocozocoautla de Espinosa en el noroeste del estado de Chiapas, comprendida en 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 mega watts de energía eléctrica. El punto central del proyecto su localiza en las coordenadas geográficas 17°07' 07.06" de latitud Norte y 93°34'15.06" longitud Oeste

La construcción de la presa se realizó entre los años 1958 y 1966, 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.


La presa cuenta con una superficie máxima de 30, 000 hectáreas sobre elevación de los 188 m.s.n.m.m.; mínima de 23,000 hectáreas sobre la cota de los 163.69 m 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.



Localización del área de estudio

1.1.5 Superficie de operación del proyecto

En una superficie de 74.0182 hectáreas, dividida en tres (tres) polígonos; 1 (uno) en tierra con una superficie de 0.0182 hectáreas donde se construirá un centro de transformación en el sitio que antiguamente fuera el cortijo de malpaso, se ubicarán un conjunto de obras consistentes en: bodega de alimentos, almacén de materiales y herramientas, cuarto frío, eviceradero (área de proceso), sanitarios y baños con fosa séptica. Dicho polígono estará delimitado por 59 metros lineales de cerca perimetral construida a base de postes de concreto prefabricados con sección de 0.012 x 0.12 metros y 2.5 metros de altura, hincados 0.50 metros de profundidad del terreno natural, colocados a intervalos de 3.0 metros con seis hiladas de alambre de púas, separadas a 0.20 metros (las primeras tres hiladas) y 0.35 metros las tres hiladas restantes) entre

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 9/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

cada una, siguiendo la poligonal. Y dos (2) poligonales al interior del cuerpo de agua, la primera con una superficie de 4 (cuatro) hectáreas y la segunda con una poligonal de 70 (setenta) hectáreas que en su conjunto componen las 74.00 hectáreas.

Coordenadas de construcción en tierra 0.0182 hectáreas.


VERTICE	X	Y
1	435179.90	1899477.03
2	435198.09	1899473.17
3	435195.78	1899464.62
4	435174.60	1899468.78



Cercano al embarcadero denominado La Panga, se encuentran los dos Centros de Producción al interior del cuerpo de agua en donde se ubicarán las jaulas flotantes. El primero de 4 hectáreas, y el segundo de 70 hectáreas, mimos que se localizan en las siguientes coordenadas geográficas UTM (datum WGS 84).

Coordenadas del Centro de Producción Yoco A correspondiente a 4 hectáreas.

VERTICE	X	Y
1	434984.42	1898762.53

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 10/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			


2	435029.96	1898883.91
3	435337.53	1898783.05
4	435298.13	1898671.08



El segundo polígono en la siguiente ubicación.

Coordenadas del Centro de Producción Yoco B correspondiente a 70 hectáreas.

VERTICE	X	Y
1	433933.60	1897655.44
2	434509.74	1897372.09


CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 11/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



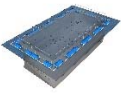



3	434288.07	1896255.70
4	433706.44	1896612.67



En los dos polígonos al interior de la presa Nezahualcoyotl se propone el cultivo semi intensivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*) instalando un total de **98** jaulas flotantes: 20 jaulas rectangulares de 6 X 12 X 6 metros. 40 jaulas cuadradas de 10 X 12 X 6 metros. 30 Jaulas circulares de 15 metros de diámetro por 6 de fondo y 8 jaulas circulares de 20 metros de diámetro por 6 de fondo.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 12/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

La producción del proyecto se ha calculado de la siguiente forma:

PARAMETROS TECNICOS	VALORES DE PRODUCCION EN JAULAS RECTANGULARES DIMENSIONES DE 6X12X6 	VALORES DE PRODUCCION EN JAULAS CUADRADAS 12X12X6 	VALORES DE PRODUCCION EN JAULAS CIRCULARES DE 15 METROS DE DIAMETRO 	VALORES DE PRODUCCION EN JAULAS CIRCULARES DE 20 METROS DE DIAMETRO. 
DIMENSIONES	6 metros x 12 metros x 6 metros de prof.	12 metros x 12 metros x 6 metros de prof.	15 metros de diámetro x 6 metros de prof.	20 metros de diámetro x 6 metros de prof.
NUMERO DE JAULAS	20	40	30	8
DENSIDAD DE SIEMBRA (M3)	28	28	32	32
CANTIDAD DE CRIAS A SEMBRAR POR JAULA (ORG)	12,000	24,500	33,500	60,000
TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO	4.0 gr /día	4.0 gr /día	4.0 gr /día	4.0 gr /día
SOBREVIVENCIA %	90	90	90	90
FACTOR DE CONVERSION ALIMENTICIA	1.2:1	1.2:1	1.2:1	1.2:1
ALIMENTO CONSUMIDO POR CICLO (TONS)	1,603.00	6,545.6	6,712.58	3,206.01
DURACION DEL CICLO DE CULTIVO	24 semanas	24 semanas	24 semanas	24 semanas


PESO PROMEDIO ESPERADO (GRAMO)	450	450	450	450
VOLUMEN PRODUCTIVO (M3)	8,640.00	34,560.00	31,808.70	15,079.68
PRODUCCION EN TONELADAS POR CICLO DE CULTIVO	114.00	465.5	477.38	228.00

Se calcula una producción de 1,284.88 toneladas por ciclo de cultivo.

Distribución de jaulas dentro del polígono propuesto.



POLIGONALES Y JAULAS DE PRODUCCION


CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 14/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

La distribución de jaulas se ha dispuesto de tal forma que se permita la rotación del cultivo cada cuatro meses a fin de conservar las características del fondo y evitar la saturación de la materia orgánica dentro del área operativa del cultivo, así como permitir la libre navegación en la zona.

El proyecto no requerirá la remoción de vegetación toda vez que el área del centro de transformación, se encuentra desmontada desde hace mas de 20 años de su cobertura original, por lo que existe espacio suficiente para construir las instalaciones sin realizar desmontes adicionales.



Dimensión del proyecto

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 15/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

En esta sección se especifica la superficie total requerida para el proyecto, la cual se desglosa de la siguiente manera bajo la siguiente premisa:

- Flujo hidrológico continuo por efecto del forzamiento del viento y el flujo natural del desfogue de la presa así como por aportes de los ríos y arroyos.
- Los polígonos donde se pretende desarrollar la totalidad del proyecto tiene una superficie de 74.0182 hectáreas.
 - Polígono Centro de Producción Yoco A: 4 hectáreas
 - Polígono Centro de Producción Yoco B: 70 hectáreas
 - Polígono del centro de transformación: sobre una superficie de 0.0182 hectáreas en áreas de suelos perturbados lo que antiguamente fuera un cortijo
- El Centro de Acopio Yokomenage S. de R.L de C.V. estará compuesta de 98 jaulas flotantes,
 - 20 jaulas rectangulares 6 x 12 x 6
 - 40 jaulas cuadradas 12 x 12 x 6
 - 8 jaulas circulares de 20 metros de diámetro
 - 30 jaulas circulares de 15 metros de diámetro
- Duración del ciclo de cultivo (24 semanas).
- Las crías se obtendrán de los laboratorios de producción autorizados.
- El alimento es balanceado de clase comercial.
- Tolerancia del ecosistema a los componentes de la Unidad de Producción.
- El volumen de producción es de 1,284.88 toneladas por ciclo de cultivo.


II.1.3 Inversión requerida

El desarrollo del presente proyecto ha considerado una inversión de inicial aproximada de 23.1 millones de pesos para desarrollar cada ciclo de cultivo equivalente a 24 semanas, de los cuales es necesario adquirir la infraestructura, para la recepción alimentación y manejo sistemático y permanente de alrededor 2,750,000 organismos de 1.5 a 2 cm cada uno, obteniendo organismos con talla que van desde los 450 a los 500 gramos.

Los costos asociados a la prevención y mitigación de impactos están relacionados con el desarrollo de actividades de implementación de procesos de monitoreo y registro de variables ambientales y biológicas, así como del manejo de la infraestructura de soporte y mantenimiento. Estos costos están calculados en \$65,750.00 (sesenta y cinco mil setecientos cincuenta pesos 00/100 M.N) por ciclo de cultivo.

II.2 Características particulares del proyecto

Hoy en día el cultivo en jaulas 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

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 16/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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.

La situación económica y laboral de nuestro país y en general en el mundo entero, hace cada vez más difícil la producción y consumo de alimentos tanto en el medio urbano como rural, con una mayor necesidad de generarlos con un alto valor nutricional y con bajos costos en la producción, para que a su vez sean accesibles para la población.

Por estas razones se hace necesaria la promoción de cultivo de peces en jaulas flotantes, ya que estas proporcionan la mejor opción en maricultura por su instalación, manejo y operación óptimos para la producción de peces.

El cultivo de peces en jaulas es un método de producción de peces en recipientes cerrados en el fondo y en todos sus lados, contruidos de materiales que mantienen los peces adentro mientras que permite el recambio de agua y la remoción de desperdicios al agua que los rodea.

En el presente estudio se propone la instalación jaulas flotantes para el cultivo de peces las cuales nos permite precisar el manejo tecnológico en términos de materiales, insumos, empleos y productividad. A continuación, se describe cada uno de sus componentes.

CONSTRUCCIÓN DE LAS JAULAS FLOTANTES


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.

1. 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

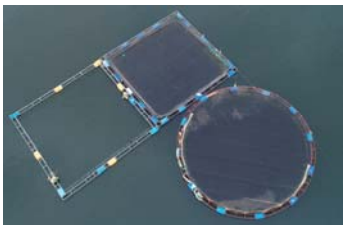
Por su parte el equipo auxiliar debe considerar:

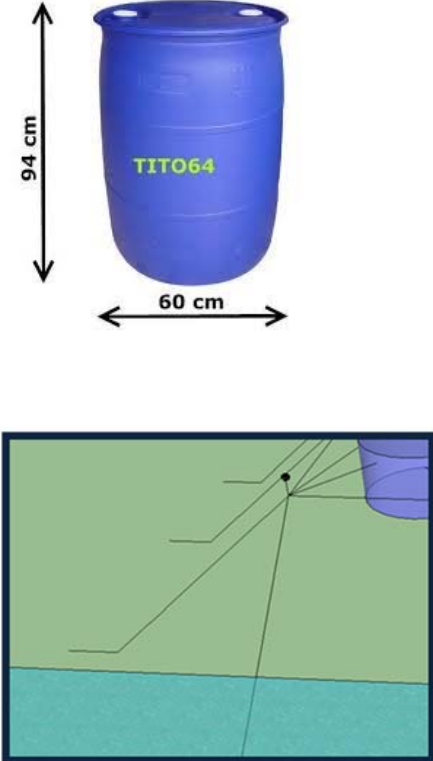

- una cubierta opaca completa o parcialmente removible para prevenir que los peces salten por fuera o para evitar la entrada a aves depredadoras;

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 17/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

- 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 se describen de la siguiente manera:

Descripción	Estructura
<p>La estructura tendrá las siguientes dimensiones:</p> <p>Rectangulares =6 x12 metros</p> <p>Rectangulares = 12 X12 metros</p> <p>Circulares de 15 y 20 de diámetro</p> <p>Profundidad =6 metros</p> <p>Estas se construyen y ensamblan 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 estar 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 graba 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>

	
<p>Plataforma y pasillo de maniobras.</p> <p>Tanto la plataforma como el pasillo de maniobra están estructurado con materiales flotantes (tambos) los cuales deberán estar unidos a las jaulas flotantes que permitan una adecuada operación de la Unidad de Producción Acuícola.</p>	

Componentes para la construcción de Jaulas Flotantes

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 ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 19/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Equipos

El equipamiento requerido para las actividades operativas de las jaulas flotantes consiste en accesorio para el mantenimiento como: red de cuchara, cepillo de plástico, espátula metálica, mazo de limpieza y guantes de algodón.


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

Equipamiento
Oxímetro YSI 85- 10ft. (038500)
Bascula MCS20kg 20kgx50gr
Atarraya 27x3/4 de 2.00 mt.
Atarraya 47x2 3/4 de 2.50 mt.
Guante de algodón con recubrimiento en la palma (par)
Ictiómetro
Contenedor (100 litros)
Bolso de remplazo

Equipamiento necesario para el monitoreo de condiciones de cultivo

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.


CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 20/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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.

SEMANAS DE CULTIVO	# DE PECES	PESOS gr.	CRECIMIENTO SEMANAL (gr)	TASA DE ALIMENTACIÓN (%BIOMASA/DIA)	ALIMENTO SEMANAL (Kg)	Alimento acumulado en toneladas
1	2,750,000	10.00	0.40	5	9,625.00	9.63
2	2,750,000	12.80	0.51	5	12,320.00	21.95
3	2,750,000	16.38	0.66	5	15,769.60	37.71
4	2,750,000	20.97	0.84	5	20,185.09	57.90
5	2,750,000	26.84	0.99	5	25,836.91	83.74
6	2,750,000	33.80	1.18	5	32,528.67	116.27
7	2,750,000	42.08	1.47	4	32,398.56	148.66
8	2,750,000	52.38	1.73	4	40,336.21	189.00
9	2,750,000	64.49	2.13	4	49,653.87	238.65
10	2,750,000	79.38	2.38	4	61,123.91	299.78
11	2,722,500	96.05	2.69	4	73,220.33	373.00
12	2,708,888	114.88	3.22	3	65,350.25	438.35
13	2,695,343	137.39	3.85	3	77,768.10	516.12
14	2,681,866	164.32	4.44	3	92,545.60	608.66
15	2,668,457	195.38	5.28	3	109,486.53	718.15
16	2,655,115	232.31	5.81	3	129,528.59	847.68
17	2,641,839	272.96	4.64	3	151,435.11	999.11
18	2,628,630	305.44	4.28	3	168,608.61	1,167.72
19	2,626,001	335.38	4.36	3	184,947.12	1,352.67
20	2,623,375	365.90	4.39	3	201,575.53	1,554.24
21	2,620,752	396.63	4.76	3	218,289.36	1,772.53
22	2,618,131	429.95	5.16	3	236,389.04	2,008.92
23	2,615,513	466.06	5.59	3	255,989.48	2,264.91
24	2,615,513	505.21	6.06	3	277,492.59	2,542.40
COSECHA					2,542,404.05	18,367.75

Tabla de alimentación

Capacidad de procesos y programa de actividades por ciclo de producción

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 21/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Los ciclos de producción tendrán una duración aproximada de 24 semanas por año.

Los procesos de producción comprenden: la instalación de las Unidades de Producción, la compra de crías, siembra, etapa engorda, cosecha, transformación y comercialización.

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

La especie a cultivar corresponde a *Oreochromis nilotica*.

Morales-Díaz (1991) 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 radios branquióstegos 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

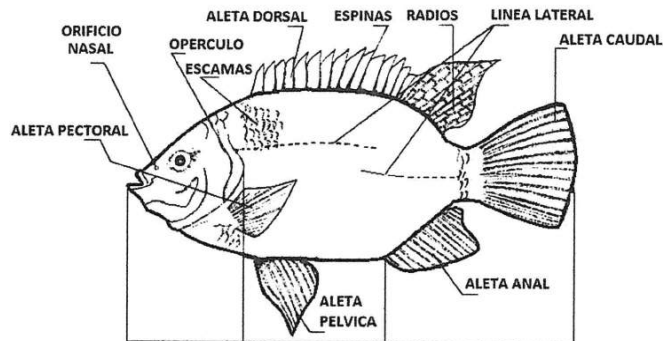
El sistema digestivo en la Tilapia, se inicia en la boca, que presenta en su interior, dientes mandibulares que pueden ser unicúspides, bicúspides y tricúspides según las distintas especies, continúa en el esófago hasta el estómago, el intestino es de forma de tubo hueco y redondo que se adelgaza después 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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 22/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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.

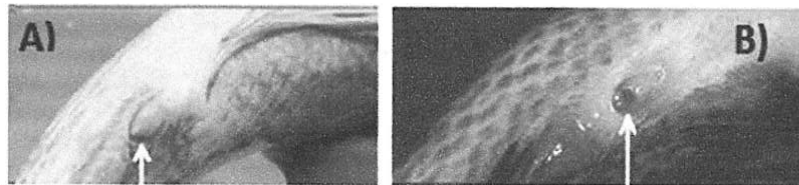
El aparato reproductor se diferencia por la parte externa, el cual se basa en que el macho presenta dos orificios bajo el vientre: el ano y el orificio urogenital, mientras que la hembra posee tres: el ano, el poro genital y el orificio urinario. El ano está siempre bien visible; es un agujero redondo. 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 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:

- 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*.

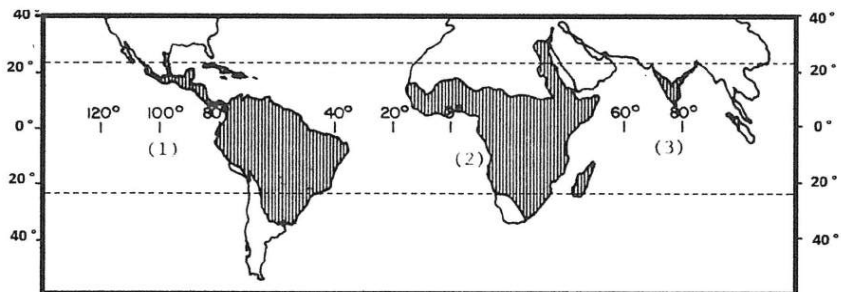
CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL		FECHA: Noviembre / 2019	Página 23/205
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

- b) Especies fitoplanctófagas (que se alimentan de las algas y organismos microscópicos conocidos como fitoplancton): *O. macrochir*, *O. alcalicus*, *O. galilaeus* y *S. melanothron*
- 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 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; ayuda a controlar malezas acuáticas.

Por otra parte, la *Tilapia* presenta desventajas biológicas cuando es liberada accidental o deliberadamente en cuerpos de agua naturales ya que se propaga desequilibradamente compitiendo y depredando a otras especies más valiosas, y aún más deteriora gravemente su propio hábitat.

Asimismo es la especie más utilizada para el cultivo de peces en jaulas flotantes al interior de la Presa Nezahualcoyotl, de la cual se encuentran diversos proyectos aprobados en materia de Impacto Ambiental.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 24/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto

La infraestructura propuesta del proyecto consiste en la instalación de un centro de transformación en el sitio que antiguamente fuera el cortijo de malpaso, se ubicarán un conjunto de obras consistentes en: bodega de alimentos, almacén de materiales y herramientas, cuarto frío, eviceradero (área de proceso), sanitarios y baños con fosa séptica sobre una superficie de 182 m². Dicho polígono estará delimitado por 59 metros lineales de cerca perimetral construida a base de postes de concreto prefabricados con sección de 0.012 x 0.12 metros y 2.5 metros de altura, hincados 0.50 metros de profundidad del terreno natural, colocados a intervalos de 3.0 metros con seis hiladas de alambre de púas, separadas a 0.20 metros (las primeras tres hiladas) y 0.35 metros las tres hiladas restantes) entre cada una, siguiendo la poligonal.


Instalación de un total de 98 jaulas flotantes: 20 jaulas rectangulares de 6 X 12 X 6 metros. 40 jaulas cuadradas de 10 X 12 X 6 metros. 30 Jaulas circulares de 15 metros de diámetro por 6 de fondo y 8 jaulas circulares de 20 metros de diámetro por 6 de fondo.

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. Así como mallas antipájaro para evitar el saqueo del cultivo por partes de las aves residentes.

Como parte de la infraestructura de apoyo, se propone la instalación de dos plataformas flotantes de 12 metros por 12 metros, mismas que estarán techadas a fin de facilitar el manejo del alimento, la cosecha, así como las maniobras en general del cultivo. Estas estructuras son muy convenientes a fin de evitar traslados innecesarios y el manejo de la tecnología a utilizar como lo es el almacenamiento temporal del alimento a suministrar, así como para el resguardo y manejo del equipo de monitoreo de calidad de agua y biométrico para la engorda de peces.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 25/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

PARTICULARIDADES

PREPARACIÓN DEL SITIO

Para el Centro de transformación se dará inicio con la limpieza, trazo y nivelación del terreno. Colocando estacas de madera para delimitar la superficie a intervenir.




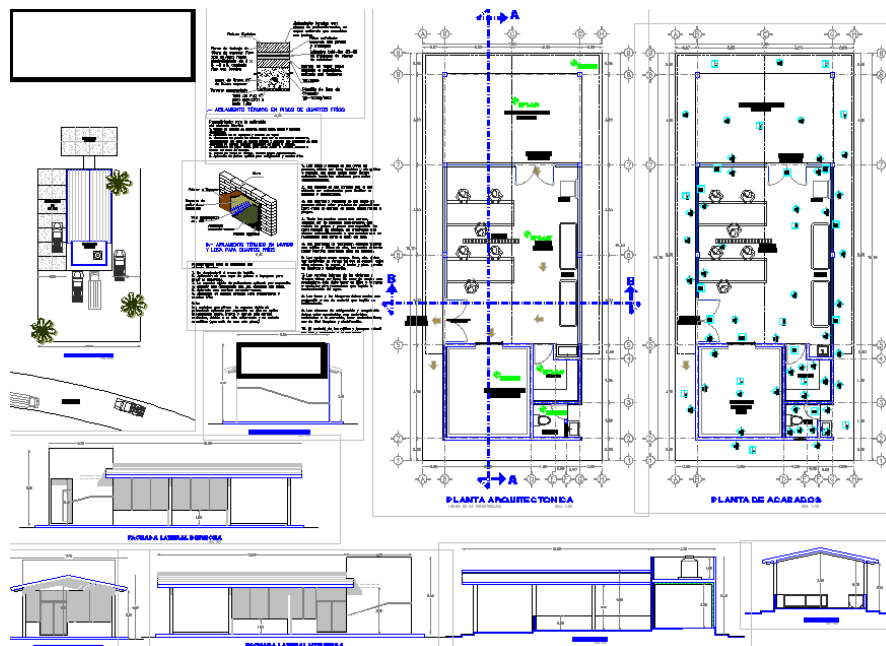
Para las jaulas flotantes, apoyados en un sistema de posicionamiento global se ubicará y delimitará cada polígono que albergarán las jaulas flotantes al interior de la presa. Dentro de esta etapa se georeferenciarán los puntos donde se van a colocar los sistemas de anclaje para que estos queden firmes al sustrato.

Para las áreas de cultivo, en esta etapa no será necesario realizar preparar el sitio de trabajo.

CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

Para el Centro de transformación, se realizará el movimiento de tierra para la colocación de los cimientos, dando inicio a la **construcción** de las losas, muros, ventanas y techos. Colocación de la red hidráulica, y eléctrica, instalación de fosa séptica y acabados finales. Asimismo se colocarán los equipos de enfriamiento, fabricación de hielo y aire acondicionado (todos ellos de corte comercial) así como los utensilios de trabajo como mesas de trabajo, gabinetes, etc., todos ellos de acero inoxidable calidad alimentaria, se ha proyectado que el presente centro de transformación tendrá una capacidad de procesar hasta 150 toneladas de manera mensuales (eviscerado, empaque y almacenamiento temporal de desplazamiento).


CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 26/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Armado de las jaulas y anclas: 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, las jaulas se armarán en tierra dentro del área del embarcadero La Panga (Coordenadas X 435741.62 Y. 1899446.31 datum WGS 84), soldando la tubería y haciendo los amarres correspondientes para la colocación de los flotadores, y al armado de brackets y plataformas. De forma paralela se cortarán los paños para armar y colocar los bolsos de las jaulas incluyendo las redes antipájaro.



Las anclas se construirán con botes plásticos de 200 lts rellenos de cemento con refuerzos de herrería para la sujeción de las cuerdas de las líneas de jaulas. En esta etapa es importante sincronizar el trabajo a fin de organizar bien las piezas que se van a utilizar, los tubos, las abrazaderas, cabos, grilletes, argollas, destorcedores, bolsa, red anti pájaro, etc.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 27/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



OPERACIÓN DEL PROYECTO


El centro de transformación operará con la recepción de las cosechas a través de vehículos de carga ligera 1.5 toneladas que trasladará el producto del embarcadero al centro de transformación, para su selección y procesamiento. Se empaqueta el producto terminado, colocando las etiquetas correspondientes y finalmente su almacenamiento para su posterior desplazamiento al mercado vía terrestre.

Para las jaulas flotantes:

La operación del proyecto dará inicio con una **Capacitación operativa**: Se realizará una capacitación por parte de un técnico experto, asignando responsables y auxiliares operacionales.

La capacitación consistirá en:

- ✓ 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

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 28/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Instalación de la jaula en las áreas de cultivo. Armadas las jaulas en tierra y con apoyo de embarcaciones con motor fuera de borda, se remolcarán las jaulas hasta el polígono correspondiente con apoyo de un GPS para ser ancladas, y sujetas a las líneas madre para comenzar el proceso productivo en el sitio propuesto.

Siembra: La siembra de organismos en la jaula se hará el mismo día del traslado del laboratorio autorizado en bolsas de polietileno, al estar en la jaula de aclimatación en donde se va a hacer la siembra se aclimatarán las crías a las condiciones de la jaula por 20 minutos para después sembrarlas en la jaula de engorda con una red de cuchara, teniendo en cuenta no tomar demasiadas 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.

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 proporcionar, el alimento será suministrado 2 veces durante el día hasta alcanzar la talla proyectada por organismo.

Procesamiento primario: Se procesa la producción cosechada o parte de esta, en donde se retiran las vísceras y se empaqueta y etiqueta de forma individual para su congelación y traslado comercial.

Medición y registro de parámetros ambientales: Se toman dos tipos de parámetros que son importantes para el cultivo, fisicoquímicos y meteorológicos. Los dos se toman diariamente y es recomendable hacerlo 2 veces al día, mañana y tarde.

Biometrías: Estas se realizarán mensualmente con una muestra mínima de 50 organismos, las mediciones se harán con un ictiómetro y una báscula, tomando longitud total, longitud estándar, altura máxima y peso.

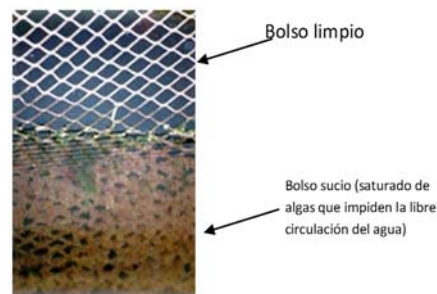
MANTENIMIENTO


Limpieza del centro de transformación. Se realizará la limpieza del centro de transformación de forma permanente utilizando únicamente productos comerciales libres de agentes tóxicos.

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 y la limpieza.



CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 29/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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.

Red anti pájaros: Por lo general si esta se encuentra bien instalada no es necesario el mantenimiento permanente, 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 cada 4 meses, 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.

Cosecha: Esta es la etapa final del proceso productivo para su comercialización esta se realizará 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 enviarlos al centro de transformación cuya capacidad se ha calculado para procesar 150 toneladas mensuales o bien entregarlos directamente a los agentes compradores, de tal forma que la venta se podrá realizar a pie de granja con producto vivo o de tipo entero fresco.

II.2.3 Etapa de abandono del sitio

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:

- La construcción tiene una vida útil de 40 años
- Las estructuras flotantes y que conforman la parte superior de las Jaulas flotantes tiene una vida útil de 25 años (acero galvanizado).
- 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) Desmantelamiento de la infraestructura
- 2) Retirar los muertos del sistema de anclaje.
- 3) Retiro de los elementos que integran los módulos de jaulas flotantes.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 30/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Del desmantelamiento de la infraestructura se tratará de rescatar materiales como puertas, ventanas, acero, plásticos y metales a fin de favorecer su reutilización y reciclaje. Dejando únicamente materiales de escombros.

Previo al retiro del sistema de anclaje, se realizará 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 promovente.

Programa de restitución o rehabilitación del área

Para el área del Centro de transformación, se propondrá una intervención pasiva, a fin de permitir que a vegetación nativa presente en el área invada el área de cimientos favoreciendo el libre desarrollo de las comunidades vegetales y animales presentes en el área.

Se estima que en los sitios donde se encontrará el sistema de anclaje se recuperarán por sí solos, ya que al ser la zona un área abierta de continua circulación de corrientes, esta recuperación sería en el corto plazo.

Toda vez que para la etapa de abondo 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.

Requerimiento de personal e insumos

Personal

El requerimiento de mano de obra calificada en la preparación del sitio será de 4 obreros y 5 asistentes.

Para la etapa de operación y mantenimiento los requerimientos de mano de obra calificadas serán de 6 técnicos y mano de obra no calificada será de 8 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 transformación se demandarán 25 técnicos en el proceso de alimentos, 3 personal administrativo y servicios generales, así como 6 elementos de seguridad


Insumos

Los principales insumos a utilizar es el alimento, y se estima utilizar al máximo un total de 864 toneladas de alimento balanceado al 100% de la operación del proyecto, considerando un Factor de Conversión Alimenticia de 1:1.4 para engorda de tilapia por ciclo productivo, este insumo será suministrado por la empresa comercial, 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.

Principales insumos requeridos durante la operación del proyecto.

Alevines
Tubos de acero galvanizado calibre 40

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 31/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Mallas plásticas multifilamento
Cabos de plástico multifilamento y seda de diferentes diámetros
Contenedores de plástico (botes) de 200 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


DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

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 letrina (fosa séptica prefabricada) así como una fosa de desechos las cuales se instalaran en un sitio fuera de zonas inundables, así como fuera de manantiales o veneros o áreas que faciliten el desplazamiento de lixiviados.



Esta letrina y fosa de desechos se propone colocarse en las coordenadas UTM datum WGS84 X: 435928.42 Y: 1899230.29

La fosa séptica de recepción de desechos orgánicos provenientes del cultivo de peces, los cuales son fundamentalmente peces muertos que por alguna razón no completaron el ciclo de crecimiento, serán depositados en la fosa con camas de cal a fin de evitar afectaciones al entorno natural. La fosa tendrá una profundidad de 2.5 metros y un ancho de 2 metros por 2 metros de largo.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 32/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. 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 la Señora Yolanda González Zarate en su calidad de socia del Centro de Acopio Yocomenage ha dispuesto del terreno para instalar la letrina y 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.

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

No se consideran obras provisionales.

II.3 Programa General de Trabajo. Actividades por realizar por etapa

ACTIVIDADES GENERALES ETAPA	ACTIVIDADES ESPECIFICAS	MESES CICLO DE PRODUCCION			
		1	2, 3	4	5 y 6
PREPARACIÓN DEL SITIO	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza, trazo y nivelación de las áreas del centro de transformación. • Verificación de la presencia de especies en el sitio del proyecto. • Transporte de personal para los trabajo de preparación. • Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida). • Mano de obra. • Generación de residuos sólidos. 				
CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Traslado de estructuras prefabricadas (sistema de anclaje, flotadores, tubos, abrazaderas y materiales) • Colocación de cimientos y armado de estructuras 				

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 33/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

		<ul style="list-style-type: none"> • prefabricadas e instalaciones. • Armado en instalación del sistema de anclaje, incluyendo las jaulas en los polígonos. • Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida). • Mano de obra. • Generación de residuos sólidos. 				
OPERACIÓN MANTENIMIENTO	Y	<ul style="list-style-type: none"> • Traslado a las zonas operativas. • Traslado de organismos. • Siembra de organismos. • Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida). • Operatividad de ciclos. • Alimentación de organismos en cultivo. • Generación de residuos sólidos y líquidos. • Manejo y disposición de residuos. • Reparación y limpieza del centro, redes y estructuras. • Mano de obra. • Cosecha. • Traslado de la producción y procesamiento primario de la producción cosechada. • Implementación y seguimiento de planes de mantenimiento 				

Programa de Actividades por Ciclo de Cultivo

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

Actividades a desarrollar en las etapas del proyecto.

ACTIVIDADES GENERALES	ACTIVIDADES ESPECIFICAS	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES
ETAPA		

PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza, trazo y nivelación de las áreas del centro de transformación.	<p>Previo se realizara la limpieza de material vegetal (pastos) y se colocaran estacas para identificar el trazo del área de construcción.</p> <p>una vez identificada el área en donde se colocaran las jaulas flotantes así como los sistemas de anclaje, se realizara una verificación que el área esté libre de troncos, ramas o algún otro objeto que entorpezca las actividades.</p>
	Verificación de la presencia de especies en el sitio del proyecto.	Una vez en el sitio donde se construirá el centro de transformación, se verifica que no exista la presencia de especies silvestres que pudiesen interactuar con el desarrollo del proyecto.
	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.
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida).	Durante las diferentes jornadas de trabajo en la zona donde se desarrollara el proyecto, el personal requerirá de consumir alimentos previamente elaborados, así como combustibles.
	Mano de obra.	Durante esta etapa será necesaria la contratación de mano de obra de personal local.
	Generación de residuos sólidos.	En esta etapa el personal contratado generará residuos sólidos de tipo urbano por el consumo de alimentos.
CONSTRUCCIÓN	Traslado de estructuras prefabricadas (sistema de anclaje, flotadores, tubos, abrazaderas y materiales)	En esta etapa se generara el movimiento de los insumos necesarios de la infraestructura de construcción del proyecto.

	Colocación de cimientos y armado de estructuras prefabricadas e instalaciones.	En esta etapa da inicio la construcción de la infraestructura del centro de transformación, con la construcción de cimientos, levantamiento de muros colocación del techo, ventanas, puertas, baños, fosas sépticas, etc., casi como toda la red eléctrica e hidráulica. Adecuación de estacionamientos.
	Armado en instalación del sistema de anclaje, incluyendo las jaulas en los polígonos.	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. Las jaulas se construyen (Soldado y armado) en tierra y se colocan flotadores y los bolsos de cultivo, incluyendo la red antipajaros. Las anclas y las jaulas son trasladadas al sitio de cultivo, el cual se verifica con el apoyo de un equipo de posicionamiento global (GPS).
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida).	Durante el desarrollo de las diferentes actividades donde interviene el personal de trabajo y el movimiento de equipos, lanchas y materiales se consumirá alimentos prefabricados así como combustibles.
	Mano de obra.	Durante esta etapa será necesaria la contratación de mano de obra de personal local.
	Generación de residuos sólidos.	En esta etapa el personal contratado generará residuos sólidos de tipo urbano por el consumo de alimentos, así como restos de metal, cartón y material plástico.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Traslado a las zonas operativas.	Con el apoyo de vehículos automotores y lanchas, se trasladara el personal diariamente a las diferentes áreas donde se ubican las áreas de trabajo como lo es el centro de transformación así como 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 vía terrestre hasta el margen de la presa y son transportados en lancha en cada para su ingreso a las jaulas de aclimatación de cada módulo para que estos a su vez de coloquen en su momento en las jaulas de engorda.
	Siembra de organismos.	Los organismos (alevines) ya aclimatados se colocan en las jaulas de engorda para iniciar su ciclo de cultivo.
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida).	Durante las diferentes actividades, es necesario el consumo de alimentos por parte del personal el cual consume sus alimentos preelaborados en el sitio del proyecto, así como de materiales y combustibles, los cuales son el sustento diario del proyecto
	Operatividad de ciclos.	La operatividad de los ciclos de cultivo está determinada por la gestión de los procesos, de tal forma que se planea la alimentación, la siembra así como la cosecha y los insumos necesarios y la mano de obra para el desarrollo del proyecto. Las siembras de alevines dependerán de las estrategias operativas de la organización.
	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 menos dos ingestas diarias de alimento a los peces. Esta actividad se realiza de forma manual en embarcaciones a remo a fin de poder asegurar una adecuada ingesta de alimento.

	Generación de residuos sólidos y líquidos.	En esta etapa el personal contratado generará residuos sanitarios, sólidos de tipo urbano por el consumo de alimentos así como por el empaque del alimento el cual se comercializa en sacos de 25 kilogramos.
	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 controlada dentro de la localidad.
	Reparación y limpieza del centro, redes y estructuras.	Derivado de los procesos operativos, es necesario ofrecer el mantenimiento necesario a las instalaciones del centro de cultivo y a las redes incluyendo 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 y cambian los equipos de trabajo, las instalaciones, así como 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.	Durante esta etapa será necesaria la contratación de mano de obra de personal local.
	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.

	Traslado de la producción y procesamiento primario.	Se trasladan los organismos al centro de transformación para procesar la producción cosechada o parte de esta, en donde se retiran las vísceras y se empaca y etiqueta de forma individual para su congelación y traslado comercial, el traslado de la producción se realiza de forma programada en contenedores con agua al interior de vehículos automotores de diferentes capacidades con motores comerciales a gasolina.
	Implementación y seguimiento de planes de mantenimiento	A fin de facilitar el control de la unidad de producción, se implementan planes y programas de mantenimiento en donde se deben llevar registros de las actividades realizadas de forma ordenada y secuencial.


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 sólidos urbanos, desde la preparación del sitio hasta la operación del proyecto.

Durante el desarrollo del proyecto se estarán generando residuos por los trabajadores de esta actividad, tales como desechos líquidos sanitarios, residuos de comida, envolturas de papel, y plástico, y metal.

En el proyecto se pretende minimizar la generación de residuos sólidos urbanos por medio de la separación y reciclaje de desechos.

RESIDUOS ORGANICOS	RESIDUOS INORGANICOS	RESIDUOS SANITARIOS
Restos de comida	Papel	Papel sanitario
Cascaras de frutas, verduras, hortalizas	Cartón y madera	Toallas sanitarias

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 39/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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
Restos de peces	Plasticos	
	Bolsas de frituras y empaques de refrescos	
	Herramientas metálicas (espátulas)	
	Cepillos plásticos	

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 0.20 kilos diarios, de tal forma que en un ciclo de cultivo de 168 días aproximadamente con una cantidad promedio de 12 personas operando de forma regular se estima la generación de 403 kg por ciclo de cultivo, mismas que se canalizaran a los servicios públicos así como al reciclado.

Para el manejo y adecuada disposición de los residuos, se colocarán contenedores estratégicamente en las áreas de trabajo así como en las embarcación, y una vez en tierra se clasificaran y dispondrán en los contenedores. Dicho personal canalizara 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 llevaran los registros correspondientes.

Es de destacar que actualmente existe una importante demanda para el reuso y reciclado de bolsas de alimento, de tal forma que el residuo ha sido revalorizado e integrar 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 se estima que durante el desarrollo del ciclo de cultivo mueren en promedio 20 organismos de aproximadamente 450 gramos por jaula de tal forma que considerando las 98 jaulas de engorda tenemos 1960 organismos que generan 0.8 toneladas por ciclo de este tipo de residuos.

Tanto los peces muertos de forma natural así como la materia orgánica producto del eviscerado generaran un volumen aproximado de 7.19 toneladas, mismas que serán canalizadas a una fosa de desechos descrita anteriormente. Asimismo, se propone la implementación de proyectos piloto que permitan generar esilados o harinas de pescado con el material de desecho, generando así una red de valor que permita el uso integral de los productos obtenidos.

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, de tal forma que autores como Amirkolaie¹ (2005),

¹ Amirkolaie, A. K. (2005). *Dietary carbohydrate and faecal waste in the Nile Tilapia (Oreochromis niloticus L.)*. Wageningen.

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 transformara en heces, de tal forma que al suministrar el alimento a las 98 jaulas de engorda generamos gradualmente 1,129.45 toneladas por ciclo de cultivo, mismas que serán integradas a la columna de agua, arrastradas, diluidas y dispersadas por la corriente del embalse.

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 282.3 toneladas por ciclo que serán por una parte aprovechadas por organismos oportunistas y por otra depositadas igualmente integradas a la columna de agua, arrastradas, diluidas y dispersadas por la corriente del embalse.

Para la operación del proyecto se utilizaran 2 camiones de 5 toneladas de carga y 2 camionetas tipo pick up de 1 tonelada de carga 5 embarcaciones de motor fuera de borda, 2 de ellas con motor 75 hp, 3 con motor de 15 hp y 10 con motor de 8 hp respectivamente con motores de cuatro tiempos, los cuales permitan una mayor eficiencia en el consumo de combustible que en este caso todos los motores operaran con gasolina tipo Premium 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:

CÁLCULO DE EMISIÓN DE CO₂ eq								
COMBUSTIBLES VEHÍCULOS MÓVILES (motores fuera de borda)								
ECO ₂ =VC*PC*FECO ₂	VC (L)	PC MJ/L	FECO ₂ [TNCO ₂ /MJ]	EMISIÓN [TNCO ₂]	TOTAL EN TONELADAS [TNCO ₂]	FORMULA	PCGCO ₂	ECO ₂ e TOTAL (TONELADAS)
GASOLINA	6000	32.2918867	0.0000693	13.42696647	13.42696647	ECO ₂ e(CO ₂)=ECO ₂	1	13.42696647
COMBUSTIBLES VEHÍCULOS MÓVILES (Camiones)								
ECH ₄ =VC*PC*FECH ₄	VC	PC	FECO ₂ [TNCO ₂ /MJ]	EMISIÓN [TNCO ₂]	TOTAL EN TONELADAS [TNCH ₄]	FORMULA	PCGCH ₄	ECO ₂ e TOTAL (TONELADAS)
GASOLINA	1500	32.2918867	0.0000693	3.356741617	3.356741617	ECO ₂ e(CO ₂)=ECO ₂	1	3.356741617
Total								16.78371

VC: Consumo de combustible al año en litros, para cada combustible
PC: Poder calorífico
FE: Factor de emisión

Factor de emisión

- c) Para el transporte marítimo nacional independientemente del uso y potencia de la maquinaria de propulsión y del tamaño del navío:

Descripción	MARÍTIMO		
	Factores de emisión		
	CO ₂ (t/MJ)	CH ₄ (kg/MJ)	N ₂ O (kg/MJ)
Diésel	0.000074100	NA	NA
Gasolinas y naftas	0.000069300	NA	NA
Combustóleo	0.000077400	0.000007000	0.000002000

II.3.3 Otros insumos

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL		FECHA: Noviembre / 2019	Página 41/205
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



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.

Durante la Preparación de sitio así como en la construcción y operación del proyecto, los únicos residuos peligrosos que se pudieran generar son propiamente los cambios de aceite generados por efecto del mantenimiento semestral de los motores, mismos que se realizaran a través de un proveedor de servicios contratado de forma externa en la localidad de Malpaso o en su caso en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez fuera de la presa.

Ruido.

Durante las etapas de preparación de sitio, construcción y operación, las principales fuentes emisoras de ruido serán los motores de los vehículos así como de los motores fuera de borda. Es importante que dada la cercanía al punto de origen y el desplazamiento a los módulos de cultivo, las embarcaciones se desplazarán 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 70 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 varios autores. Tudela (1993) nos dice 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) 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 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/m³, kg/m², ton/ha, etc.) y representa la biomasa máxima que el sistema permite,

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 42/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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)², LAC “Límites de Cambio Aceptable” (Stankey *et al.*, 1985)³ y CCT “Capacidad de Carga Turística” (Cifuentes, 1992)⁴, 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:

$$CCF > CCS > CCEcológica > CCEfectiva$$

CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)

La capacidad de carga física se refiere al límite máximo de Jaulas Flotantes que pueden ser instaladas en el sitio. Para el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:


$$CCF = S/STI$$

Dónde:

² 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

³ 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.

⁴ 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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 43/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Se ha determinado que la superficie promedio para un buen desarrollo del cultivo en el sitio seleccionado el cual cuanta con un flujo constante de agua y profundidades superiores a los 50 metros considerando que las jaulas seleccionadas ofrecen mejores condiciones para su movilidad natural y desplazamiento para el tipo de corriente y viento presente en el sitio del centro de cultivo, se estima que cada jaula que involucra el proyecto requiere de 4,600 metros cuadrados para su optimo desempeño.

S = Superficie operativa de las jaulas= 0.46 ha.

STI = Superficie Total de Instalación de las jaulas flotantes (74 Ha.)

SITIO	SUPERFICIE POTENCIAL DEL POLIGONO HA	CAPACIDAD DE CARGA FISICA (jaulas)
YOCOMANAGE	74	161

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 acuacultores irregulares o sin autorización que puedan afectar dicho desarrollo del sitio mediante la siguiente fórmula:

$$CCS = CCF * FC \text{ soc}$$

Donde:

CCS = Capacidad de Carga Social

CCF = Capacidad de Carga Física

FC soc = Factor Social

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

Consideraciones de Carácter Social		
Descripción de los criterios	Valor	
INVASION DE ESPECIES EXOTICAS DE ALTO VALOR COMERCIAL:	Probabilidad de introducción de especies exóticas	
	Poco probable	1

CENTRO DE ACOPIO YOCOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL		FECHA: Noviembre / 2019	Página 44/205
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Se refiere a la introducción de especies exóticas de alto valor comercial, generando conflicto entre acuacultores.	Muy probable	2
	Existen evidencias de introducción	3
SOBREPOSICION DE ACUACULTORES	Probabilidad de sobre posición	
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	Pocas probabilidades	1
	Probable	2
	Muy probable	3
INVASION DE AREAS TRADICIONALES PESQUERAS Y NAUTICAS POR ACTIVIDADES ACUICOLAS	Presencia de conflictos con otras actividades	
Presencia de conflictos entre las actividades acuícolas, las pesqueras y las náuticas en áreas o puntos determinados	Sin conflictos	1
	Con quejas	2
	Presencia de denuncias ante autoridades	3
GRANJAS ACUICOLAS IRREGULARES O SIN AUTORIZACION	Presencia de granjas acuícolas irregulares	
Se refiere a la oportunidad de incorporar artes de cultivo sin autorización, dadas las características del sitio.	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	INVASION 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.
YOCOMANAGE	1	2	1	1	0.80

Por lo tanto, una vez aplicada la formula obtenemos:

SITIO POTENCIAL	CC FISICA	CC SOCIAL
YOCOMANAGE	161	129

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 optimizar 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.

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.

CENTRO DE ACOPIO YOCOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL		FECHA: Noviembre / 2019	Página 46/205
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Consideraciones de carácter físico		
Descripción de los criterios	Valor	
Profundidad: Se considera la profundidad suficiente entre la relinga inferior de la red y el sustrato considerando jaulas de 6 metros de profundidad.	Profundidad del sitio potencial Optima 20 metros	
	Optima	1
	Medianamente óptima	2
	No optima (con deficiencias por variaciones en el nivel de la presa)	3
Fondo: 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.	Potencialidad del fondo para la instalación de los módulos de jaulas	
	Óptimo	1
	Medianamente óptimo	2
	No optimo	3
Corrientes: Las corrientes son un importante aporte de oxígeno a los sistemas de cultivo en jaulas, ya que teniendo un flujo adecuado, se mantiene a los organismos sanos por el aporte de oxígeno, transporte de nutrientes y recambios naturales de agua.	Velocidad de la corriente	
	Óptima	1
	Medianamente óptima	2
	No optima	3
Amplitud de la zona: 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.	Grado de manejo de las jaulas	
	Optima	1
	Medianamente óptima	2
	No optima	3
Accesibilidad:	Accesibilidad	
	Optima	1
	Mediana	2
	Baja	3

Es la cercanía y/o facilidad de ingresar en lancha al sitio para ejecutar las actividades operativas sin interferir con las faenas de pesca.		
Cercanía a la zona de embarco y desembarco: 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.	Distancia del área operativa a los sitios de embarco y desembarco	
	Cercana	1
	Medianamente cercana	2
	No cercana	3
Hábitat: Disponibilidad de espacio para el desarrollo de procesos naturales en el ecosistema acuático.	Disponibilidad de espacio	
	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								
SITIOS	Profundidad	Fondo	Corrientes	Amplitud de la zona	Accesibilidad	Cercanía a la zona de embarco y desembarco	Hábitat	Factor Físico FCfis
YOCOMANAGE	1	1	1	1	2	1	1	0.88

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.


CENTRO DE ACOPIO YOCOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL		FECHA: Noviembre / 2019	Página 48/205
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Consideraciones de carácter ambiental		
Probabilidad de daño ambiental: Probabilidad de la ocurrencia de daño sobre el sistema ambiental, ocasionado por algún aspecto o Impacto ambiental durante la operatividad del proyecto.	Probabilidad de ocurrencia	
	Alta probabilidad	3
	Mediana probabilidad	2
	Baja probabilidad	1
Periodicidad: Periodicidad con que se lleva a cabo la afectación sobre el medio ambiental.	Periodicidad	
	Continuo	3
	Periódico	2
	Esporádico	1
Gravedad: Grado de afectación o daño que ocasiona la ocurrencia de un evento con potencialidad de daño al medio ambiente.	Nivel de daño sobre el medio ambiente	
	Daño remediable a largo plazo	3
	Daño remediable a mediano plazo	2
	Mínimo daño	1
Afectación al desarrollo: Se refiere a la posibilidad de daños ambientales, ocasionado al mismo tiempo la interrupción de las actividades operativas de las módulos de cultivo acuícola.	Posibilidad de afectación e interrupción	
	Se interrumpe indefinidamente	3
	Se interrumpe más de 1 día	2
	Sin afectación	1
Afectación por eutrofización: 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.	Posibilidad de eutrofización	
	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:

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 49/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. 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 potencial	PROBABILIDAD DE DAÑO AMBIENTAL	PERIORIZIDAD	GRAVEDAD	AFECTACION AL DESARROLLO	AFECTACION POR EUTROFICACION	Factor ambiental FCamb
YOCOMANAGE	1	1	1	1	1	1.00

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 POTENCIAL	CC FISICA	CC SOCIAL	CC ECOLOGICA
YOCOMANAGE	161	129	113

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

CENTRO DE ACOPIO YOCOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL		FECHA: Noviembre / 2019	Página 50/205
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



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

	procesar y conservar al menos 20 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

ATRIBUTO	Valor	Factor (valor/4)
Cantidad	4	1.00
Participación	4	1.00
Compromiso	3	0.75
Infraestructura	3	0.75
Factor capacidad de manejo		0.88

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:

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL		FECHA: Noviembre / 2019	Página 52/205
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

SITIO POTENCIAL	CC FISICA	CC SOCIAL	CC ECOLOGICA	CCEFFECTIVA
YOCOMANAGE	161	129	113	98

Como resultado del análisis de la capacidad de carga se determina que el número de jaulas más conveniente para el desarrollo del presente proyecto corresponde a 98 jaulas de cultivo.


3 VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.

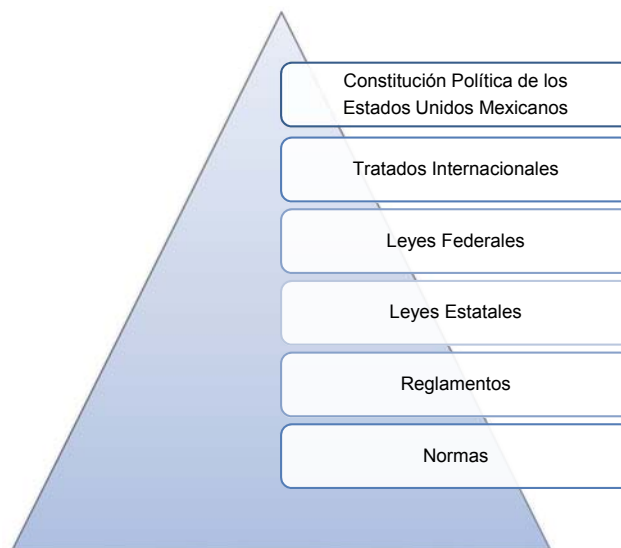
En este capítulo se realiza una revisión detallada que permite identificar y analizar el grado de concordancia y cumplimiento entre las características y alcances del proyecto de ordenamiento acuícola, con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación aplicables al mismo. En este 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)** ⁵aplicada a la Jerarquía de Normas Ambientales. Bajo este esquema se estructura el análisis de concordancia jurídica del proyecto.

⁵ KELSEN, H. (1958). Teoría general del derecho y del Estado. México: Editorial UNAM.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 53/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. 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 de planeación, 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

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 54/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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, 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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 55/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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 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

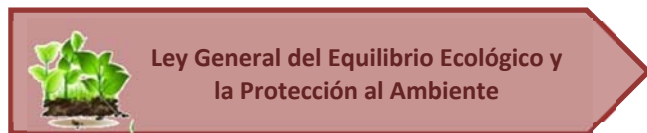
En lo que concierne a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su Título primero, capítulo I, artículo 27 donde expone que la propiedad de la tierra comprendida dentro de los límites del territorio nacional corresponde originalmente a la nación, misma que tendrá derecho de imponer 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 ESTATAL DE ACUACULTURA Y PESCA SUSTENTABLE DEL ESTADO DE CHIAPAS
- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE CHIAPAS
- REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 56/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

- REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS
- AREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACION DE AVES
- SITIOS RAMSAR
- NORMAS OFICIALES MEXICANAS.
- CARTA NACIONAL ACUICOLA

Vinculación con los ordenamientos legales enunciados anteriormente.



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:

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 57/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, 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;

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

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.

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.

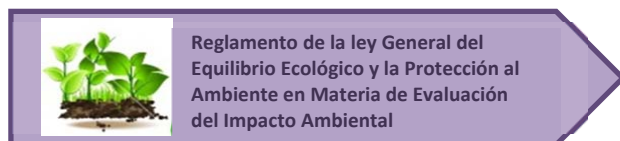
El proyecto ha sido concebido y diseñado para ofrecer de forma sustentable un ambiente, a partir de la protección, conservación ambiental en congruencia y sinergia con los proyectos que hoy día se desarrollan en este ecosistema de tal suerte que se logre el desarrollo de modelos económicos ambientalmente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

Vinculación de cumplimiento:

Titulo	Referencia	Cumplimiento
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 y sus reformas vigentes	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. X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros	El Proyecto atiende lo establecido en el artículo 28 fracción X y XII, toda vez que el presente instrumento 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. El presente proyecto no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida, sin embargo comparte el ánimo de protección y conservación de ambiente ya que de ello depende el éxito del mismo.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 58/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

	<p>conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</p> <p>XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.</p> <p>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>	<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>
--	---	--



Reglamentos	Vinculación y cumplimiento por parte del Promovente	Seguimiento del cumplimiento
<p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.</p> <p>Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS</p>	<p>El presente proyecto considera actividades de acuacultura 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 cumplimiento se realiza con la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental la cual no incluye actividades altamente riesgosas.</p>

<p>CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</p> <p>I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y</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>U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:</p> <p>I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal;</p> <p>II. Producción de postlarvas, semilla o simientes, con</p>	<p>El desarrollo del presente proyecto corresponde a actividades de acuicultura.</p> <p>No se considera poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños al ecosistema.</p> <p>I) Se considera la construcción y operación de granjas acuícolas. No se realizarán cultivos en estanques o parques de producción acuícola, ni está vinculado con la rehabilitación de la infraestructura, ni con la generación de residuos peligrosos, ni con 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. El proyecto tampoco está vinculado con la producción de postlarvas, semilla o simientes</p> <p>III. No considera la siembra de especies exóticas, híbridos y ni variedades transgénicas en ecosistemas acuáticos, en unidades de producción instaladas en cuerpos de agua.</p> <p>IV. Tampoco considera la construcción o instalación de arrecifes artificiales u otros medios de modificación del hábitat para la atracción y proliferación de la vida acuática.</p> <p>El proyecto considera únicamente la engorda y el procesamiento básico como lo es el evcerado y empaque de peces naturalizados.</p>	
--	--	--


<p>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>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>		
---	--	--



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 acuacultura, 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 acuacultura y pesca, establece el régimen de concesiones y permisos para la realización de actividades de pesca y acuacultura, así como las bases para el desarrollo e implementación de medidas de sanidad de recursos pesqueros y acuícolas, al igual que las

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 61/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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.

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.

La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en la acuicultura, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por la Autoridad del Agua, en los términos de la Ley de Aguas Nacionales, la presente Ley y sus reglamentos. La Comisión Nacional del Agua, en coordinación con la Secretaría, 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, con la participación que corresponda a los Organismos de Cuenca. Las actividades de acuicultura efectuadas en sistemas suspendidos en aguas nacionales no requerirán de concesión de agua, 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, en los términos de la presente Ley, la Ley de Aguas Nacionales, y sus reglamentos.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 62/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

El presente proyecto en concordancia con lo dispuesto en la presente ley, considera realizar actividades de **acuacultura 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 Nezahualcóyotl.

De conformidad con las disposiciones inscritas en esta Ley, la adquisición de crías se realizará a través de laboratorios o centros certificados.



Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.


La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 82, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, de acuacultura, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por "la Autoridad del Agua", en los términos de la presente Ley y sus reglamentos. "La Comisión", en coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, otorgará facilidades para el desarrollo de la acuacultura y el otorgamiento de las concesiones de agua necesarias; asimismo apoyará, a solicitud de los interesados, el aprovechamiento acuícola en la infraestructura hidráulica federal, que sea compatible con su explotación, uso o aprovechamiento. Para la realización de lo anterior, "la Comisión" se apoyará en los Organismos de Cuenca.

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

Considerando la naturaleza del proyecto, no se requiere de tramitar la concesión en materia de aprovechamiento y descarga de aguas ante la Comisión Nacional del Agua, toda vez que la Presa Nezahualcóyotl de conformidad con las disposiciones legales en esta materia está considerada como cuerpo receptor tipo B. Asimismo, la descarga de residuos provenientes del proceso de engorda de peces al interior del cuerpo de agua no afectará la calidad de agua en el sitio.

Por su parte el centro de transformación cuenta con el suministro de agua a través de la red de servicios de la localidad de Malpaso y los desechos se desposarían en un biodigestor de línea comercial para evitar daños al ecosistema.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 63/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Ley General de Vida Silvestre

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.

Es importante destacar que la Tilapia (*Oreochromis sp.*) es un pez nativo de África cuyo cultivo se inició en 1820. 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 es resistente a enfermedades, se reproduce con facilidad, consume una gran variedad de alimentos y tolera agua con bajas concentraciones de oxígeno disuelto. 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 230 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.

En México en el año 1964, la Dirección General de Pesca, del entonces Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras (hoy Instituto Nacional de la Pesca), introdujo a la Tilapia procedente de Auburn, Alabama, EUA, la cual fue depositada en la estación piscícola de Temascal, Oaxaca (Morales-Díaz, 2003)⁶. 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.

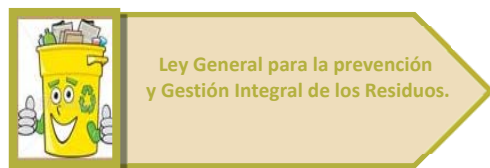
⁶ Morales Díaz A. Biología, Cultivo y Comercialización de la tilapia. Ed. AGT Editor. S. A. 4ta ed. México D.F. 2003. Saavedra Martínez M., Manejo del cultivo de tilapia. Managua, Nicaragua, 2006.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 64/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. 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.

Para el año de 2016, según cifras preliminares estadísticas del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), se registró la producción de 156 mil 146 toneladas de tilapia en las 32 entidades del país, primordialmente a través de técnicas de acuicultura con un volumen promedio de producción de 129 mil 947 toneladas en los últimos 4 años. Como principales estados productores de tilapia en México se encuentran **Chiapas con 38 mil 313 toneladas**; Jalisco, 32 mil 898 toneladas; Sinaloa, 16 mil 573 toneladas; Nayarit 12 mil 649 toneladas; y Michoacán, 12 mil 285 toneladas; entre las cinco entidades producen el 72.2% del volumen en todo el país.

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.



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.


En 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, se propone que una vez en operación del proyecto se considera la implementación de un Plan de Manejo Acuícola de la Presa Nezahualcoyotl, el cual considera la separación y reúso de la 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.



LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMATICO

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

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 65/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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.

Los incrementos de estas magnitudes tendrán importante 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

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 66/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

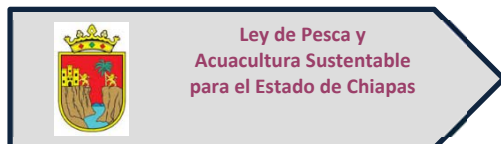
de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

Es así como uno de los principios vinculantes de la ley de Responsabilidad Ambiental con el proyecto, es propiamente la formulación y evaluación del presente estudio de Impacto Ambiental ante las autoridades, toda vez que con el mismo se garantiza el cumplimiento a las disposiciones legales, a efecto de conducir acciones de mejoramiento ambiental del área y evitar el detrimento de la calidad de vida de sus habitantes y evitar la pérdida de los valiosos recursos naturales por efecto de un continuo y sistemático proceso de deterioro ambiental.

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 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.

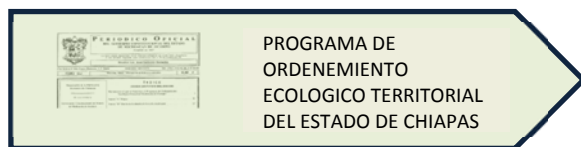
CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 67/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Asimismo reconoce a la acuacultura 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 acuacultura 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 acuacultura 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.

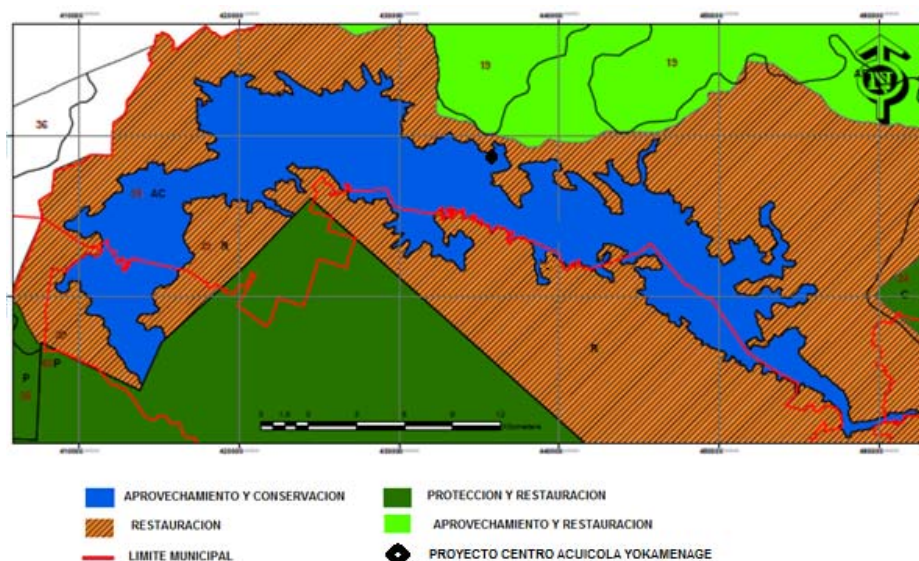
En correspondencia con lo que señalan los principios de este orden legal, el presente proyecto procura el desarrollo de las actividades acuícolas impulsando el desarrollo de nuevas tecnologías partiendo de la selección del sitio adecuados acorde a programas de ordenamiento que permitan el desarrollo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



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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 68/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



**UNIDADES DE GESTION AMBIENTAL (UGAS)
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL
DEL ESTADO DE CHIAPAS**

Considerando los criterios inscritos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas, se determina que el proyecto incursiona en el 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. La acuacultura es un uso recomendado con condiciones, de tal forma que no se prohíbe las actividades que se pretenden desarrollar por lo que el presente proyecto no contraviene ningún criterio, por el contrario, promueve el desarrollo productivo sustentable de alimentos de alto valor nutricional.

U G A	POLITI CA	LINEAMIE N TOS	USOS PREDOMINA NTES	USOS RECOMENDADOS CON CONDICIONES	USO S NO REC OME NDA DOS	CRITERIOS	ESTR ATEG IAS
29	R	Restaurar 21,638 ha de vegetación natural perturbada y las 55,200 ha de zonas agropecuarias priorizando aquellas	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	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	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,

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.

MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL

FECHA:
Noviembre / 2019

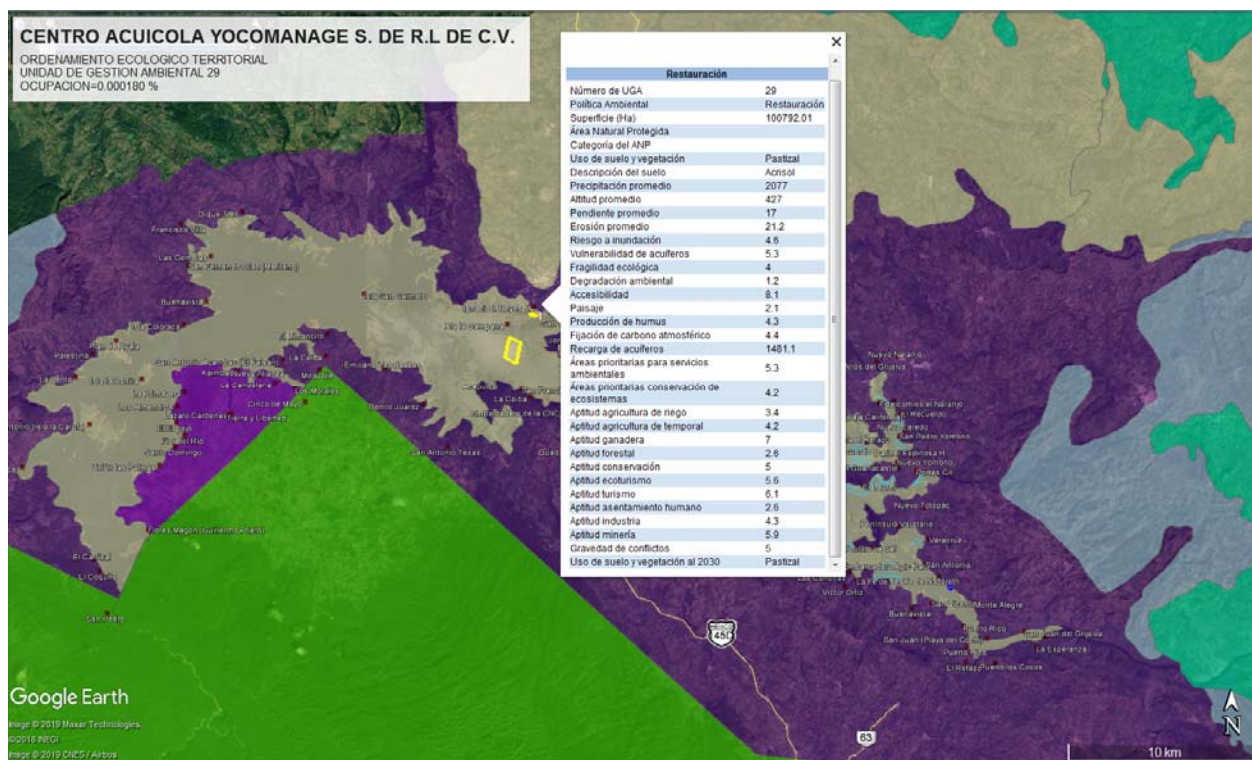
Página 69/205



El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.

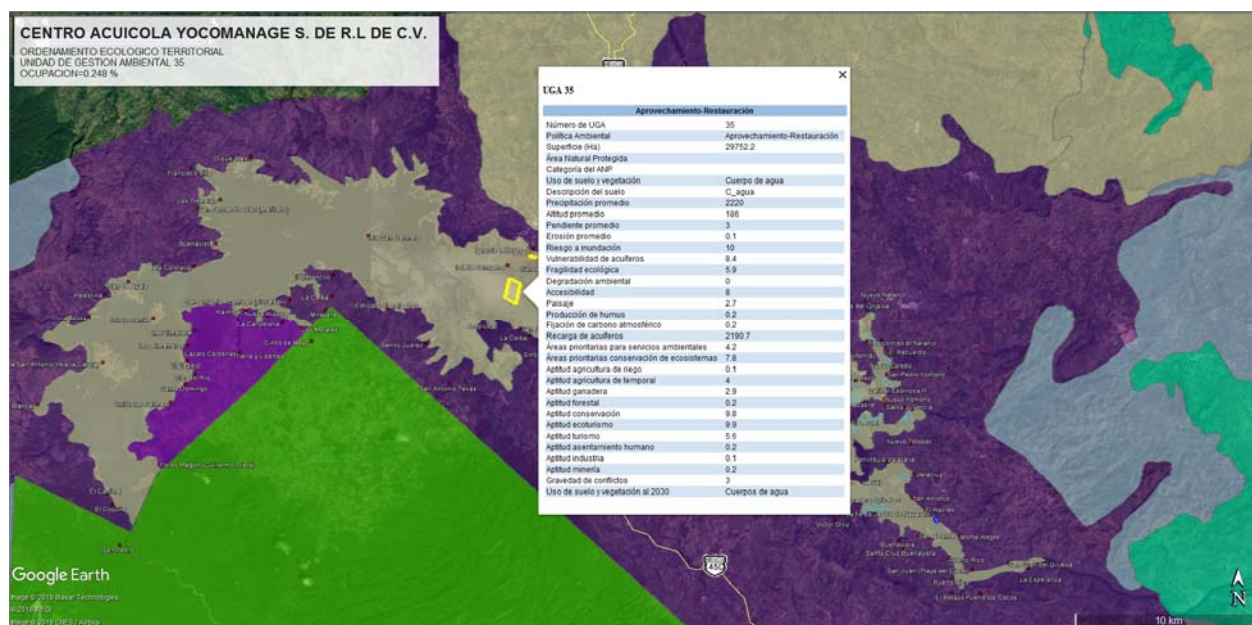
		que presenten una pendiente mayor de 30° o que colinden con la presa malpaso (superficie de / vegetación restaurada)		fomentando su reconversión productiva a sistemas agrosilvopastoriles). Asentamientos humanos (fomentando su planificación y sin crecimiento sobre áreas de vegetación natural conservada 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)		,AH8,AH9,FO1,FO2 ,FO3,FO4,ET1,ET2, ET3,ET4.	38,40, 46,53, 54,56, 59,60.

En la UGA 29 se ubica el área del Centro de Transformación con una superficie de 182 metros cuadrados en el área del antiguo cortijo de Raudales Malpaso dentro de la propia localidad de Malpaso.




Para los centros de producción, el proyecto se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) numero 35 la cual corresponde a la Presa de Malpaso, a la cual le corresponde una política de Aprovechamiento con Restauración.

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




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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 71/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Actualmente esta misma especie es aprovechada por tres organizaciones de pescadores con sus permisos vigentes, se ha otorgado una concesión acuícola a la empresa Acuagranjas dos Lagos y se tiene registro de más de 98 permisos para realizar acuacultura con la misma especie de Tilapia al interior de la Presa Nezahualcoyotl.

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.	<p>La especie que se pretende cultivar es la tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) 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</p> <p>mediante el empleo de jaulas flotantes particularmente en esta zona , toda vez que presenta las condiciones físico químicas necesarias para su cultivo, 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>


CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 72/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

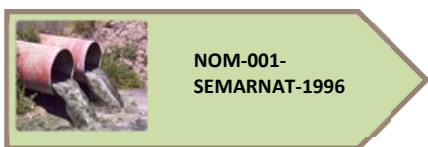
Criterios para restauración (RS).			
35	RS1	Las áreas deterioradas susceptibles de ser restauradas en la UGA deberán restaurarse con vegetación nativa.	El alcance del proyecto corresponde al interior de la presa, sin embargo el promovente deberá participar en los esfuerzos de reforestación sus áreas 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.
Criterios para cuerpos de agua (CA).			
35	CA1	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 fisicoquímicos (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.	
Criterios 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 integralidad de los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de la vegetación natural.	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 y,de 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 correspondientes a los impactos asociados al proyecto.

Considerando los criterios inscritos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas, se determina que el proyecto incursiona en el las UGA 29 y 35, con una política ambiental de aprovechamiento – restauración, de la cual la acuicultura es un uso recomendado con condiciones, de tal forma que no se prohíbe las actividades que se pretenden desarrollar por lo que el presente proyecto no contraviene ninguno de ellos, por el contrario promueve el desarrollo productivo sustentable de alimentos de alto valor nutricional.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 74/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



**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 de fosas sépticas y la operación de unidades de producción (Jaulas Flotantes) dentro del mismo cuerpo de agua.

Asimismo las aguas residuales provenientes del área de transformación y valor agregado, serán canalizadas a un biodigestor, el cual recibe las aguas residuales domésticas y realiza un tratamiento primario del agua, favoreciendo el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de mantos freáticos.

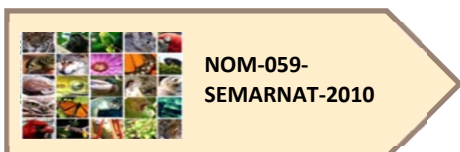


**NOM-041-
SEMARNAT-1999**


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 los cuales son de tipo camiones ligeros para el traslado de insumos, crías y de las propias las cosechas. En corresponsabilidad con las disposiciones legales y normativas el índice de contaminación atmosférica deberá ser inferior a 75 µg/m3; esta disposición será respetada, de tal forma que dichos vehículos serán integrados al programa de verificación portando los registros y hologramas correspondientes.

De tal forma que se exigirá y supervisara a la empresa de servicios que realicen los procedimientos de mantenimiento de manera semestral en apego a la presente norma.



**NOM-059-
SEMARNAT-2010**

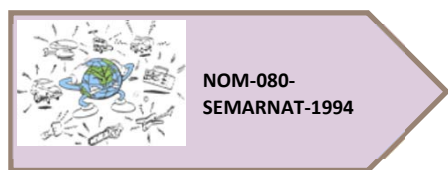
CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 75/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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 en el sistema ambiental, la cual esta enlistada como sujeta a protección especial (Pr) misma que suponemos se desarrolla libremente al interior de cuerpo de agua y sobre el cauce del rio 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*).

Estas especies por su rango de distribución en áreas someras no tienen relación directa con el desarrollo del proyecto, sin embargo se establecen lineamientos y medidas para su protección y conservación.




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.

Durante la operación del proyecto el uso de vehículos es únicamente de apoyo en tierra para el movimiento de insumos y suministros de los cuales se espera no rebasaran los límites máximos 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.

De la misma manera se realizaran verificaciones semestrales a los vehículos y embarcaciones de combustión interna que se utilicen, verificando de forma semanal que se encuentren en buenas condiciones de operación y funcionamiento libres de fugas para que no excedan los límites máximos permitidos que marca la presente norma, para lo cual se desarrollara un programa de revisión y mantenimiento adecuado a fin de no producir ruidos indeseables que afecten o perjudiquen a terceras personas.



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.

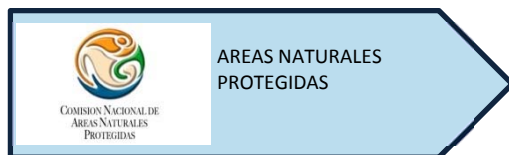
CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 76/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Los residuos peligrosos que se generarán en el proyecto son en mínimas cantidades tales como aceites quemados, estopas impregnadas y grasas, el cual se pondrá a disposición de una empresa autorizada para su disposición final. Para ello se contratarán servicios externos, asegurándose de que dicha empresa cuente con las autorizaciones de SEMARNAT y certificados correspondientes.




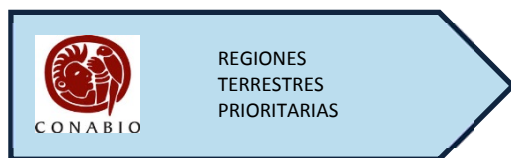
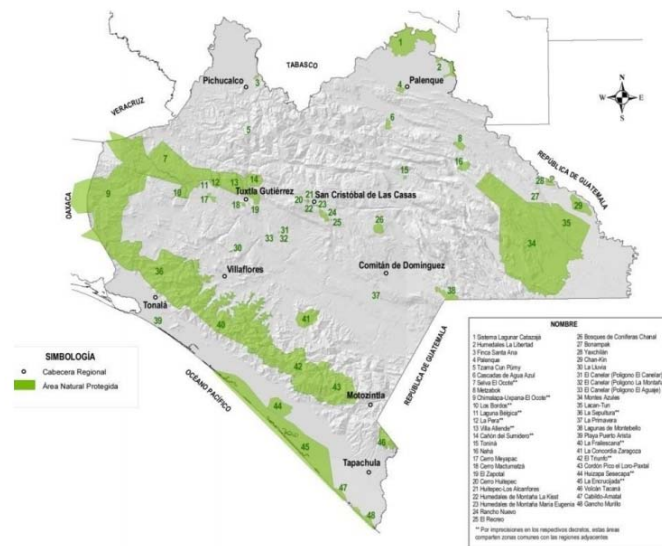
NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación 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, o bien en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, mientras que los residuos orgánicos se dispondrán en un biodigestor así como en un fosa de residuos.




El presente proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida. Sin embargo es de reconocer que el área protegida mas cercana al proyecto (polígono de cultivo al interior de la presa) es la Reserva de la Biosfera Sierra El Ocote, sin que exista alguna interacción.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 77/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

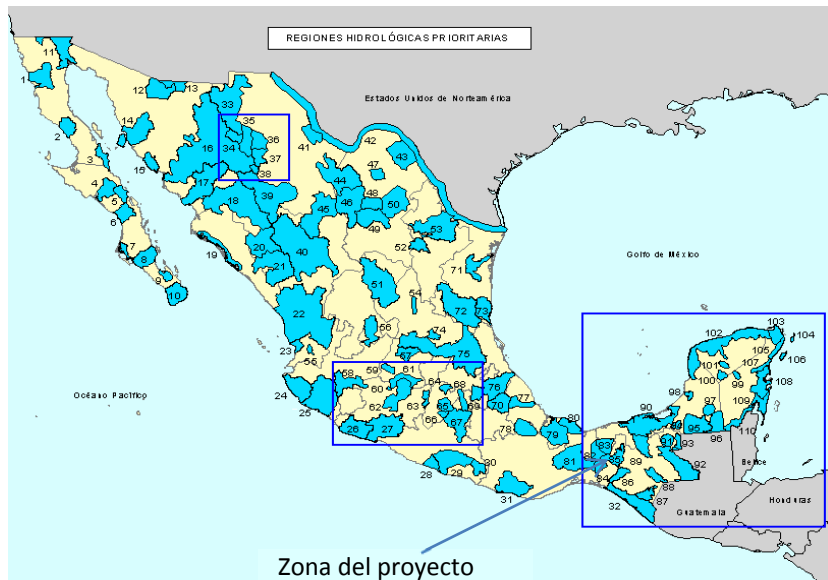


De conformidad con la información de la Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria.

REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS (85. MALPASO-PICHUCALCO)

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 78/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. 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 Km², 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.




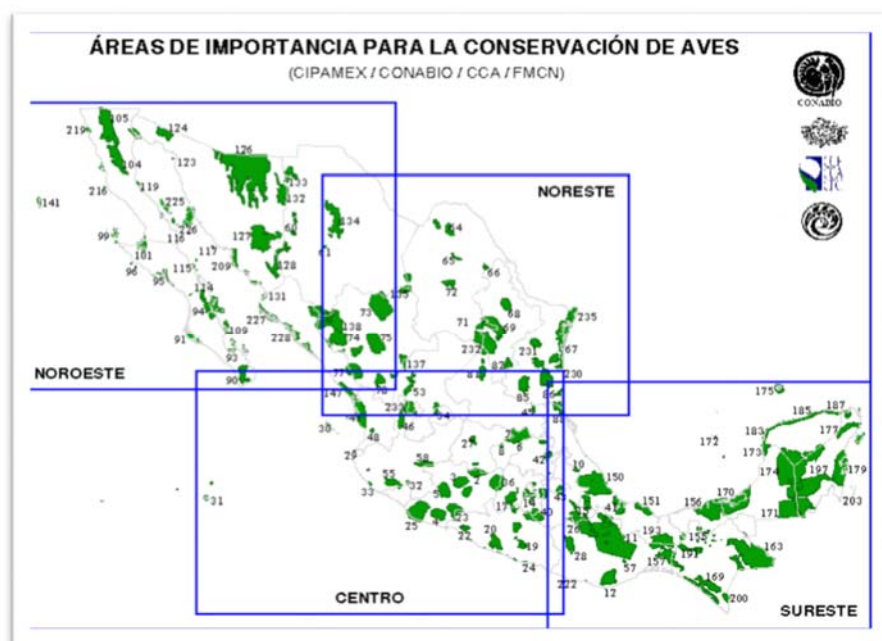
Entre la principal problemática de la región destaca:

- 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 el centro de cultivo se encuentra al interior de la localidad y 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

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 79/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L 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 mas 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.



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

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 80/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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 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 BIOLOGICO 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.”

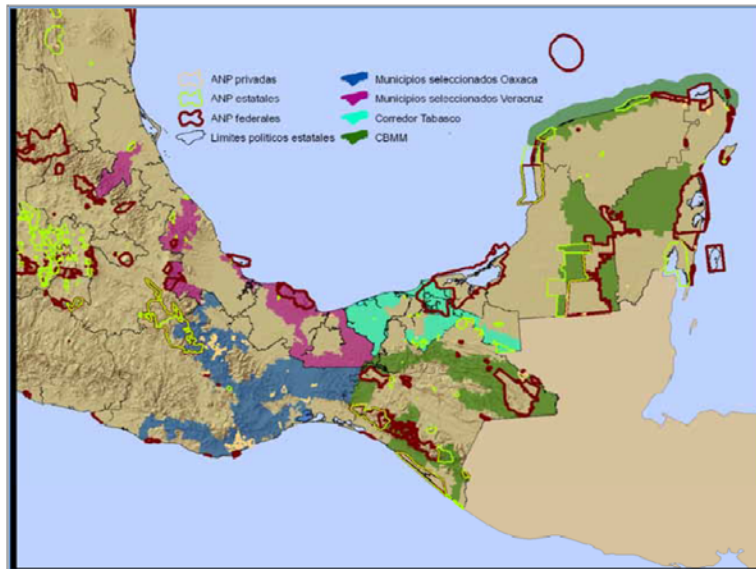
En México, el proyecto dirige sus actividades hacia

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 contribuye de forma importante en el monitoreo de las condiciones ambientales, así como en la generación de conocimiento, partiendo de las actividades sustentables que promuevan como uno de sus principales ejes de desarrollo la conservación de la Presa Nezahualcoyotl.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 81/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

MAPA DEL CORREDOR BIOLOGICO MESOAMERICANO



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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 82/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

- 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.

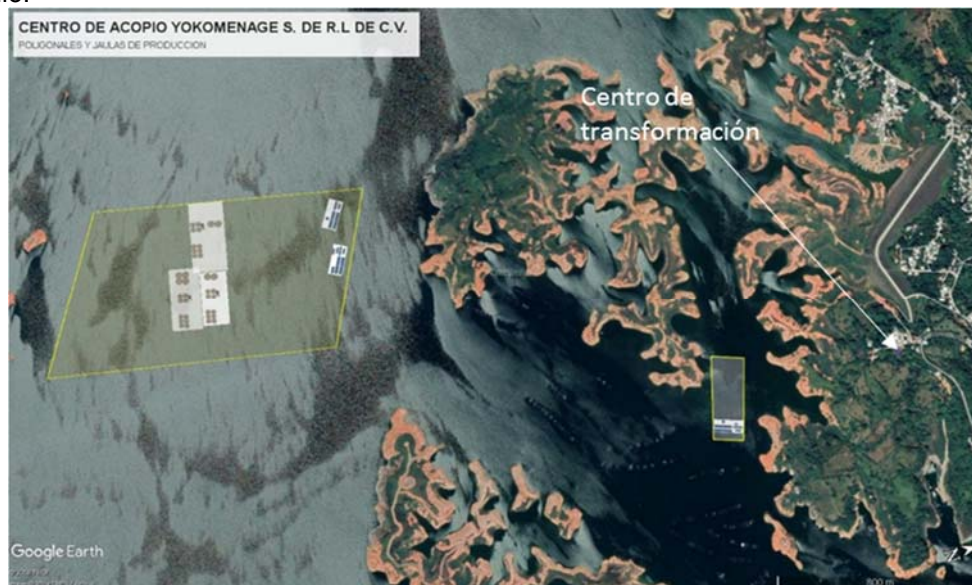
CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 83/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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

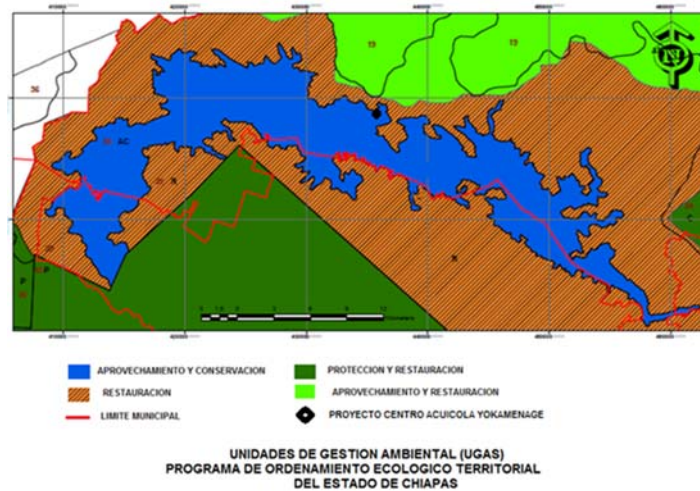
Dada la naturaleza acuática del presente proyecto, la delimitación del Área de Estudio así como del Sistema Ambiental corresponde a la Presa Nezahualcoyotl y fue realizada en función a los componentes ambientales y sociales asociados al proyecto y a los elementos de planeación que se integran en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas, particularmente al área que corresponde al proyecto se ubica en las Unidades de Gestión Ambiental UGA 29 y 35, toda vez que es el instrumento de planeación que sirve para regular las actividades que se realizan dentro del área, así como para 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.



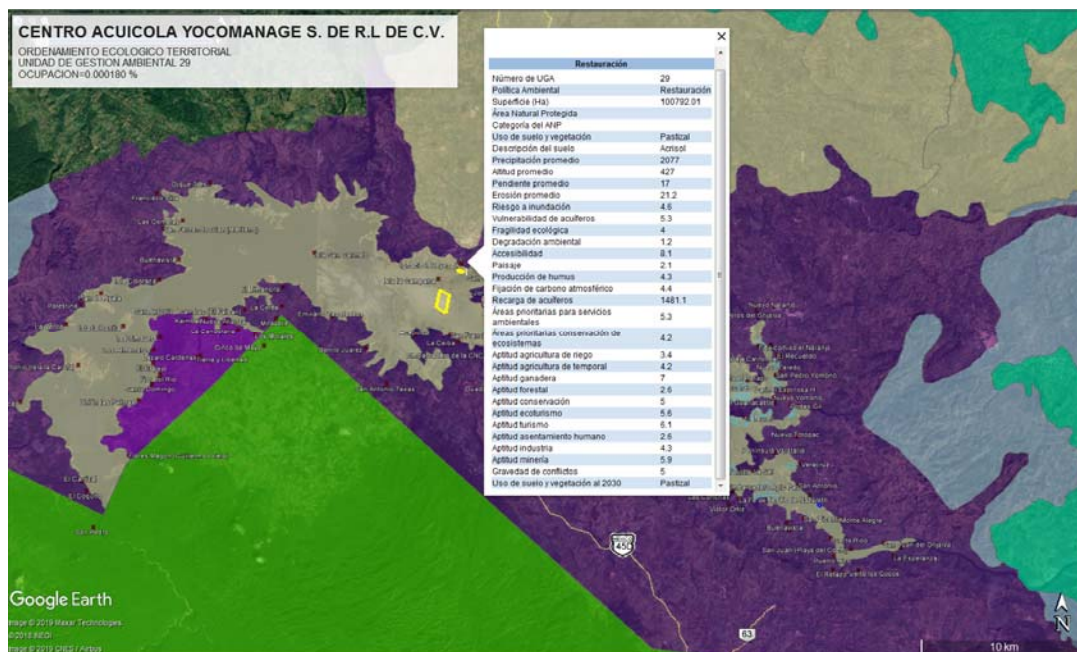
En este caso el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial (POETCH), permite identificar la vinculación del proyecto que se desarrollara con las normas y regulaciones sobre uso del suelo establecido a nivel de

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 84/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			


territorio estatal, 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 Nezahualcoyotl.



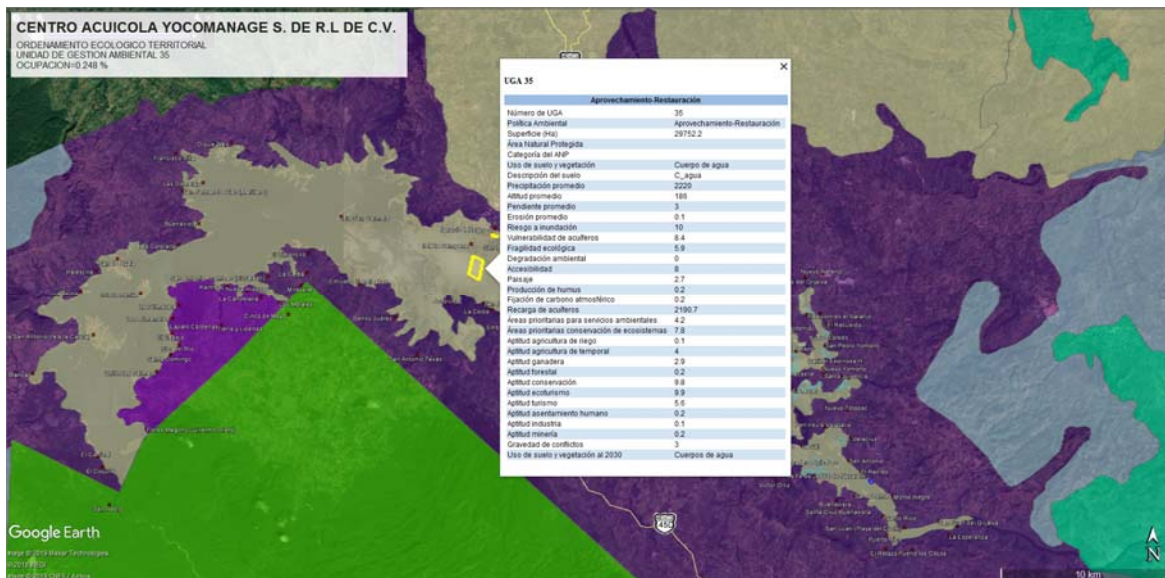
Como se ha señalado anteriormente el área continental del proyecto corresponde a una superficie de 182 metros cuadrados (lo que equivale al 0.00018 % de la superficie de la Unidad de Gestión Ambiental), en tierra para la instalación de un centro de transformación al interior de la localidad de Raudales Malpaso sobre la Unidad de Gestión Ambiental numero 29 como se muestra en el siguiente mapa con todos sus atributos.



Al interior de la presa se encuentran los centros de cultivo delimitados por dos polígonos uno de 4 hectáreas y el segundo de 70 hectáreas, haciendo un total de 74 hectáreas (que equivalen al 0.2% de ocupación de

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 85/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

la UGA), las cuales se encuentran al interior de la Unidad de Gestión Ambiental UGA 35 como se muestra en la siguiente imagen con todos sus atributos.



CARACTERIZACION FISICA

Localización

La presa se ubica en el Estado de Chiapas, en un estrechamiento del río Grijalva denominado Raudales de Malpaso, localizado a 2.5 km aguas abajo de la confluencia de los ríos La Venta y Grijalva, aproximadamente a 125 km al suroeste de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, y a 328 km aguas arriba de la desembocadura en el Golfo de México.

La Presa Netzahualcóyotl, formalmente llamada como la Presa Nezahualcóyotl, es una presa que se encuentra ubicada en el cauce del río Grijalva entre los municipios de Copainalá, Tecpatán y Ocozocoautla de Espinosa, siendo Tecpatán, con 21 localidades dentro del área de estudio el que mayor cobertura tiene, seguido por Ocozocoautla de Espinosa con siete localidades y por último Copainalá con una localidad. Compreendida en 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 mega watts de energía eléctrica. La construcción de la presa se realizó entre 1958 y 1966; 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.

Las vías de comunicación están definidas por los accesos de la población de Cárdenas, Tabasco, sobre la carretera "Circuito del Golfo". Se tiene acceso a la obra por un camino asfaltado de 115 km de longitud; el Ferrocarril del Sureste cruza este camino en la estación Roberto Ayala, 74km al sur de Cárdenas. El aeropuerto más cercano se ubica en la ciudad de Villahermosa, a 51 km de la población de Cárdenas.


CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 86/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Figura 1 Localización de la presa Netzahualcóyotl

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.

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, acarreando 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 Mm³.

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 m³ a una elevación de 177.19 m.s.n.m reportada el 21 de 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

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 87/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

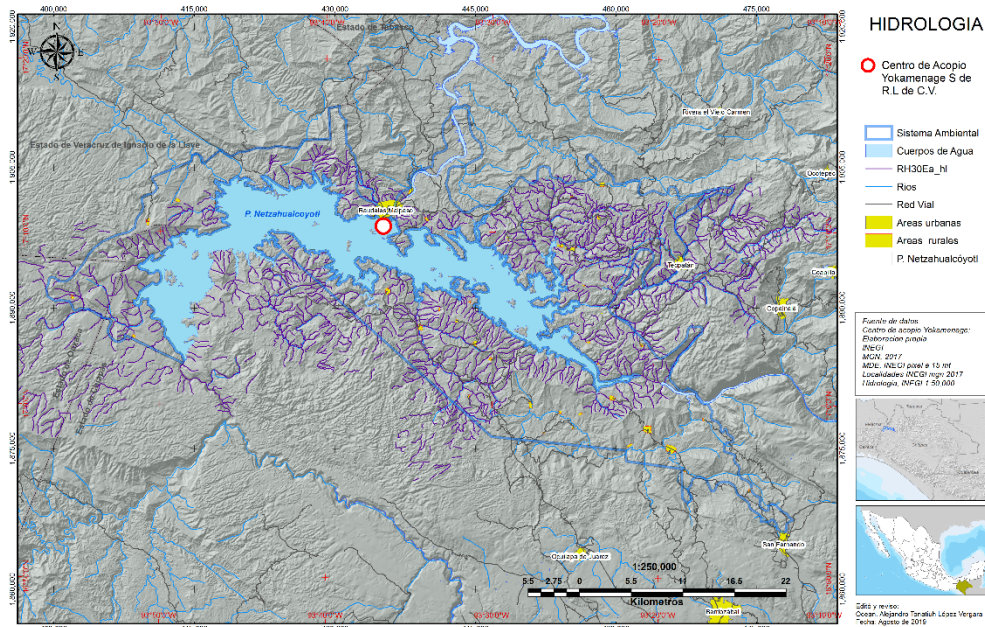
1000 a una elevación de 126.0 m.s.n.m, mientras que para la generación de energía va de los 7300 a los 8300 a una elevación de 170.8 m.s.n.m. Los usos del embalse son: control de avenidas, generación de energía, riego agrícola, pesca y turismo. La hidrografía la conforman los ríos: "La Venta", "Cacahuano", "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".

Río Grijalva


Este importante río está formado por la unión de los ríos Mezcalapa y de la Sierra, los cuales provienen del estado de Chiapas; el río de la Sierra, que en su inicio lleva el nombre de Oxolotán, pasa por Tapijulapa y, más adelante, se convierte en el río Tacotalpa, para finalmente recibir el nombre de Río de la Sierra poco antes de la comunidad de Pueblo Nuevo, en donde se unen los caudales del río Puyacatengo y el Teapa. Una vez que ha pasado por la ciudad de Villahermosa, el río Grijalva toma rumbo hacia el norte y durante su trayecto se le unen las corrientes de los ríos de La Pigua y Chilapa. En el sitio conocido como Tres Brazos, en el municipio de Centla, el Grijalva se une al río Usumacinta, y unidos en una sola corriente, desembocan en el Golfo de México, por la barra de Frontera.

Hidrología subterránea

El Sistema Ambiental de la región queda incluido en la Unidad Geohidrológica Tuxtla. El acuífero Tuxtla cubre una superficie aproximada de 5,268 km², políticamente cubre completamente a los municipios Copainalá, San Fernando, Tuxtla Gutiérrez, Acala, Chiapilla, San Lucas, Ixtapa, Soyaló y Chicoasen y abarca parcialmente a los municipios de: Tecpatán, Berriozábal, Ocozocoautla de Espinoza, Suchiapa, Chiapa de Corzo, Totolapa, Teopisca, San Cristóbal de Las Casas, Zinacantán, Chamula, Larráinzar, Jitotol, Pueblo Nuevo, Rayón, Pantepec y Tapalapa, y (CNA 2010).



Hidrología de la presa Netzahualcáyotl

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 88/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

La presa Malpaso se caracteriza por tener un recambio de agua constante y considerable. Su volumen de almacenamiento es de 8300 millones de m³, mientras su descarga promedio es de 1,790 m³/s, lo que significa que este embalse tiene 6.8 recambios de agua por año. Lo que permite condiciones ideales de oxigenación y evita estratificaciones.

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, que representa el relieve de México a una escala 1:50,000 (INEGI, 2012).

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

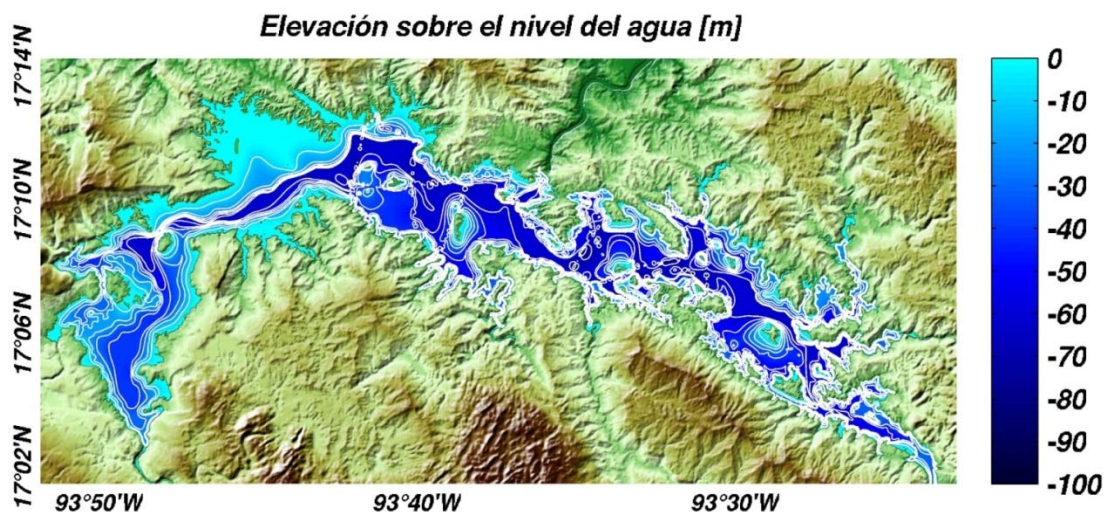


Los valores de profundidad se usaron para generar una malla regular de profundidades con resolución de 30 metros, la misma resolución espacial del modelo de INEGI. Para el cálculo del valor de elevación en cada nodo de la malla, se utilizó una combinación entre el método de interpolación de Laplace y la técnica de interpolación por Splines (El Abbas *et al.*, 1990). 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.



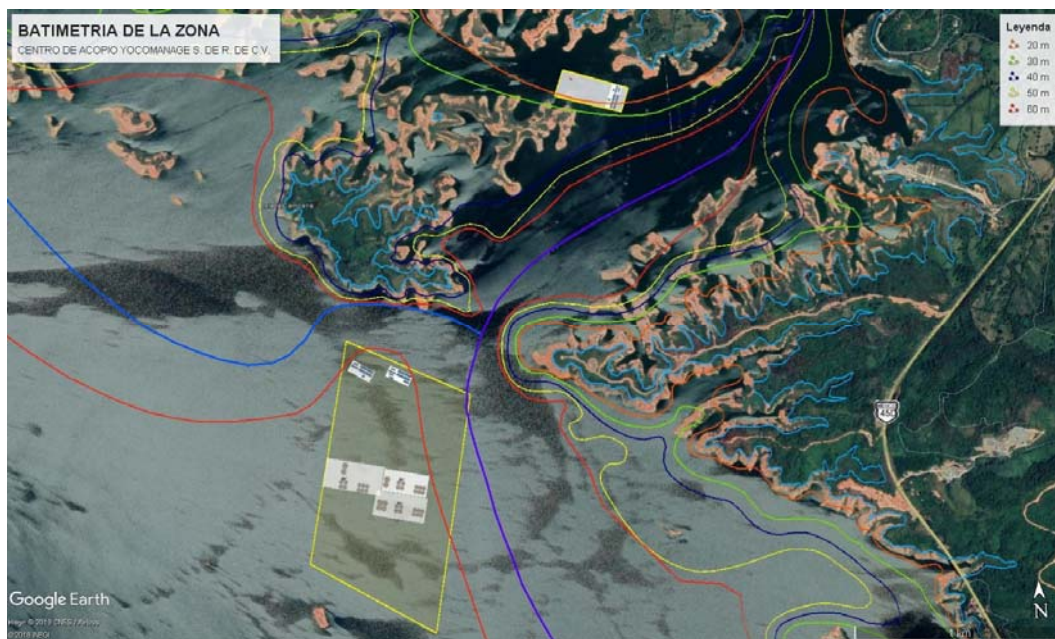
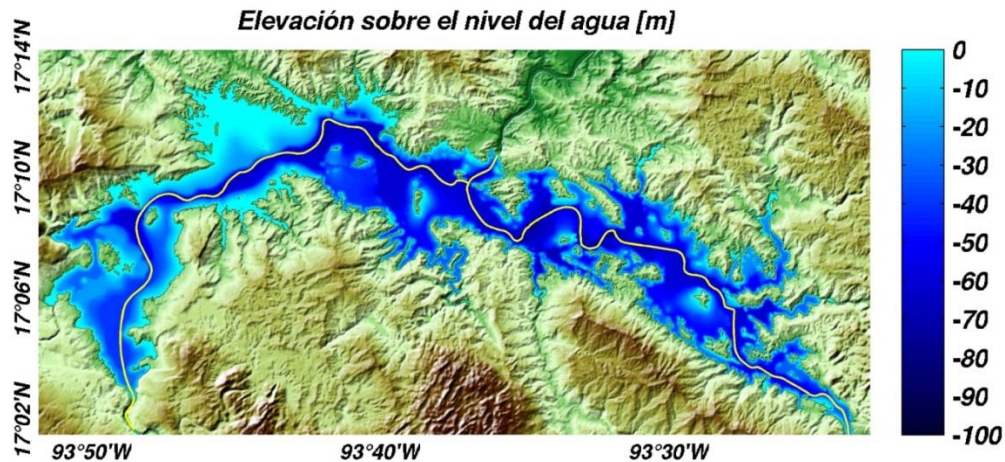
Modelo de elevación del relieve de la presa Nezahualcóyotl.

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

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 90/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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.



Batimetría del área del Proyecto

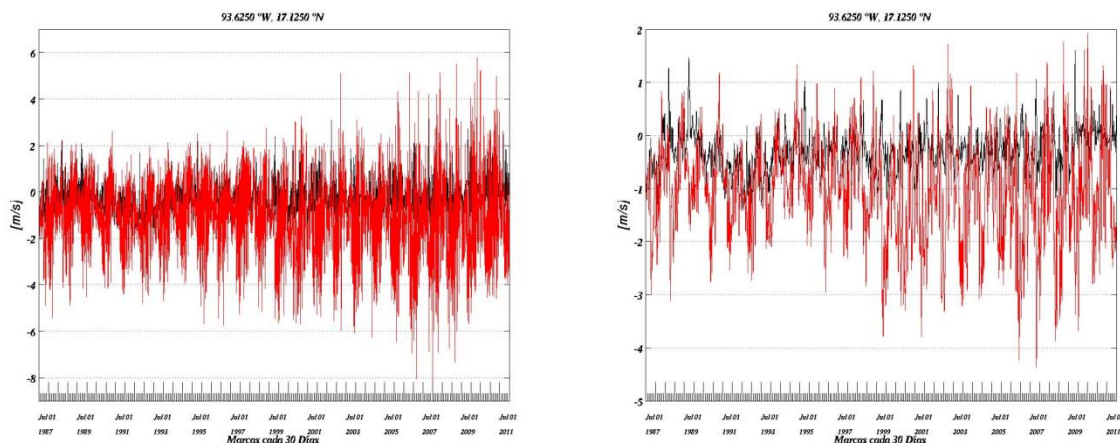
CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 91/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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)⁷ 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 componentes del viento y las rosas de viento formadas por todos los datos de cada mes durante el período Julio 1987 a Diciembre 2011.

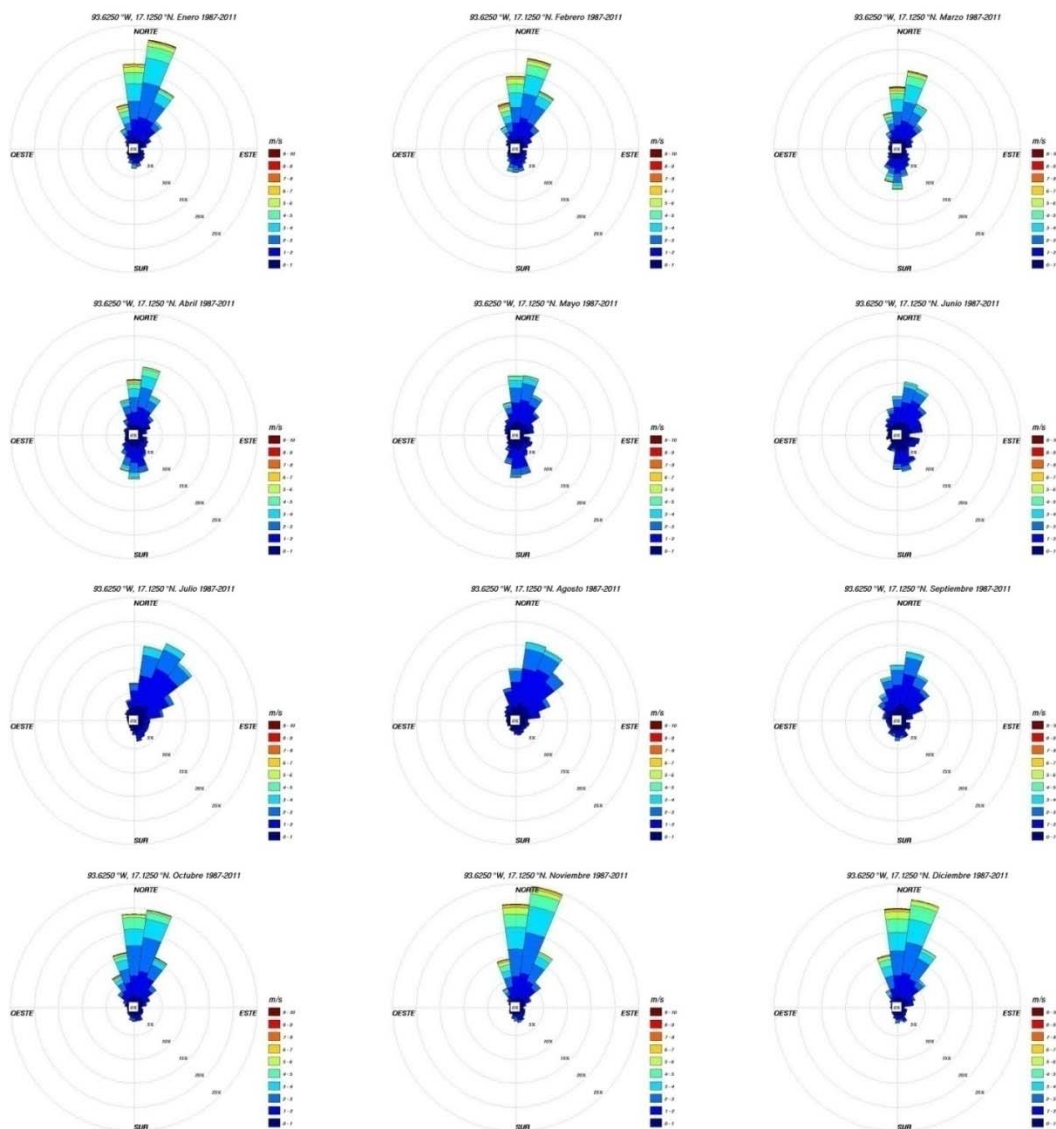


Componentes del viento. Presa Netzahualcóyotl

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.

⁷ 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>.


CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 92/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. 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 Netzahualcáyotl

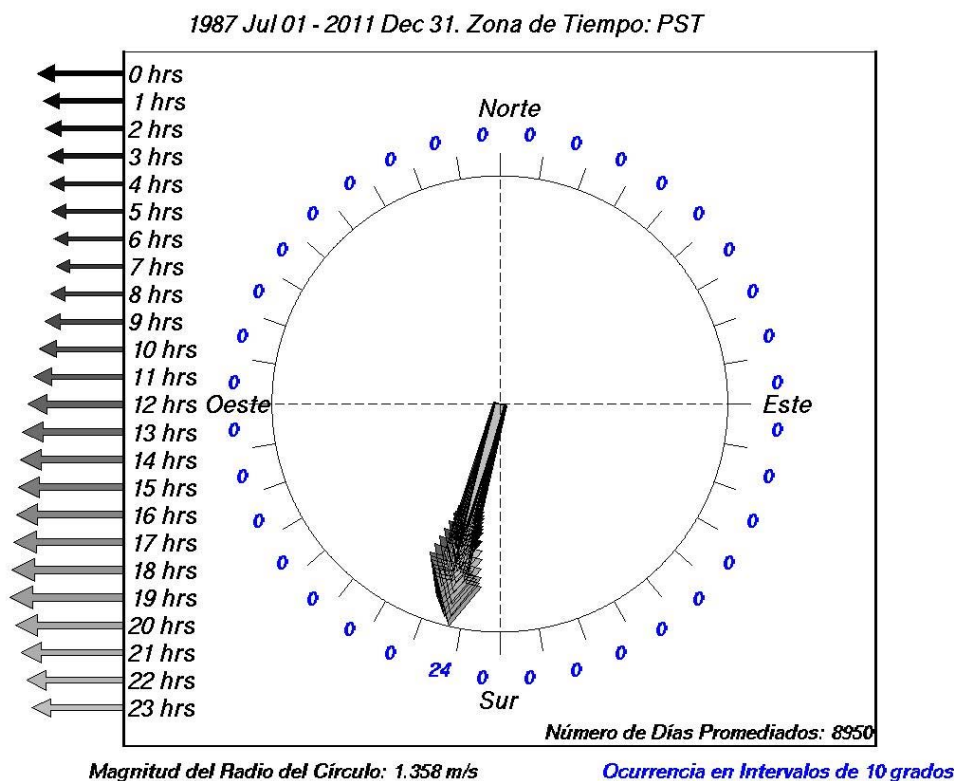
Rosas mensuales del viento. Rosas del viento de los datos correspondientes a cada mes del año para el período Julio 1987 a diciembre 2011. Base de datos CCMP Winds.

Los vientos más intensos en la presa Netzahualcáyotl 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,

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 93/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

presentándose también en primavera períodos de viento débil (magnitudes de 1 a 2 m/s) con dirección del sur.

El 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

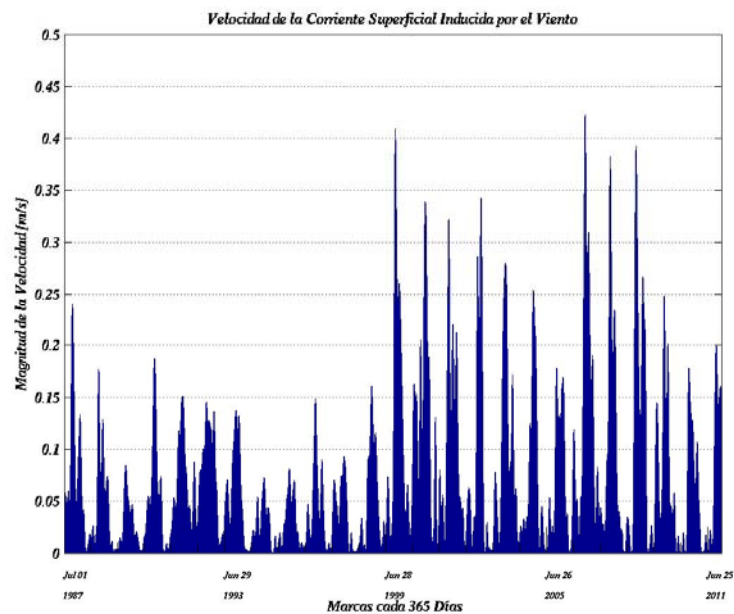
Rosa del viento promedio horario climático. Rosa de viento de los datos promedio correspondientes a cada hora del día para el período Julio 1987 a diciembre 2011. Base de datos CCMP Winds. Las flechas dentro del círculo indican la magnitud, escalada con el radio del círculo, y la dirección de donde sopla 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.

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

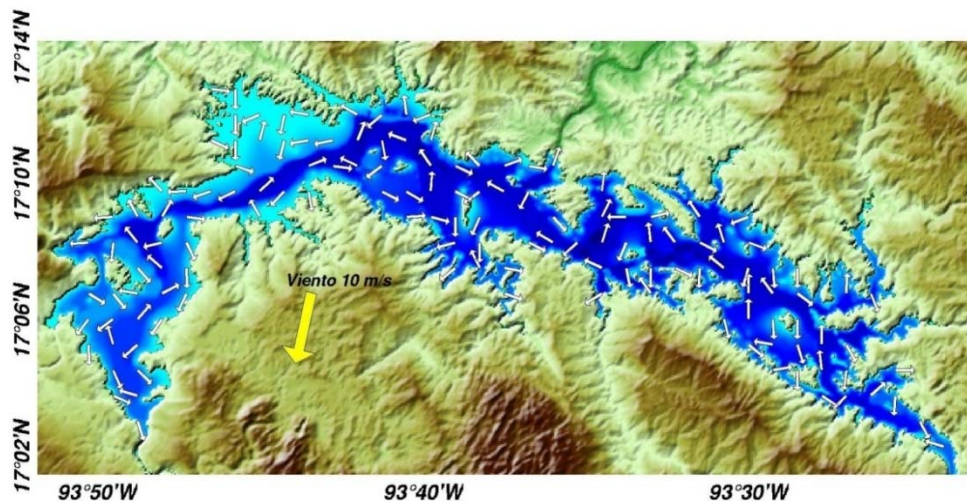
CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 94/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

calma y uno a dos cm/s a valores superiores a los 25 cm/s durante la época de vientos intensos del 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.



Corrientes predominantes en la Presa Netzahualcóyotl.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 95/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			


Gasto Ríos

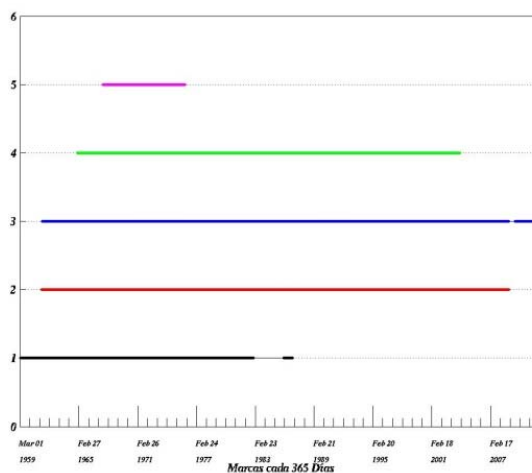
Los gastos de los ríos de México son monitoreados de forma sistemática por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) mediante estaciones de monitoreo en puntos estratégicos de sus cauces. El cuadro izquierdo de la Figura 11 muestra la región de estudio, que pertenece a la Región Hidrológica No. 30. Las posiciones de las estaciones de monitoreo consideradas son Grijalva, Yomonho, Las Flores, Santa María y Malpaso (Señaladas por los círculos rojos en la 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

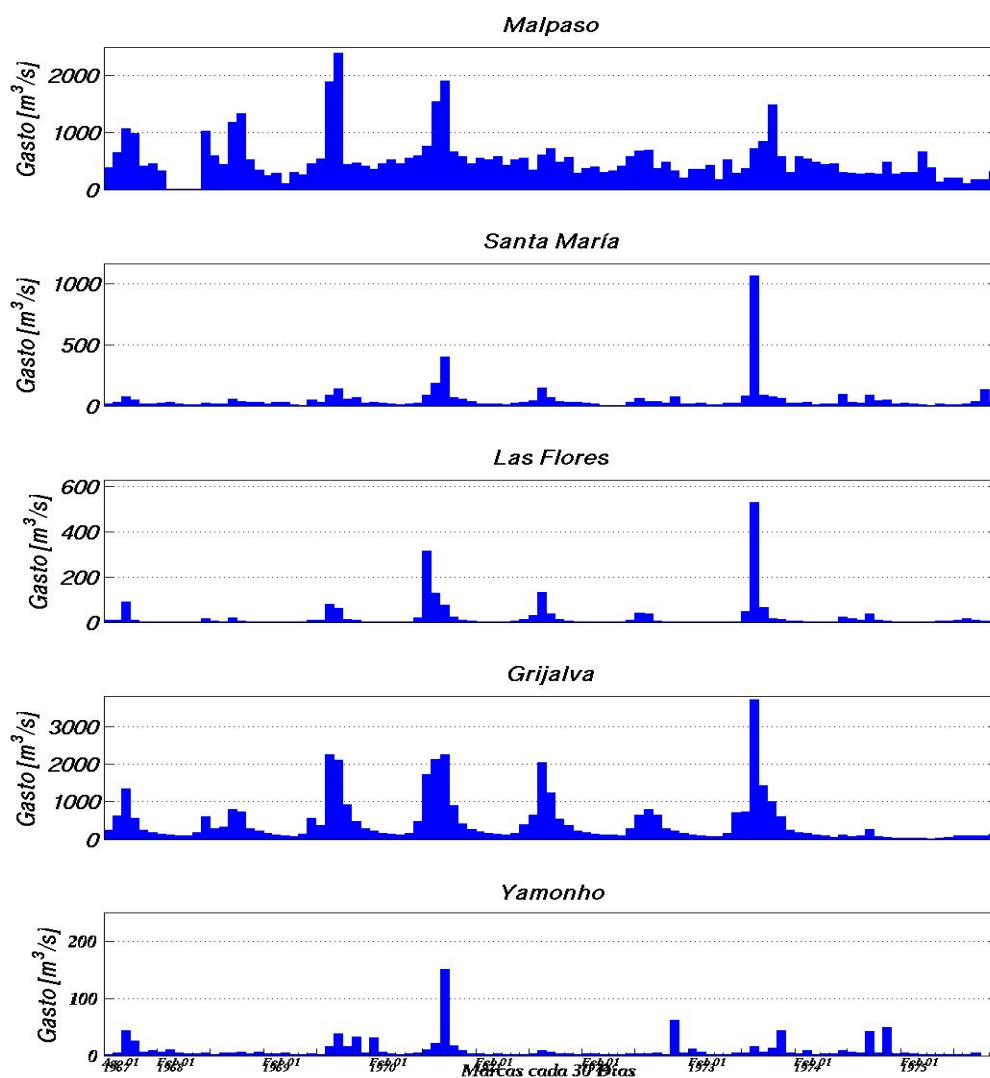
CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 96/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



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 m³/s de las estaciones de monitoreo durante el período de tiempo en que todas cuentan con información.




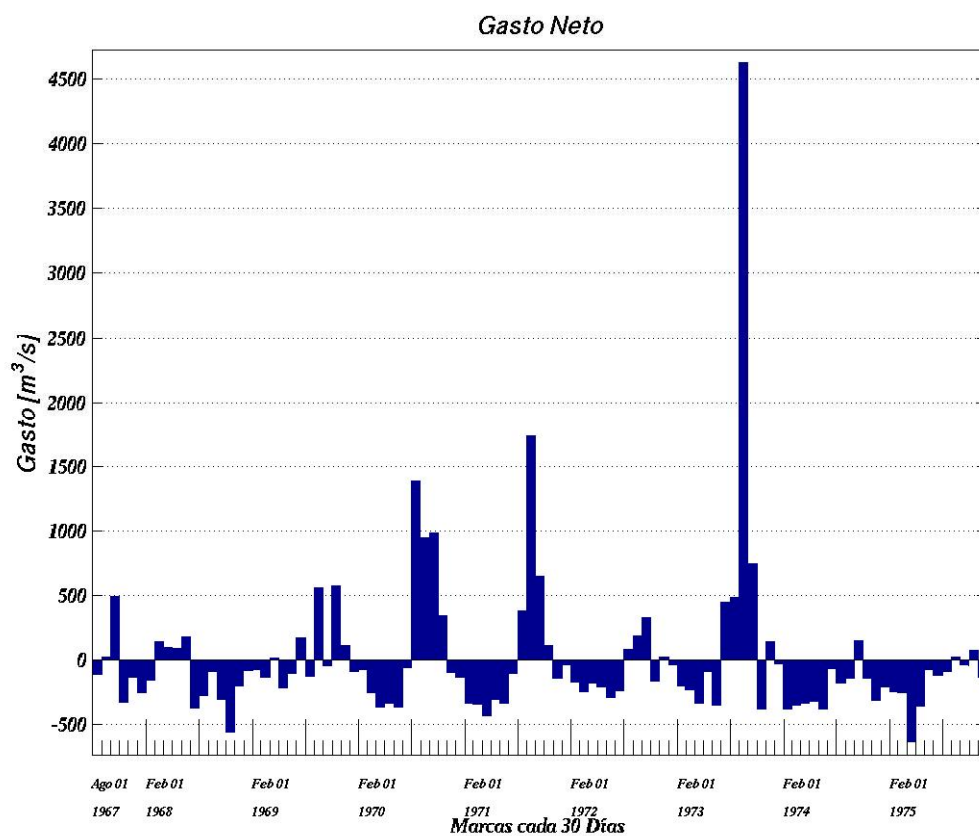
Gasto Promedio observado en estaciones CONAGUA

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 m³/s como lo muestra la siguiente figura.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 98/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			




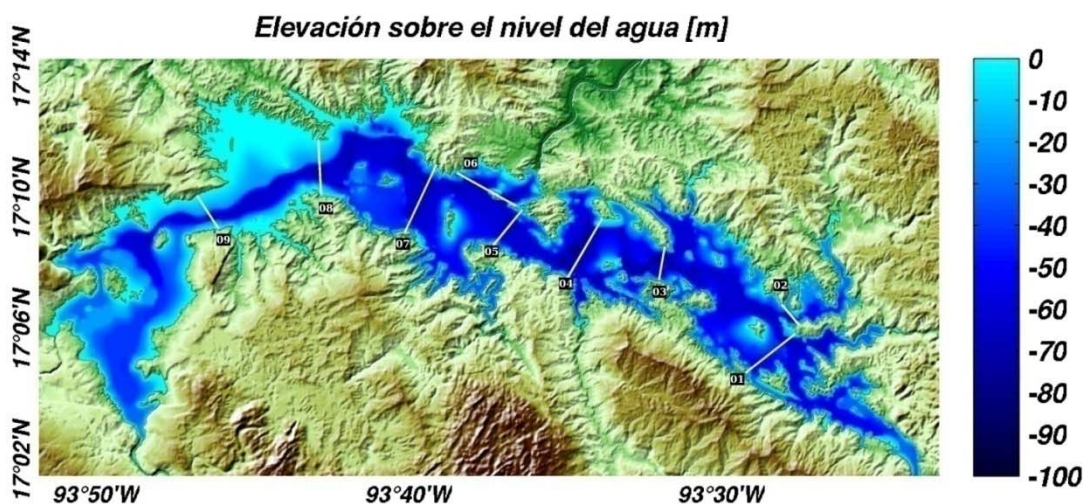
Gasto del cauce en la Estación de Monitoreo Corona.

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

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.

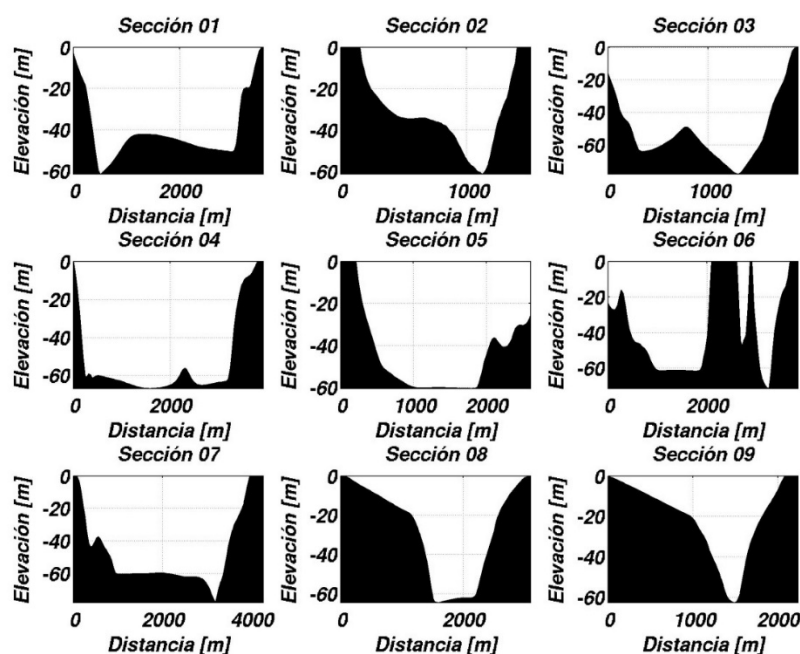
En la siguiente figura se muestran las posiciones de las secciones verticales mediante líneas amarillas numeradas consecutivamente de 1 a 9 y sus perfiles de profundidad.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 99/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			




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

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 100/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. 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:

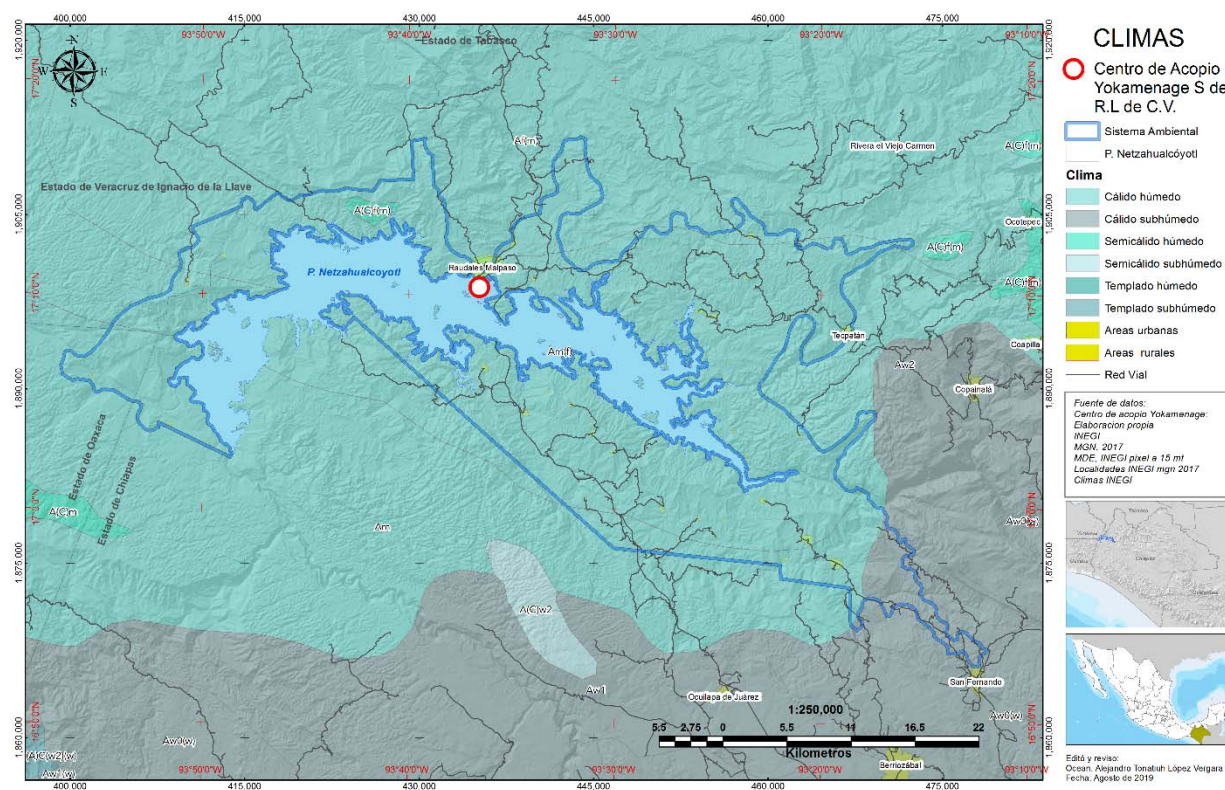
<i>Sección</i>	<i>Aporte</i>	<i>Área Sección</i>	<i>Promedio</i>		<i>Extremo</i>	
			<i>Gasto</i>	<i>Velocidad</i>	<i>Gasto</i>	<i>Velocidad</i>
		<i>[m2]</i>	<i>[m3/s]</i>	<i>[cm/s]</i>	<i>[m3/s]</i>	<i>[cm/s]</i>
01	Grijalva	139,650	1,000	0.720	2,000	1.430
02	Yamonho	044,700	50	0.110	100	0.220
03	Grijalva + 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.

Climatología


El clima corresponde a cálido-húmedo, con una precipitación anual de 2,300 milímetros centrados 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

Geomorfología

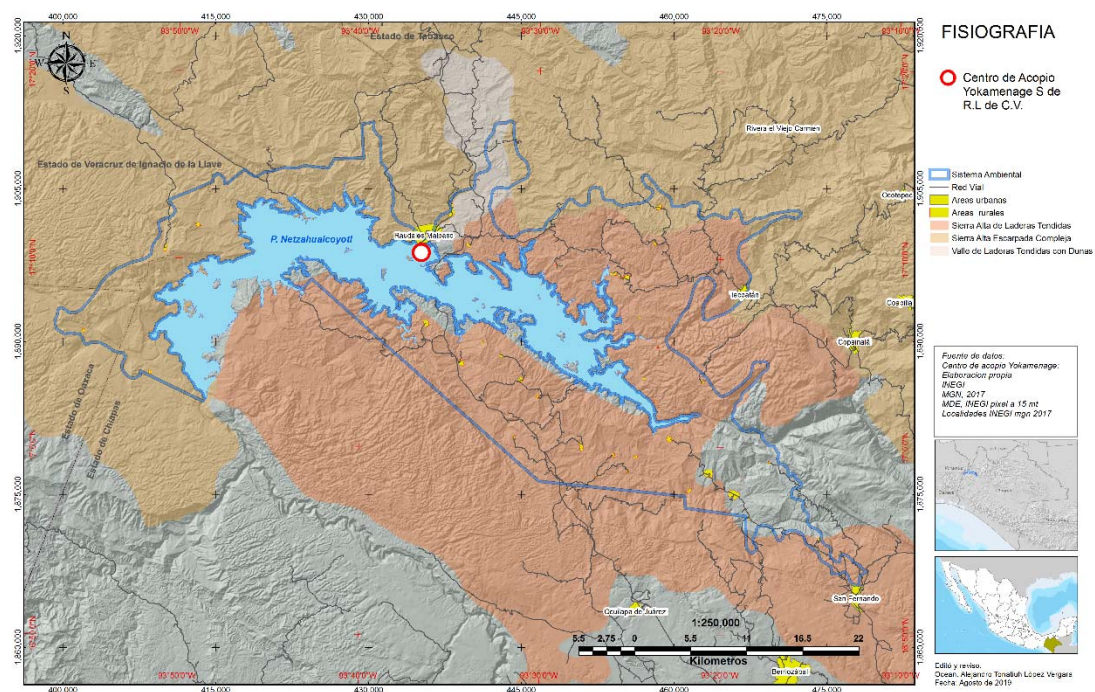
La presa se localiza sobre la vertiente del Golfo de México de la sierra de Chiapas, que forma parte de la prolongación sur de la Sierra Madre Oriental. La región está formada por plegamientos de sedimentos marinos del Cretácico y Cenozoico pertenecientes al Geosinclinal Mexicano, que tienen una orientación general NW-SE bien definido; están afectados por fallas normales y de empuje generalmente paralelas a la orientación de las sierras. Estas formaciones están representadas, de acuerdo con su orden de mayor a

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 102/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			


menor edad, por calizas, lutitas con intercalaciones de calizas, lutitas, conglomerados, areniscas y materiales de aluvión reciente. Todas las formaciones marinas anteriores han estado expuestas a un intemperismo intensivo en un clima tropical húmedo, lo que ha propiciado la formación de grandes espesores de suelos residuales parcialmente lateríticos que cubren esas formaciones con espesores variables entre 0 y 30 m.

Topoforma	Cobertura vegetal y/o uso de suelo	Tipo de suelo
Contorno montañoso con pendientes ligeras en un 90% del litoral	El 75% corresponde a pastizal cultivado, 19% a agricultura temporal, 3 % a selva alta Perenifolia y el 2% a vegetación arbustiva de selva baja caducifolia	El 40% del contorno de la presa presenta acrisol Ortico, el 20% Acrisol Húmico, el 30% Luvisol Crómico y el 10% Litosol
Islas	Vegetación secundaria arbustiva con presencia de agricultura de temporal	Las que se encuentran en la porción noroeste son de Litosol y la porción central y parte Noroeste Litosol Crómico

Geomorfología



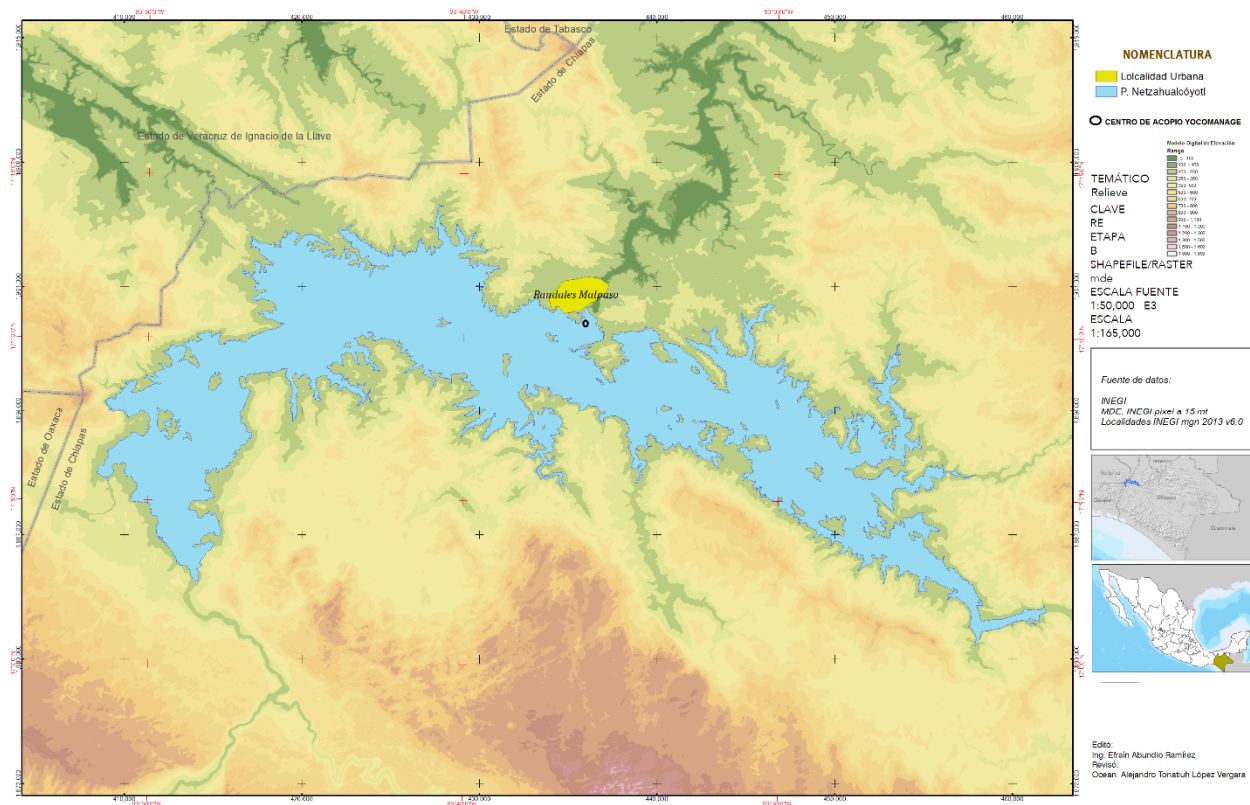
Fisiografía de la presa Netzahualcóyotl

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 103/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Topografía y Pendientes


La zona de estudio se caracteriza por la presencia de un cuerpo de agua cuya profundidad máxima es de aproximadamente 250 metros, la composición batimétrica en la porción noreste presenta ligeras pendientes que van desde los 0 a los 20 metros de profundidad, decayendo abruptamente hasta los sesenta metros de profundidad sobre la porción media central de la presa; en la porción central y suroeste las profundidades decrecen muy cerca de la costa con un dominio del rango de los 20 a los 30 metros de principalmente en las áreas donde se forman brazos y estrechas entradas de la presa al continente, en la porción central es donde se encuentran las mayores profundidades.

Las porciones de profundidad de la presa nos muestran que entre la costa y los 20 metros se encuentra el 48.55 % del total de la presa, de los 20 a los 30 metros de profundidad el 13.36 % de los 30 a los 40 metros el 9.33%, de los 40 a los 50 metros es el 4.04%, de los 50 a los 60 metros el 6.18% y más de 60 metros el 18.54 % rodeado de montañas tectónico erosivas, ligeramente a fuertemente disecionadas. En la siguiente imagen se muestran sus relieves donde se puede observar que los márgenes terrestres del cuerpo de agua presentan pendientes sobre la superficie que bordea la presa.



Relieve de la presa Netzahualcóyotl

Requerimientos ambientales

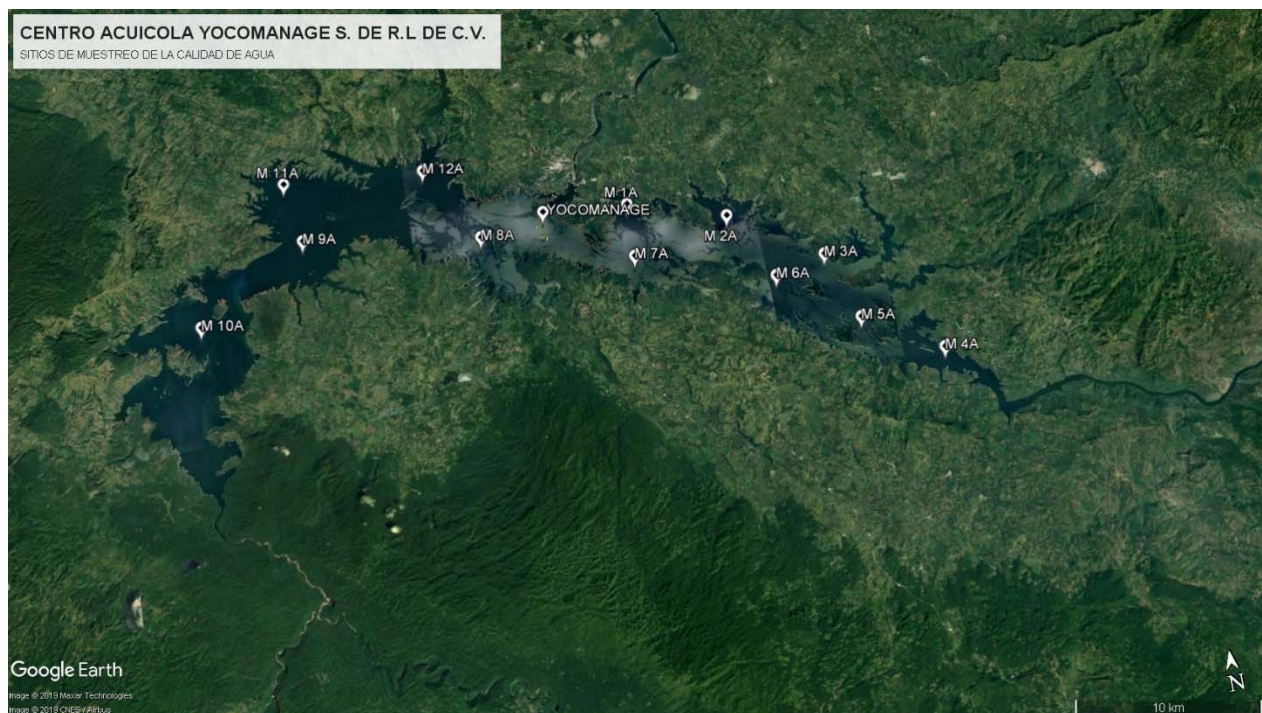
CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 104/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Calidad de agua


Para el presente estudio, se llevó a cabo una campaña de muestreo en el mes de febrero y septiembre de 2018, con la finalidad de obtener los parámetros físico –químicos del sistema ambiental y del sitio. Dicho muestreo se realizó tanto superficial como de fondo, estos últimos se efectuaron con ayuda de una botella nízki diseñada especialmente para esos efectos. El muestreo se realizó a fin de comparar la información bibliográfica con la obtenida en campo y así identificar si existe alguna variación significativa que requiera de algún estudio más específico, mismo que no fueron necesarios debido a que no se encontraron valores fuera de los obtenidos en otras investigaciones.

Los parámetros fisicoquímicos para este estudio se llevaron a cabo de manera diurna, superficial y de fondo. Asimismo la determinación de los parámetros evaluados se realizó in situ a través de equipo de medición directa y para algunos parámetros a través de laboratorio de análisis de calidad de agua en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez.

Los sitios de muestreo del sistema ambiental son los siguientes:



Coordenadas Geográficas de los sitios de muestreo en el sistema ambiental.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 105/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

SITIOS DE MUESTREOS DE CALIDAD DE AGUA COORDENADAS DATUM WGS 84		
SITIO	X	Y
YOCOMANAGE	434153.12	1897020.93
1	439057.77	1896596.21
2	444641.18	1894846.21
3	449724.23	1891550.4
4	455282.04	1884970.66
5	450987.97	1887544.16
6	446727.29	1890805.2
7	438930.74	1893446.15
8	430359.56	1896186.7
9	420167.08	1897870.96
10	413827.6	1893866.23
11	419505.51	1901494.52
12	427640.96	1900812.75

Los parámetros a medir fueron:

Fisicoquímicos

- Profundidad (cm), Transparencia (cm), Temperatura del agua (°C), Salinidad (‰), Oxígeno disuelto (mg/l), Ph, DBO5(mg/l), CaCO2(mg/l), Orto fosfatos(mg/l), Nitrógeno amoniacal(mg/l), Nitritos(mg/l), Nitratos (mg/l), Sólidos disueltos Totales, Coliformes.


Temperatura (° C)

Las tilapias crecen adecuadamente en rangos de temperatura que van de 26 a 30° C, teniendo una temperatura ideal para su desarrollo de 28° C por cada grado abajo o arriba de esta temperatura se pierde 10% en la eficiencia de su crecimiento, debajo de 20° C no muestran crecimiento, los límites de tolerancia van de 15 a 42° C.

El embalse de la presa Malpaso presenta como promedio de temperatura 27.5 °C en los primeros metros de profundidad, existiendo una variación de 1 a 1.5 °C entre la superficie y los 20 metros de profundidad. En los registros obtenidos de 1983 a 1990 se tuvo un promedio de 29 °C, por lo que presentan valores adecuados para el cultivo de tilapia en jaulas flotantes.

Oxígeno (O2)

Otra ventaja de cultivar estas especies es su tolerancia a bajas concentraciones de oxígeno disuelto (una parte por millón), pues aunque su presión parcial sea baja, su sangre es capaz de saturarse de oxígeno y más aún, de reducir su consumo si la concentración es inferior a 3 mg/l usando un metabolismo semi anaerobio, con el cual soporta niveles de 1 mg/l e incluso menor por periodos cortos. En esta última condición disminuye además el consumo de alimento y por lo tanto retarda su crecimiento, por ello no es aconsejable permitir un abatimiento de oxígeno por debajo de 2 o 3 mg/l sobre todo en días sombreados o en ausencia de luz solar, pues inclusive, la baja concentración de oxígeno puede conducir al estrés y facilitar la aparición de enfermedades. El crecimiento óptimo se registra en concentraciones de 5 ppm o más.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 106/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Los registros de oxígeno disuelto en el embalse Malpaso lugar donde se instalará la unidad de cultivo presenta una baja de 1.75 mg/L a 20 metros de profundidad, respecto a la superficie, con valores entre los 8.12 y los 4.11 mg/L, valores óptimos para los procesos de respiración de las organismos a cultivar.

pH (potencial hidrógeno)

El pH óptimo es entre 8 a 8.5. Los nitritos y el amonio que son producto resultante de la degradación de proteínas (por ejemplo, sobrealimentación), resultan sumamente tóxicos (menos de 0.1 ppm). Los efectos directos sobre el cambio de pH en la tilapia son relativos, pues como son herbívoras. La variación en este parámetro puede alterar la productividad natural del estanque y mientras más estable permanezca Jaulas flotantes.

En el embalse Malpaso el valor de este parámetro de manera superficial es de 9.7, a medida que aumenta la profundidad el pH tiende a acidificarse, determinándose valores de 7.5, propiciado por las concentraciones de CO₂ producto de la descomposición de la materia orgánica en el fondo del embalse.

Se tienen registros de varios años en el que este factor no muestra diferencias significativas pues el valor más bajo es de 7.2 unidades, valores adecuados para el cultivo de la tilapia.

Salinidad

Las tilapias se adaptan a diferentes concentraciones de salinidad, pero se ha observado que ha concentraciones altas, algunas especies no pueden reproducirse debido a la presión osmótica que actúa sobre los huevos. En cuanto a este factor el embalse no presenta problemas para el cultivo de la tilapia porque es de agua dulce totalmente.

Transparencia


Este parámetro está relacionado con la temperatura, cuando hay una buena penetración de los rayos solares el agua presenta un calentamiento homogéneo e induce una mayor actividad reproductiva. Los registros de este parámetro en el embalse Malpaso indican que la luz solar alcanza a penetrar hasta los 3.5 metros de profundidad, lo que permite tener una amplia zona eufótica.

Nitritos (NO₂) y Nitratos

La concentración de nitratos en el agua subterránea es un tópico común de muchas discusiones acerca de la calidad del agua, ya que es de importancia tanto para humanos como para animales. Debido a sus propiedades físicas, no pueden olerse ni sentirse y su presencia en concentraciones potencialmente peligrosas, es detectada cuando se manifiesta un problema de salud en organismos de cultivo. Niveles de nitrato entre 0 y 40 ppm son generalmente seguros para los peces. Cualquier valor superior a 80 ppm puede ser tóxico

Los nitritos son un parámetro de vital importancia por su gran toxicidad y por ser un poderoso agente contaminante. Se generan en el proceso de transformación del amoníaco a nitratos. La toxicidad de los nitritos depende de la cantidad de cloruros, temperatura y concentración de oxígeno en el agua. Los valores promedios de este parámetro en el embalse Malpaso van de los 0.015 a 0.074 mg/l. Las tilapias son organismos que se desarrollan entre los parámetros menores a 0.6 mg/l.

Dureza

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 107/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Es la medida de la concentración de los iones de Ca y Mg expresadas en ppm de su equivalente a carbonato de calcio. El agua para el cultivo debe tener una alcalinidad entre 100 ppm a 200 ppm. Los registros obtenidos en el área del embalse Malpaso donde se realizara el cultivo son de 140 mg/l, valores considerados óptimos para el desarrollo de las tilapias.

Resultados de análisis de calidad de agua

Resultados del muestreo realizado a la zona de estudio en los meses de febrero y septiembre de 2018.

SITIO	OXIGENO mg/l SEPT 2018	OXIGENO mg/l FEB 2018	PH SUPERFICIAL	Temperatura ° C SEPT 2018	Temperatura ° C FEB 2018	DUREZA mg/l SEPT 2018	DUREZA mg/l FEB 2018	PH -20 MTS	ALCALINIDAD TOTAL mg/l	ALCALINIDAD AL ANARANJADO DE METILO mg/l	DUREZA TOTAL mg/l	DUREZA DE CALCIO mg/l	DUREZA DE MAGNESIO mg/l	CLORUROS mg/l	SULFATOS mg/l	SOLIDOS DISUELTOS TOTALES mg/l	FOSFATOS mg/l SEPT 2018	FOSFATOS mg/l FEB 2018	AMONIO Mg/l	COLIFORMES TOTALES NMP/100 ml	COLIFORMES FECAL NMP/100 ml
YOCOMANAGE	5.2	6.6	8.3	29.8	23.8	220	190	8	132.6	132.6	176.6	119.4	57.2	26	25	290	1.8	0.2	0.05	1700	400
1	5.7	6.6	8.2	29.7	23.8	200	180	7.9	128.7	128.7	169.2	109.5	59.7	26	24	285	0.5	0.2	0.05	1800	460
2	6.5	6.3	8.2	29.2	23.4	200	200	7.4	124.8	124.8	179	119.4	59.6	26	24.7	279	2.4	0.2	0.02	2200	630
3	6.3	6.75	8.2	29.5	23.8	210	180	7.74	128.7	128.7	181.6	115.7	65.9	26	24.6	297	1.8	0.2	0.02	940	330
4	6.5	6.4	8	30	23.5	180	180	7.8	119.6	119.6	164.2	126.9	37.3	28.3	20.7	267	3.8	0.2	0.03	2400	700
5	6.2	6.8	8.1	30.1	23.6	200	220	7.9	123.5	123.5	167.9	115.7	52.5	27.1	21	273	1.8	0.2	0.05	700	240
6	6.3	6.2	8.2	30	23.8	170	180	7.5	122.2	122.2	172.9	119.4	53.5	23.6	17.4	275	1.9	0.15	0.02	790	350
7	5.7	6.4	8	30.2	23.2	150	180	7.4	80.6	80.6	199	79.6	119.4	18.9	15	196	2.7	0.2	0.02	1100	400
8	4.3	6.4	8	30.2	23.4	210	200	7.3	124.8	124.8	179.1	119.4	59.7	26	17.2	282	1.9	0.2	0.02	940	240
9	5.2	3.3	8	29	23.2	200	200	7.2	171.6	130	171.6	115.7	55.9	18.9	15.2	269	1.5	0.15	0.02	630	310
10	4.8	5.08	8.2	31	23.4	190	220	7.8	124.8	124.8	170.4	125.6	44.8	23.6	20.6	277	2.4	0.2	0.04	460	170
11	4.3	6.4	8.1	30	23.6	200	190	7.8	119.6	119.6	150.5	104.5	46	26	19.5	255	1.8	0.2	0.04	1100	460
12	5.2	6	8	29.7	23.6	210	220	7.5	119.6	119.6	167.9	114.4	53.5	23.6	21	270	0.3	0.15	0.02	700	330

Análisis de la capacidad de carga del ecosistema.


El éxito del desarrollo acuícola depende de muchos factores, siendo la selección de un sitio adecuado que permita la operación eficiente de las jaulas flotantes fundamental para lograr los objetivos planteados. A fin de reconocer los límites máximos permitidos asociados a los aspectos ambientales, se realizó un análisis de capacidad de carga, basado en los estudios realizados para determinar la capacidad de carga del embalse.

Los criterios para la selección de sitio, además de factores físicos, climáticos, sociales y de viabilidad biológica de la zona, están basados en una jerarquización de las zonas donde se desarrollan las actividades acuícolas.

Para el presente análisis, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) sin lugar a duda son herramientas técnicamente eficientes para realizar la valoración de los recursos dado que poseen ventajas operacionales que permiten almacenar, manejar y analizar datos de diversa clase que tienen una base geográfica común, además de ofrecer un respaldo tecnológico de análisis e integración de la información para acelerar y aumentar la eficiencia de los procesos de aprovechamiento óptimo del terreno, además de las posibilidades y objetividad que brindan para examinar cabalmente las numerosas variables, espaciales y no espaciales (de atributos), que intervienen en la producción y desarrollo de la acuicultura.

El presente estudio es apoyado con una secuencia metodológica de aplicación de un Sistema de Información Geográfica para la apoyar los trabajos de campo y la determinación de sitios viables para la instalación de jaulas flotantes.

Con el apoyo del SIG, se valoraron los componentes del entorno de los sitios potenciales identificados y una vez evaluado el potencial se seleccionaron los sitios óptimos para la instalación de las jaulas flotantes en función a sus características físicas. Considerando que el agua es el medio en torno a los organismos

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 108/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			


y su bienestar depende de la abundancia y la calidad del agua disponible, asegurar una buena calidad de agua es esencial para el mantenimiento saludable de las poblaciones de los organismos, toda vez que la mala calidad del agua reduce la supervivencia y el crecimiento de los organismos, por lo anterior es necesario contar con información sobre los principales contaminantes en el lugar así como los pasivos ambientales que en su caso pudieran existir.

Por lo anterior es sumamente importante proponer el desarrollo acuícola en sitios donde nos se cuenta con información de las variables en la calidad del agua, mismas que han sido evaluadas sistemáticamente y analizadas con respecto a los cambios de niveles aceptables a niveles letales, principalmente durante al inicio del temporal de lluvias, por lo que es fundamental realizar monitores permanentes de temperatura, oxígeno disuelto, el pH y el amonio.

Perfil idóneo del agua para la instalación de jaulas flotantes:



Otros factores importantes a ser considerados:


CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 109/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Bases Conceptuales para la Identificación del sitio potencial

El estudio del sitio potencial o aptitud para la instalación de jaulas se basó en visitas físicas de campo con el apoyo de un SIG. La evaluación considero unidades geográficas espaciales a las que hemos denominado sitios en los que el comportamiento de un determinado factor o recurso es homogéneo, es decir, los parámetros o características que lo definen son constantes o varían discretamente.

La aptitud de sitios para la instalación de jaulas flotantes está en función de la disposición natural, que en este caso resulta de la integración de las características físicas, y sociales de un lugar con los requerimientos de la especie objeto de crianza y reproducción. La forma que se utilizó para estimar la aptitud de un sitio fue determinando el grado de probabilidad de éxito de cultivo, que se puede definir como la sumatoria de la valoración de los criterios de selección en una matriz de correlación lineal, ponderando la valoración de los atributos ambientales con cada uno de los sitios potencialmente seleccionados (Aptitud) y definiendo un punto de inflexión para identificar el nivel de aptitud.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 110/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

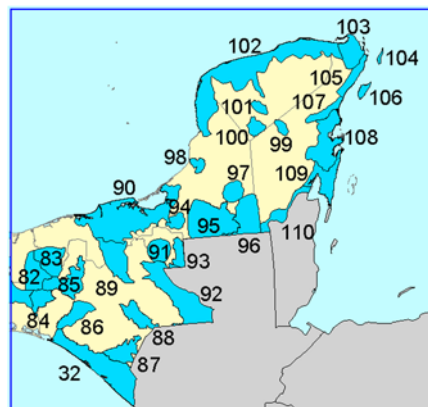
Los factores socio ambientales que se utilizaron para la selección del sitio para la instalación del proyecto están asociados factores de tipo ambiental tales como el ambiente físico determinado por la profundidad del sitio y el flujo de la corriente de agua, para valorar la calidad del agua se tomaron valores de oxígeno, temperatura, potencial de hidrogeno, coliformes fecales, para los aspectos bióticos, se consideró la presencia y características de flora y fauna acuática presente en el sitio. En los aspectos sociales, se consideró la accesibilidad al sitio, la facilidad de vigilancia, el tráfico de embarcaciones, las poblaciones aledañas, la cercanía a centros de comercialización y la presencia de artes de pesca a fin de evitar conflictos con los pescadores de la zona.

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Flora y Fauna.

Considerando que la Presa Nezahualcoyotl o Malpaso, se construyó de 1959 a 1964 con el fin de aprovechar en riego y generación de energía eléctrica las aguas del río Grijalva y de su principal afluente el río de La Venta para el control de avenidas y evitar inundaciones en la región de La Chontalpa, las condiciones ambientales originales tuvieron serias modificaciones de tal forma que el análisis que ahora se presenta parte de las investigaciones bibliográficas realizadas así como de la toma de datos directamente en campo así como de entrevistas con pobladores como con pescadores de la zona.

La Comisión Nacional de la Biodiversidad reconoce que las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global.




Considerando los listados de las regiones hidrológicas prioritarias, la presa de Malpaso así como las fichas técnicas de la región 85, la cual abarca una extensión de 3,734.93 Km² se muestra que esta región es de alta biodiversidad, catalogándola como una región amenazada con desconocimiento científico.

En esta región se reconocen diferentes tipos de vegetación como la selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia y selva baja caducifolia, bosques mesófilo de montaña, de pino y de encino, vegetación riparia, pastizal natural, inducido y cultivado, palmar. Es importante destacar que la zona adyacente a la presa se caracteriza por la presencia de cultivos agrícolas principalmente.

Vegetación

Previo a 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. Actualmente 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.

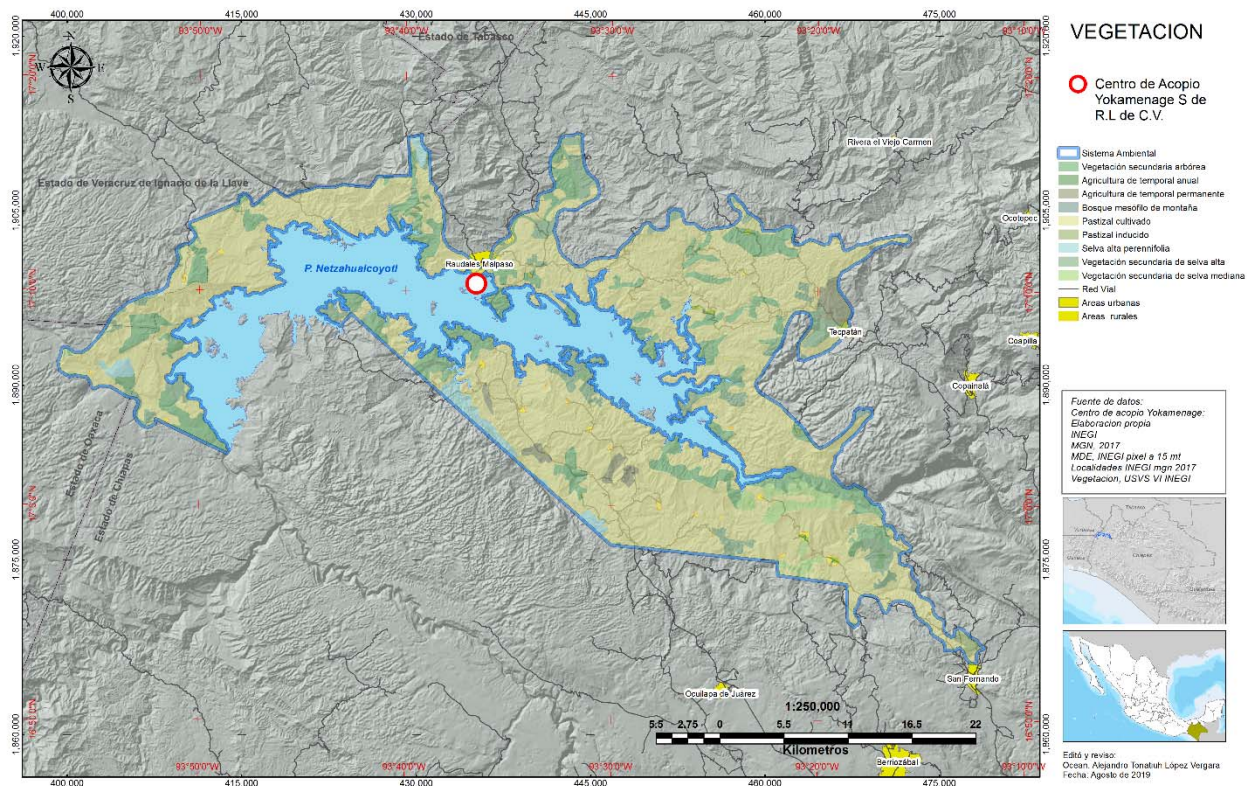
CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 111/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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..


A continuación se muestra el mapa de la vegetación actual.



La Comisión Nacional para la Biodiversidad reporta las siguientes especies en la región:

Flora

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
--------------	-------------------

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 112/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

El Quebranco	<i>Acacia pennatula</i>
	<i>Albizia plurijuga</i>
El Lombricero	<i>Andira inermis</i>
Las Palmas espinosas 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 Canacoíte	<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 liebmanni</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>

Estudios recientes realizados en la zona adyacente a la presa en materia de vida silvestre reportan las siguientes especies:

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ARACEAE	<i>Pistia stratiotes</i>	Lechuga de agua
	<i>Syngonium podophyllum</i>	Pata de pájaro
AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus hybridus</i>	Bledo espinoso
PONTEDERIACEAE	<i>Eichornia crassipes</i>	Lirio de laguna
CUCURBITACEAE	<i>Melothria pendula</i>	Chilacayotillo
DIOSCOREACEAE	<i>Dioscorea composita</i>	Barbasco
FABACEAE	<i>Acacia collinsii</i>	Cornozuelo
	<i>Dialium guianense</i>	Guapaque
	<i>Diphysa floribunda</i>	Guachipilín
	<i>Gliricidia sepium</i>	Cocoite
	<i>Inga micheliana</i>	Cuajinicuil
	<i>Lonchocarpus hondurensis</i>	Gusano amarillo
	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona
APOCYNACEAE	<i>Asclepias curassavica</i>	Quiebra muelas

	<i>Plumeria rubra</i> var, <i>acutifolia</i>	Flor de mayo
	<i>Thevetia peruviana</i>	Campanilla amarilla
RUBIACEAE	<i>Blepharidium mexicanum</i>	Popiste
	<i>Hamelia patens</i> var <i>patens</i>	Coralillo
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia rosea</i>	Maculís
BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i>	Palo de rosa
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i>	Riñonina
LAURACEAE	<i>Persea schiedeana</i>	Chinin
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia hirta</i>	Golondrina
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche
SALICACEAE	<i>Zuelania guidonia</i>	Paragueta
BIXACEAE	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Pumpushuti
MALVACEAE	<i>Hampea stipitata</i>	Majagua amarilla
	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Ceiba
MUNTINGIACEAE	<i>Muntingia calabura</i>	Capulín
COMBRETACEAE	<i>Combretum fruticosum</i>	Cepillo
MELASTOMATACEAE	<i>Conostegia xalapensis</i>	Capulín
MYRTACEAE	<i>Eugenia xalapensis</i>	Chasá
	<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabo
PAPAVERACEAE	<i>Bocconia frutescens</i>	Llora sangre

MYRTACEAE	<i>Pimenta dioica</i>	Pimienta
PIPERACEAE	<i>Piper auritum</i>	Mumo
	<i>Piper martensianum</i>	Cordoncillo
CYPERACEAE	<i>Cyperus hermaphroditus</i>	Coyolito
	<i>Scleria melaleuca</i>	Navajillo
POACEAE	<i>Brachiaria brizantha</i>	Insurgente
	<i>Brachiaria decumbens</i>	Chontalpo
	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	Zacate estrella
	<i>Eragrostis maypurensis</i>	Grama
	<i>Megathyrsus maximus</i>	Zacatón
TYPHACEAE	<i>Typha dominguensis</i>	Tule
POLYPODIACEAE	<i>Pteridium aquilinum var arachnoideum</i>	Chipe
URTICACEAE	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumbo
ANACARDIACEAE	<i>Mangifera inca</i>	Mango
	<i>Spondias mombin</i>	Jobo
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Mulato
MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro
	<i>Trichilia cuneata</i>	Napahuite
RUTACEAE	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja dulce
	<i>Zanthoxylum mayanum</i>	Cola de lagarto
SOLANACEAE	<i>Cestrum nocturnum</i>	Huele de noche

	<i>Solanum torvum</i>	Hierba sosa
CLUSIACEAE	<i>Clusia flava</i>	Memelita
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora suberosa</i>	Flor de la pasión corky

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 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.



Vegetación aledaña a la presa Netzahualcoyotl



Vegetación aledaña a la presa Netzahualcóyotl.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 120/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Flora encontrada

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, 2018⁸), se realizó la toma de fotografías aéreas para la interpretación del hábitat (Alcaraz, 2011⁹), adquiridas mediante el uso de vehículos aéreos tripulados y no tripulados (Arriola-Valverde *et al.*, 2016¹⁰). El estudio y muestreo mediante estas metodologías está ampliamente aceptado en México.

En la zona donde se propone el centro de transformación, corresponden a pastizales cultivados, algunos ejemplares arbóreos y en su colindancia existen plantaciones permanentes de temporal. Sin embargo, de acuerdo al levantamiento físico del predio actualmente existen pastizales cultivados asociados con algunos frutales, maderables y elementos de selva mediana subcaducifolia establecidos al interior y como cercos vivos. De acuerdo con esto, no existe ningún tipo de vegetación primaria que pueda ser afectada por las obras del proyecto, sino solamente formaciones vegetales secundarias.

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

LISTA DE ESPECIES VEGETALES EXISTENTES EN LA ZONA DEL PROYECTO

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
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

⁸ 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>

⁹ 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 o envíe una carta a Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.

¹⁰ 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.

POACEAE	<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate bermuda
POACEAE	<i>Cynodon plectostachyum</i>	Zacate estrella
CYPERACEAE	<i>Cyperus unioides</i>	Chintul
FABACEAE	<i>Delonix regia</i>	Flamboyant
FABACEAE	<i>Diplysa humilis</i>	Madre cacao
MUSACEAE	<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
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>	Paraguita
POACEAE	<i>Pennisetum purpureum</i>	Gigante


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*, 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.



CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 123/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

La parcela de estudio se ubica en las coordenadas geográficas UTM X 435186.76 . Y 1899471.35 (Datum WGS 84).

Composición de especies vegetales asociadas al pastizal cultivado, dentro del área donde se propone el centro de transformación.

Estrato	Especie	Nombre común	Observaciones
0.15-0.50	<i>Cynodon plectostachyum</i>	Estrella del África	Vegetación asociada a la producción de ganado
	<i>Paspalum sp.</i>	Gramma remolino	
	<i>Digitaria horizontalis</i>	Zacate guarda rocío	
	<i>Paspalum sp</i>	Gramma amarga	
	<i>Sida acuta</i>	Escobillo	
	<i>Digitaria decumbens</i>	Pangola	
1.0-3.0	<i>Solanum torvum</i>	Sosa	Vegetación asociada a la producción de ganado, frutales y plantas ornamentales
	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Jaragua	
	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	
	<i>Phoenix Canariensis</i>	Palma canaria	
	<i>Ficua panamensis</i>	Amatillo	
5.0-20.0	<i>Bursera simaruba</i>	Mulato	Elementos vegetales marginales a linderos como cercos vivos
	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	
	<i>Magifera indica</i>	Mango	

Es importante señalar que no será afectada la vegetación del sitio, ya que las obras son de bajo impacto y no se causara el derribo de especies, y posterior a la construcción se reforestara con árboles forestales que brinden sombra suficiente para proteger a los trabajadores de la lluvia y del calor en temporada seca.

Las especies vegetales acuáticas y de las riberas de los ríos, de las lagunas y 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)¹¹, 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 12, 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).

Fauna

La fauna, junto con la flora silvestre, son elementos de la biodiversidad, representan valores éticos, culturales, económicos, políticos, ecológicos, recreacionales, educativos y científicos, que han ido de la mano con el desarrollo de la humanidad y la historia de la tierra.

Por lo anterior, además de los servicios ambientales que la flora y fauna silvestres brindan, resulta imperioso y prioritario proteger y conservar los ecosistemas y hábitat representativos del país, para así procurar la sustentabilidad de los recursos naturales que en la actualidad enfrentan una de las crisis ambientales más severas, colocándonos en vísperas de presenciar una de las más grandes extinciones masivas en la historia del planeta.

Del análisis de los listados generados por la Comisión Nacional de la Biodiversidad obtenemos lo siguiente: En materia de fauna silvestre se reporta lo siguiente:

Artrópodos

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Mariposas	<i>Archaeoprepona spp</i>
	<i>Calligo uvanus</i>
	<i>Morpho spp</i>
Escarabajo	<i>Strategus jugurtha</i>

Aves migratorias y residentes

¹¹ 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.

¹² 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.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
El hoco faisán	<i>Crax rubra</i>
El saltaparedes selvático cuevero	<i>Hylorchilus sp</i>
El gavián nevado	<i>Leucopternis albicollis</i>
El águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>
El tucancillo collarejo	<i>Pteroglossus torquatus</i>
El tucán pico multicolor	<i>Ramphastos sulfuratus</i>
Pericos	<i>Familia Pittacidae</i>
	<i>Aratinga sp.</i>
El chingucú	<i>Hylorchilus navai</i>
Colibri de abeille	<i>Abeillia abeillei</i>
El aspavero chico	<i>Accipiter striatus</i>
El rascadorcito piquínaranja	<i>Arremon aurantirostris</i>
El tucan esmeralda	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>
El gavián pollero	<i>Buteo magnirostris</i>
Gavián sarabiado	<i>B. nitidus</i>
El tinamú	<i>Crypturellus boucardi</i>
El picogrueso negro	<i>Cyanocompsa cyanooides</i>
Codorniz cantadora	<i>Dactylortyx thoracicus</i>
La reinita caridorada	<i>Dendroica chrysoparia</i>
El halcón murcielaguero	<i>Falco ruficularis</i>
El águila	<i>Harpia harpyja</i>
El cucarachero de nava	<i>Hylorchilus navai</i>
La paloma suelera cabecigris	<i>Leptotila plumbeiceps</i>

El búho orejiblanco	<i>Lophotrix cristata</i>
La pava cojolita	<i>Penelope purpurascens</i>
La chachalaca negra	<i>Penelopina nigra</i>
El quetzal	<i>Pharomachrus mocinno</i>
La zacia mayor	<i>Psarocolius montezuma</i>
Perico frente escarlata	<i>Psittacara wagleri</i>
El zopilote rey	<i>Sarcoramphus papa</i>
El águila tirana	<i>Spizaetus tyrannus</i>
El picolezna menudo	<i>Xenops minutus</i>

Crustáceos

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Cangrejo de agua dulce	<i>Potamocarcinus aspoekorum</i>
Cangrejo	<i>Tehuana lamothei</i>

Anfibios y Reptiles

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
La salamandra	<i>Bolitoglossa platydactyla</i>
La serpiente	<i>Bothrops schlegelii</i>
La lagartija	<i>Lepidophyma lipetzi</i>
Rana morelet	<i>Agalychnis moreletti</i>
Rana de corona	<i>Anotheca spinosa</i>
El cocodrilo de río	<i>Crocodylus acutus</i>
Rana de árbol mexicana de puntos azules	<i>Smilisca cyanosticta</i>

Mamíferos

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Mono aullador	<i>Alouatta palliata</i>
Moño araña	<i>Ateles geoffroyi</i>
El ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>
El tigrillo	<i>L. wiedii</i>
La nutria	<i>Lutra longicaudis</i>
El jaguar	<i>Panthera onca</i>
El puma	<i>Puma concolor</i>
El tapir	<i>Tapirus bairdii</i>
El pecarí de labios blancos	<i>Tayassu pecari</i>
El tepezcuintle	<i>Agouti paca</i>

Peces

En este caso el listado más completo de referencia lo encontramos en los trabajos realizados por Velázquez Velázquez, E. 2011. Inventario de peces y crustáceos decápodos de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote y Presa Nezahualcóyotl (Malpaso), Chiapas México. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Escuela de Biología. Informe final SNIB-CONABIO proyecto FM005. México D. F.

Orden	Familia	Especie	Categoría Ecológica
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Dorosoma anale</i> Meek 1904	Pe
		<i>Dorosoma petenense</i> (Günther 1867)	Pe
Cypriniformes	Catostomidae	<i>Ictiobus meridionalis</i> (Günther 1868)	DP

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL		FECHA: Noviembre / 2019	Página 128/205
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Characiformes	Characidae	<i>Astyanax aeneus</i> (Günther 1860)	DP
		<i>Brycon guatemalensis</i> Regan 1908	DP
Siluriformes	Ictaluridae	<i>Ictalurus furcatus</i> Valenciennes 1840	DP
	Ariidae	<i>Cathorops agudulce</i> (Meek 1904)	Pe
		<i>Potamarius nelsoni</i> (Evermann & Goldsborough 1902)	Pe
	Heptapteridae	<i>Rhamdia guatemalensis</i> (Günther 1864)	DP
		<i>Rhamdia laluchensis</i> Weber, Allegrucci & Sbordoni 2003	DP
		<i>Rhamdia laticauda</i> (Kner 1858)	DP
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Batrachoides goldmani</i> Evermann & Goldsborough 1902	Pe
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Atherinella alvarezi</i> (Díaz- Pardo 1972)	Pe
Beloniformes	Belonidae	<i>Strongylura hubbsi</i> Collette 1974	Pe
	Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus</i> <i>mexicanus</i> Álvarez 1959	Pe
Cyprinodontiformes	Profundulidae	<i>Profundulus labialis</i> (Günther 1866)	DS
		<i>Profundulus punctatus</i> (Günther 1866)	DS

		<i>Gambusia yucatana</i> Regan 1914	DS
		<i>Heterandria bimaculata</i> (Heckel 1848)	DS
		<i>Poecilia mexicana</i> Steindachner 1863	DS
		<i>Poecilia sphenops</i> Valenciennes 1836	DS
		<i>Poeciliopsis fasciata</i> (Meek 1904)	DS
		<i>Poeciliopsis hniliickai</i> Meyer & Vogel 1981	DS
		<i>Poeciliopsis pleurospilus</i> (Günther 1866)	DS
		<i>Priapella intermedia</i> Álvarez & Carranza 1952	DS
		<i>Xiphophorus clemenciae</i> Álvarez 1959	DS
		<i>Xiphophorus hellerii</i> Heckel 1848	DS
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Ophisternon aenigmaticum</i> Rosen & Greenwood 1976	DP
Perciformes	Gerreidae	<i>Eugerres mexicanus</i> (Steindachner 1863)	Pe
	Sciaenidae	<i>Aplodinotus grunniens</i> Rafinesque 1819	Pe
	Cichlidae	<i>Amphilophus macracanthus</i> (Günther 1864)	DS
		<i>Cichlasoma pearsei</i> (Hubbs 1936)	DS
		<i>Cichlasoma salvini</i> (Günther 1862)	DS

	<i>Cichlasoma trimaculatum</i> (Günther 1867)	DS
	<i>Oreochromis aureus</i> (Steindachner 1864) *	DS
	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus 1758) *	DS
	<i>Parachromis managuensis</i> (Günther 1867) *	DS
	<i>Petenia splendida</i> Günther 1862	DS
	<i>Thorichthys helleri</i> (Steindachner 1864)	DS
	<i>Tilapia zillii</i> (Gervais 1848) *	DS
	<i>Vieja bifasciata</i> (Steindachner 1864)	DS
	<i>Vieja hartwegi</i> (Taylor & Miller 1980)	DS
	<i>Vieja regani</i> (Miller 1974)	DS
	<i>Vieja synspila</i> (Hubbs 1935)	DS
	<i>Vieja cf zonata</i>	DS

* Especie exótica; CE: Categoría ecológica. (Pe= periférica, DP= dulceacuícola primaria, DS= dulceacuícola secundaria).

Es importante señalar que el grupo consultor realizó diversas campañas de campo durante los meses de enero y julio del año 2019 a fin de realizar la caracterización de fauna silvestre asociada a dos proyectos para el cultivo de peces de jaulas flotantes al interior de la presa Nezahualcoyotl, y poder realizar la caracterización del sistema ambiental que integra a los estudios de impacto ambiental correspondientes, de tal forma que los resultados de campo se realizaron de forma conjunta compartiendo la misma información, toda vez que es parte del mismo sistema ambiental.

Para la identificación directa de las diferentes especies en la zona de estudio, se realizaron los siguientes procedimientos de muestreo.

Inicialmente se consultó la información disponible 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.

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: EncicloVida¹³ de la Comisión Nacional para el Conocimiento y

¹³ <http://www.enciclovida.mx/>

Uso de la Biodiversidad (CONABIO); ITIS¹⁴ Integrated Taxonomic Information System del gobierno Norteamericano; la Lista Roja de Especies Amenazadas¹⁵ de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN por sus siglas en inglés); el Catálogo de la Vida¹⁶; y para las aves en específico la base de datos Avibase¹⁷.

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 Rápida¹⁸ (EER) bajo los lineamientos descritos por Sobrevila y Bath (1992); 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 mediante transectos lineales diurnos y nocturnos cuya trayectoria se dirigió de forma perpendicular al margen de la presa y realizando observaciones en una área buffer de 3 metros a cada uno de los extremos del canal, 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.* 1993¹⁹). Los transectos lineales han sido ampliamente utilizados para estimar la densidad de animales silvestres en muchas partes del mundo, desde aves (Gale *et al.* 2009²⁰), primates (Burgoa & Pacheco 2009²¹) y varios ungulados, tanto en ambientes mediterráneos (Focardi *et al.* 2002²²), como tropicales (Hill *et al.* 1997²³, Wegge y Storaas 2009²⁴) y desérticos (Seddon *et al.* 2003²⁵).

¹⁴ <https://www.itis.gov/>

¹⁵ <http://www.iucnredlist.org/>

¹⁶ <http://www.catalogueoflife.org/col/>

¹⁷ <https://avibase.bsc-eoc.org/avibase.jsp>

¹⁸ 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.

¹⁹ 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 Nombre de editorial o institución o ciudad? Debe indicar editorial o institución, luego ciudad. 432 p.

²⁰ 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.


²¹ 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.

²² 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.

²³ 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.

²⁴ 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.

²⁵ 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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 132/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Adicional a los transectos lineales diurnos, se realizaba un conteo por puntos extensivos²⁶ a los que denominamos Estación de Observación, basado en Hilden *et al.* (1991) bajo los estándares de Ralph *et al.* (1995) para el censado de aves.

En el caso específico de anfibios y reptiles se usa además una de las metodologías más utilizadas para su estudio, los transectos en banda o franja, ya que esta técnica supone que todos los organismos dentro de la franja pueden verse (Aguirre-León, 2011²⁷). 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.*, 1994²⁸).

Los procedimientos básicos de registro de anfibios y reptiles se realizaron de manera directa. (Aguirre-León, 2011).

Para localizar los organismos se utilizaron dos metodologías adicionales:

- 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 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 Estaciones de Observación) y de conteos en trayectos siendo dos de las tres técnicas más utilizadas por los ornitólogos.

²⁶ Tomado de: 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.

²⁷ 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.

²⁸ 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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 133/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

(Parker 1991²⁹, Angehr *et al.* 2002³⁰) sobre todo en los trópicos (Parker 1991, Riede 1993³¹, Kroodsma *et al.* 1996³²).

En el caso de las aves además de la guía de Howwell y Webb (1995) ya mencionada, 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, como ya se mencionó se realizaron 4 colectas con redes agalleras (Correa & Palacio, 2008³³; González-Sansón *et al.* 2012³⁴; Wakida-Kusunoki *et al.* 2012³⁵), al interior de la presa, mediante un muestreo aleatorio simple a bordo de una lancha en compañía de pescadores locales (Bravo & Villón, 2007³⁶).

²⁹ Parker, T.A., III 1991. On the use of tape recorders in avifaunal surveys. *The Auk* 108:443-444.

³⁰ 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.

³¹ Riede, K. (1993): Monitoring biodiversity: Analysis of Amazonian rainforest sounds. *Ambio* 22, 546-548.


³² 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.

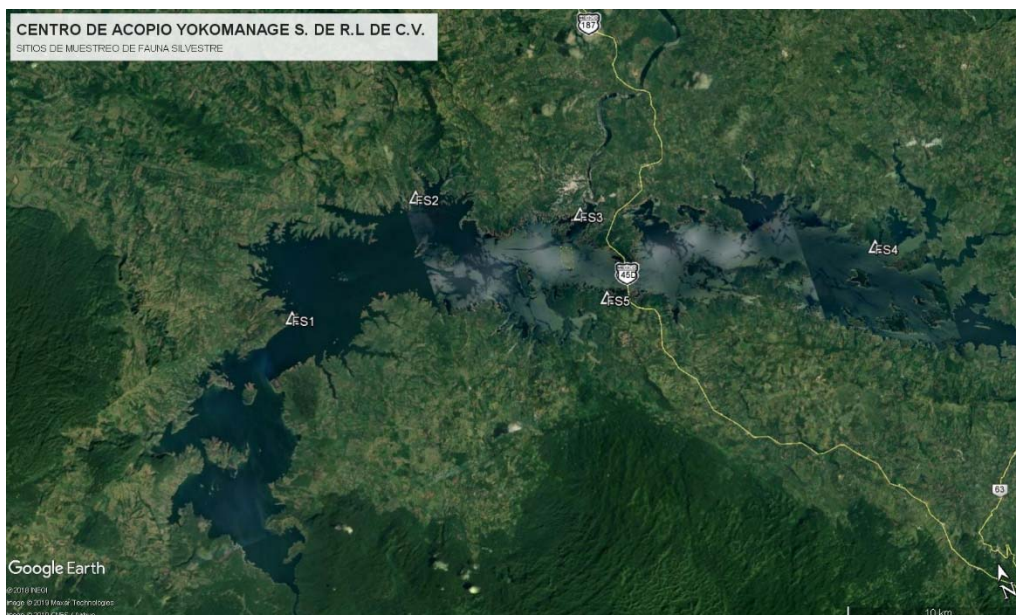
³³ Correa, J. y Palacio, J. 2008. Ictiofauna de las áreas de manglar en las bahías Turbo y el Uno, Golfo de Urabá, (Caribe Colombiano). *Revista Gestión y Ambiente*, Volumen 11, No. 3 diciembre 2008. Pp. 43-54. Revisado en: <http://bdigital.unal.edu.co/18245/1/14019-41514-1-PB.pdf>

³⁴ 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.

³⁵ 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.

³⁶ 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.gob.ec/documents/783967/889476/INVENTARIO+DE+LOS+PECES%2C%20MOLUSCOS+Y.pdf/faffe57e-86cf-4eb4-ab56-1364e8673bf0>

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 134/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



SITIOS DE MUESTREO DE FAUNA SILVESTRE COORDENADAS UTM DATUM		
SITIO	X	Y
FS1	418740.75	1898842.16
FS2	427350.71	1902836.43
FS3	435584.94	1898994.03
FS4	450326.41	1891993.4
FS5	435460.56	1894197.99

De conformidad con las disposiciones inscritas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el jueves 30 de diciembre 2010, se ha mantenido la siguiente nomenclatura para las categorías de las especies:

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).

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L. DE C.V.		
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 135/205
El presente estudio es propiedad de Centro de AcoPIO Yokomanage S. de R.L. de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.		



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.

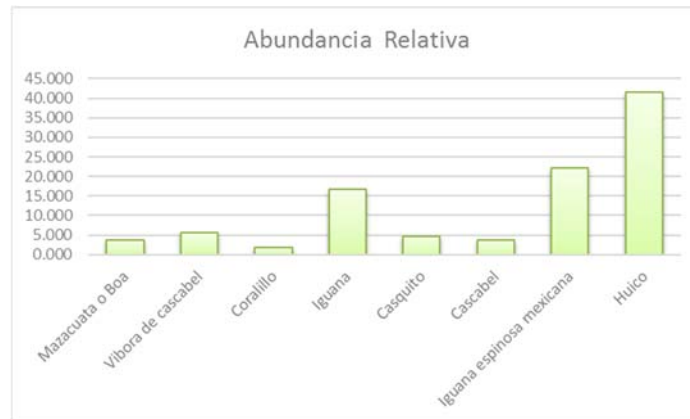
Herpetofauna.

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 especies se serpientes como la Mazacuata *Boa constrictor*, la Nauyaca *Bothrops asper*, la víbora de cascabel *Crotalus durissus*, algunos ejemplares de bejuquilla *Oxibelis fulgidus*, asimismo se identificó la especie *Micrurus diastema* conocido como Cortalillo y la cascabel *Crotalus durissus*. Se observaron diversas lagartijas 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 scorpioides*.

Especies bajo algún estatus de legal de protección observadas en campo


Nombre común	Nombre científico	Nom-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	No. De Organismos	Abundancia Relativa
Mazacuata o Boa	<i>Boa constrictor</i>	A	Apéndice II	-	4	3.704
Vibora de cascabel	<i>Crotalus durissus</i>	Pr	-	-	6	5.556
Cortalillo	<i>Micrurus diastema</i>	Pr	Apéndice III	LC	2	1.852
Iguana	<i>Iguana iguana</i>	Pr	Apéndice II	LC	18	16.667
Casquito	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Pr	-	NT	5	4.630
Cascabel	<i>Crotalus durissus</i>	Pr	Apéndice III	LC	4	3.704
Iguana espinosa mexicana	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A	-		24	22.222
Huico	<i>Aspidoscelis deppii</i>	-	-	LC	45	41.667

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 136/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



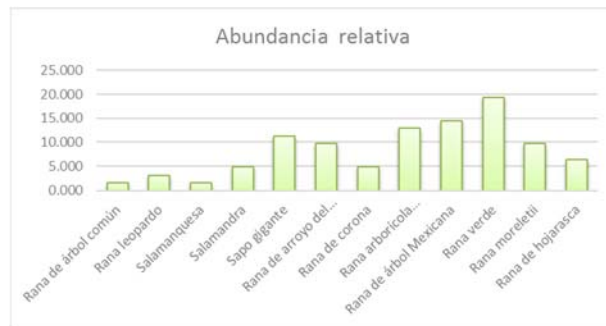
Para el caso de los anfibios encontramos las siguientes especies bajo algún estatus de legal de protección observadas

Nombre común	Nombre científico	Nom-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	No de organismos	Abundancia relativa
Rana de árbol común	<i>Ptychohyla erythromma</i>	Pr	-	-	1	1.613
Rana leopardo	<i>Lithobates berlandieri</i>	Pr	-	LC	2	3.226
Salamanquesa	<i>Bolitoglossa mexicana</i>	Pr	-	LC	1	1.613
Salamandra	<i>Bolitoglossa rufescens</i>	Pr	-	LC	3	4.839
Sapo gigante	<i>Rhinella marina</i>	-	-	LC	7	11.290
Rana de arroyo del Pacífico	<i>Craugastor vocalis</i>	-	-	LC	6	9.677
Rana de corona	<i>Anotheca spinosa</i>	-	-	LC	3	4.839
Rana arborícola trompuda	<i>Scinax staufferi</i>	-	-	LC	8	12.903
Rana de árbol Mexicana	<i>Smilisca baudinii</i>	-	-	LC	9	14.516

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL		FECHA: Noviembre / 2019	
Página 137/205			

El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.

Rana verde	<i>Lithobates vaillanti</i>	-	-	LC	12	19.355
Rana moreletii	<i>Agalychnis moreletii</i>	-	Apéndice II	VU	6	9.677
Rana de hojarasca	<i>Craugastor rhodopsis</i>	-	-	EN	4	6.452

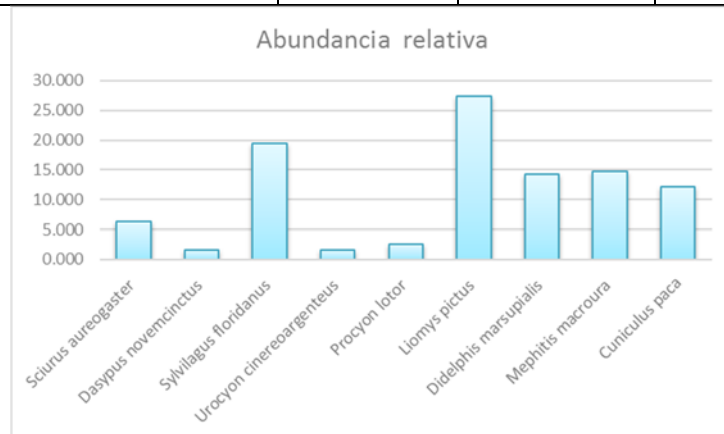


Mamíferos.

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, sin embargo en áreas lejanas a las comunidades como lo es la zona conocida como El Encajonado y las áreas cercanas a la Reserva de la Biosfera Sierra El Ocote es notable el menor grado de perturbación y por lo tanto se reconoce por los pobladores una mayor presencia de mamíferos.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No de Organismos	Abundancia relativa
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	12	6.316
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	3	1.579
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	37	19.474
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	3	1.579
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	5	2.632
<i>Liomys pictus</i>	Ratón	52	27.368

<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	27	14.211
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	28	14.737
<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	23	12.105

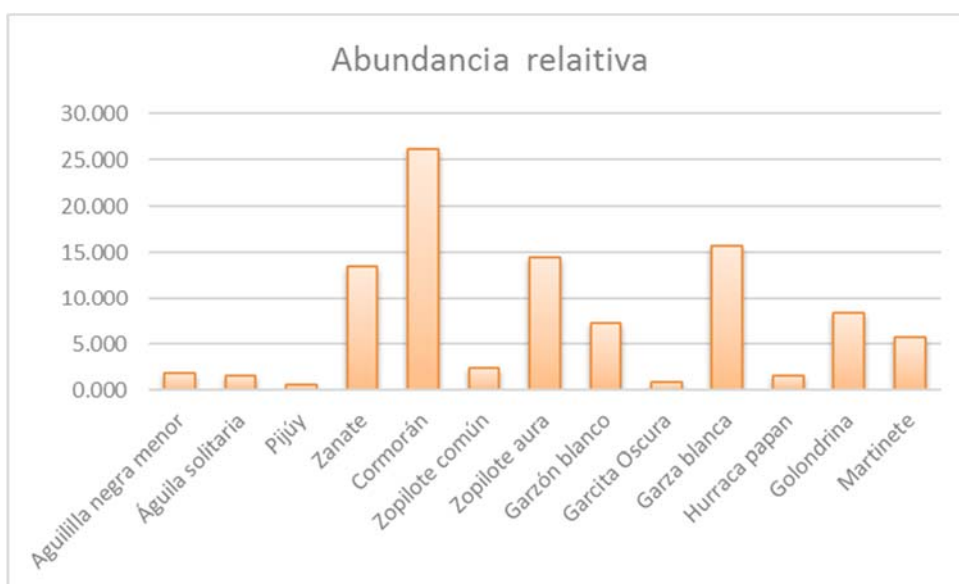


Aves

De la información obtenida en los diferentes transectos 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	CITES	IUCN	No. De organismos observados	Abundancia relativa
Aguililla negra menor	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Pr	-	-	6	1.807
Águila solitaria	<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	P	-	NT	5	1.506
Pijúy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	-	-	LC	2	0.602
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	-	-	LC	45	13.554
Cormorán	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	-	-	LC	87	26.205
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	-	-	LC	8	2.410
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	-	-	LC	48	14.458
Garzón blanco	<i>Casmerodius albus</i>	-	-	LC	24	7.229

Garcita Oscura	<i>Butorides virescens</i>	-	-	LC	3	0.904
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	-	-	LC	52	15.663
Hurraca papan	<i>Psilorhinus morio</i>	-	-	LC	5	1.506
Golondrina	<i>Tachycineta bicolor</i>	-	-	LC	28	8.434
Martinete	<i>Nycticorax nycticorax</i>	-	-	LC	19	5.723



LC: Una especie se considera bajo preocupación menor cuando, tras ser evaluada por la IUCN, no cumple ninguno de los criterios de las categorías en peligro, en peligro crítico, vulnerables o casi amenazadas de la lista roja.

NT: Casi amenazada, cuando tras ser evaluada por la IUCN, no satisface los criterios de las categorías vulnerable, en peligro o en peligro crítico de la lista roja.


Peces

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	3	2.586206897
<i>Cichlasoma trimaculatum</i>	Mojarra maraña	2	1.724137931
<i>Oreochromis niloticus</i>	Mojarra negra	60	51.72413793
<i>Petenia splendida</i>	Tenguayaca	28	24.13793103
<i>Tilapia zillii</i>	Tilapia	12	10.34482759
<i>Vieja bifasciata</i>	Mojarra panza colorada	5	4.310344828
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Juil descolorido	1	0.862068966
<i>Rhamdia laticauda</i>	Juil de Jamapa	2	1.724137931
<i>Ictalurus meridionalis</i>	Bagre	3	2.586206897



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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 141/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

De las especies identificadas, solamente ***Rhamdia guatemalensis*** comúnmente conocido como Juil descolorido es la especie que se encuentra catalogada como sujeta a protección especial (Pr) de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

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 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
Mazacuata o Boa	<i>Boa constrictor</i>	A
Vibora de cascabel	<i>Crotalus durissus</i>	Pr
Coralillo	<i>Micrurus diastema</i>	Pr
Iguana	<i>Iguana iguana</i>	Pr
Casquito	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Pr
Cascabel	<i>Crotalus durissus</i>	Pr
Iguana espinosa mexicana	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A
Rana de árbol común	<i>Ptychohyla erythromma</i>	Pr
Rana leopardo	<i>Lithobates berlandieri</i>	Pr
Salamanquesa	<i>Bolitoglossa mexicana</i>	Pr
Salamandra	<i>Bolitoglossa rufescens</i>	Pr
Aguililla negra menor	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Pr

Águila solitaria	<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	P
Juil descolorido	<i>Rhamdia laticauda</i>	Pr

Especie de interés comercial


Remanentes fósiles del grupo tilapia han sido encontrados con aproximadamente 18 millones de años de antigüedad cerca al Lago Victoria, pero fueron muy poco conocidas hasta su redescubrimiento en el siglo antepasado. Las tilapias tienen ancestros netamente marinos adaptados a los ambientes lóticos y lénticos de aguas continentales. Un miembro de *Oreochromis niloticus* fue motivo de observaciones detalladas en Egipto hace 5,000 años, siendo frecuentes en muchos grabados egipcios, en donde era mirada como algo sagrado, símbolo y esperanza de la reencarnación. Un bajorrelieve sobre “La Mastaba o Tumba de Aktihetep” en Thebaine elaborado hace 2,500 años AC, muestra la pesca de la tilapia con redes en el Río Nilo y el acto de abrirla por mitad con el fin de secarla al sol (Fondepesca, 1986). Existen referencias bíblicas que indican que los estanques de peces eran comunes en Egipto a inicios del primer milenio AC (Isaías, 19 v. 8). La tilapia también conformó el mayor volumen pesquero de la época. Comercialmente se ha empleado los nombres de “Saint Peter Fish”, “Sant Peter Fish” o “Saint Pierre Fish”, haciendo referencia al Apóstol pescador, quién la capturaba en sus redes en el Mar de Galilea o Lago Kinneret (*Sarotherodon galileus*) junto con la “Perca de Moisés” (Moisés Perch, *Lutjanus russelli*), también se relaciona como el “pez milagroso”, se supone que fue el pez empleado por Jesucristo en las laderas cercanas al Lago Tiberiades para la multiplicación de los peces y los panes (Mateo, 14:15-21). Se considera históricamente que Aristóteles le dio su nombre por primera vez.

Origen y distribución

Las tilapias son peces endémicos originarios de África y el Cercano Oriente, en donde se inicia la investigación a comienzos del siglo XIX. Por sus características y adaptabilidad se consideraron ideales para la piscicultura rural, especialmente en el Congo Belga (actualmente Zaire). A partir de 1924 se intensifica su cultivo en Kenia, sin embargo fue en el Extremo Oriente, en Malasia en donde se obtuvieron los mejores resultados y se iniciara su progresivo cultivo en el ámbito mundial. Las tilapias han sido introducidas en forma acelerada hacia otros países tropicales y subtropicales en todo el mundo, recibiendo el sobrenombre de las “gallinas acuáticas”, ante la “aparente facilidad de su cultivo” soportado en la rusticidad para su manejo, alta adaptabilidad a diferentes condiciones del medio, en algunos casos aún las más extremas, fácil reproducción, alta resistencia a enfermedades, alta productividad, aunque aceptan todo tipo de alimentos tanto naturales como artificiales, incluyendo los producidos por intermedio de la fertilización orgánica o química lo que las convierte en peces omnívoros. En México fueron introducidas por primera vez en 1964, en el Centro Acuícola de Temazcal, en el estado de Oaxaca, donde se realizaron las primeas acciones de estudio y validación de técnicas para su cultivo bajo las condiciones imperantes de nuestro país. De ahí se distribuyeron al resto del país.

El cultivo de tilapia en México

En México, la tilapia (procedente de EUA) fue introducida en 1964. Los ejemplares de las especies *Tilapia rendalli*, *Oreochromis mossambicus* y *Oreochromis aureus* fueron depositados en la estación piscícola de Temazcal, Oaxaca. Posteriormente los organismos se distribuyeron ampliamente en una gran cantidad de diferentes embalses naturales y artificiales de agua (Pullin y Mc-Connell, 1982; Toledo-Pérez y García-Capote, 2000; tomado de Tilapia 2020...). El primer registro de producción de tilapia en México se da en 1970 con un volumen de 200 ton. De acuerdo con CONAPESCA, la producción total registró una tasa

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 143/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

promedio de crecimiento interanual de 2000 a 2011 de 6.4%, con decrementos en 2001 a 2006 y 2008 y crecimiento en el resto.

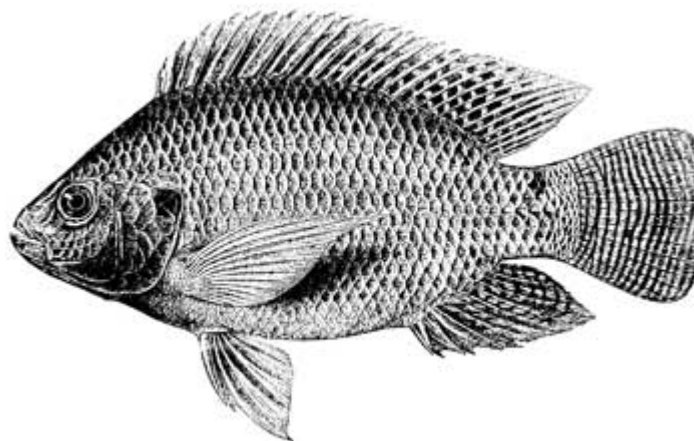
Las tilapias son peces endémicos de África, con un rango muy amplio de adaptabilidad a diferentes tipos de agua lo que la hace ideal para la piscicultura. Se han descrito más de 70 especies (muchas con características morfológicas crípticas) y alrededor de 100 subespecies, agrupadas en la familia Cichlidae en 4 géneros, principalmente por sus hábitos reproductivos y dentición (dientes faríngeos): *Oreochromis*, *Tilapia*, *Sarotherodon*, *Danakilia*, *Tristamella* y *Pelmatochromis*.

Las especies del género *Oreochromis* se caracterizan por incubar sus huevos en la cavidad bucal de las hembras. Cuando las condiciones ambientales lo permiten pueden formar nidos semejantes a los descritos anteriormente. En México estas especies son las que regularmente se utilizan en piscicultura y se denominan comúnmente como “tilapias”. Las principales especies del género *Oreochromis* son: **O. niloticus** (variedades stirling, egipcia, tailandesa, GIFT, chitralada, líneas: gris y roja.), **O. aureus** (líneas: gris, roja, azul, blanca (Rocky Mountain Bloom) y *O. mossambicus* (líneas: gris, roja, anaranjada). En México las tilapias del género *Oreochromis* provienen de diversos orígenes y se cree se tengan cinco tipos diferentes de acuerdo a la coloración del cuerpo y la aleta caudal.

Oreochromis niloticus. Linnaeus, 1758.


Rasgos Biológicos.

De cuerpo comprimido; la profundidad del pedúnculo caudal es igual a su longitud. Escamas cicloideas. Protuberancia ausente en la superficie dorsal del hocico. La longitud de la quijada superior no muestra dimorfismo sexual. El primer arco branquial tiene entre 27 y 33 filamentos branquiales. La línea lateral se interrumpe. Espinas rígidas y blandas continuas en aleta dorsal. Aleta dorsal con 16 ó 17 espinas y entre 11 y 15 rayos. La aleta anal tiene 3 espinas y 10 u 11 rayos. Aleta caudal trunca. Las aletas pectoral, dorsal y caudal adquieren una coloración rojiza en temporada de desove; aleta dorsal con numerosas líneas negras.



Antecedentes históricos.

El cultivo de la tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) puede rastrearse en los antiguos tiempos egipcios como lo indican los bajo-relieves de una tumba egipcia que data de más de 4000 años atrás y que muestra

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 144/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

peces en estanques ornamentales. Mientras que la tilapia, principalmente *Oreochromis mossambicus*, se distribuyó ampliamente por todo el mundo durante las décadas de 1940 y 1950, la diseminación de la tilapia del Nilo, más apreciada, ocurrió durante la década de 1960 y hasta los años 80s. La tilapia del Nilo procedente de Japón se introdujo a Tailandia en 1965, y de ahí se envió a Filipinas. La tilapia del Nilo procedente de Costa de Marfil se introdujo a Brasil en 1971 y de Brasil también se envió a Estados Unidos en 1974. En 1978, la tilapia del Nilo se introdujo a China, actualmente el principal productor mundial y que continuamente ha producido más de la mitad de la producción global de 1992 a 2003. La cría incontrolada de tilapia en estanques, que condujo a un excesivo reclutamiento, enanismo y un bajo porcentaje de peces de talla comercial, empañó el entusiasmo inicial que se había generado por la tilapia como un pez para alimentar a vastos sectores de la población. El desarrollo de técnicas de reversión sexual mediante hormonas, en los años 1970s representó un triunfo importante que permitió el cultivo de poblaciones monosexuadas hasta tallas comerciales uniformes. Adicionalmente, la investigación en nutrición y sistemas de cultivo, junto con el desarrollo del mercado y avances de procesamiento, condujeron a una rápida expansión de la industria desde mediados de los años 80. Se cultivan diversas especies de tilapia a nivel comercial, pero la tilapia del Nilo es la predominante mundialmente.

Ciclo de vida


Las tilapias tienen un ciclo de vida bien definido en las etapas de huevo, alevín, cría, juvenil y adulto. Para reproducirse requieren de temperaturas mayores a los 24° C, se aparean entre 6 y 8 veces al año. Su talla comercial varía de 250 a 500 gr la que alcanzan en un lapso de 6 a 12 meses, dependiendo de factores como temperatura, alimentación, densidad de siembra, calidad genética y manejo. Para fines comerciales de exportación y fileteo es común cultivarlas hasta tallas de 800 gr a más de 1 kg.

Hábitat

La tilapia habita en una gran diversidad de cuerpos de agua; como son arroyos, ríos, lagos, lagunas y lagunas costeras, incluso en hábitats marinos, muestran una gran preferencia por aguas de escasa corriente o lénticas, poca profundidad y cerca de las orillas, refugiándose en márgenes de pantanos y riberas entre las raíces de las plantas acuáticas y piedras. Como son especies territoriales, defienden su territorio de depredadores e intrusos que atacan a sus crías.

Generalmente son herbívoras, alimentándose de pastos, hojas, vegetación acuática o plantas terrestres sumergidas, lo que la diferencia de otros peces que muestran preferencias por pequeños invertebrados y ciertos peces. Para un óptimo crecimiento requieren de una **alimentación balanceada**. Sus requerimientos de proteína varía de acuerdo con su etapa productiva, entre 25 y 45%, presentando mayor requerimiento de proteína cuando más pequeñas son, por lo que cuando se nutre a los alevines de tilapia desde el momento en que reabsorben el saco vitelino y que es cuando iniciamos la reversión sexual por un mes, se les alimenta con una dieta muy alta en proteínas (45%).

De hecho se utiliza la formulación para trucha aunque esta es un poco excesiva en grasas, pero es una fuente barata de energía. Conforme las tilapias van pasando a otros estadios de crecimiento, la proteína va bajando, en la etapa de desarrollo se recomienda 35%, en engorda 30% y en finalización 25% de proteína. Los demás nutrimentos como lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales. En general no se modifican sustancialmente sus porcentajes de inclusión en las dietas en las diferentes etapas de desarrollo, sugiriéndose grasa cruda (lípidos) no menos de 4%, fibra cruda no más de 6%, minerales y vitaminas alrededor de 5%. Sin embargo, se considera que se requieren estudios en relación a sus requerimientos de acuerdo a sus etapas productivas y función zootécnica, ya que por citar un ejemplo muy pocas empresas fabricantes de alimentos balanceados elabora alimento especial para reproductores. En cuanto a los métodos de alimentación, a las tilapias se les puede alimentar con base en las necesidades de los mismos (con alimentadores de demanda que ellos mismos accionan o a mano), o bien de acuerdo con tablas de

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 145/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			


alimentación correlacionadas con la etapa productiva (cría, juvenil, adulto en engorda, reproductor), de acuerdo con el peso de los organismos y la temperatura del agua. Se recomienda que el alimento a suministrar por día, se divida en 2 o 3 raciones para un mejor aprovechamiento.

CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA

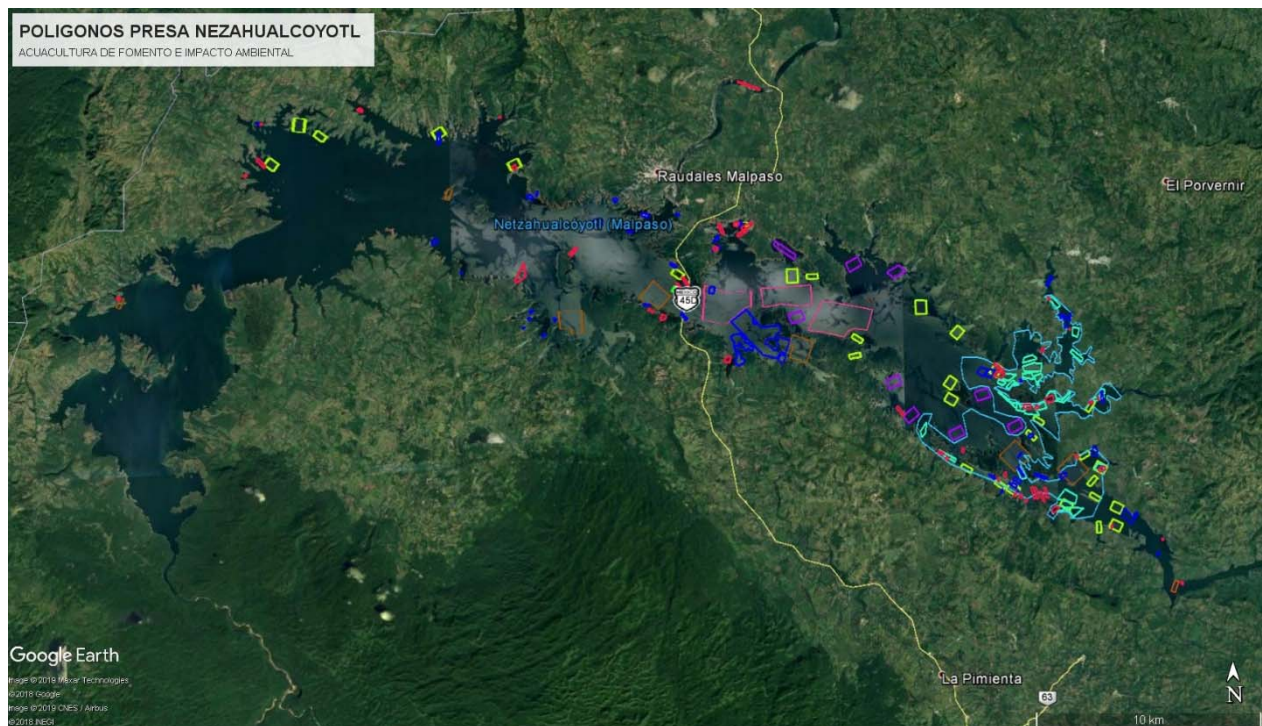
Antecedentes históricos

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 Netzahualcoyotl, en un área aproximada a las 30,000 hectáreas ahora inundadas, se localizaron 110 sitios arqueológicos que alcanzaron su máxima 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. (Navarrete, 1966). 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 hallan 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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 146/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			


A continuacion se muestra el mapa de las unidades de produccion acuicola presentes en la presa Nezahualcoyotl y las autorizaciounes de impacto ambiental que al momento se tiene conocimiento.



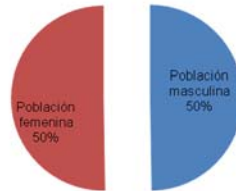
El presente proyecto no incide en ninguna zona donde se tenga alguna autorizacion de impacto ambiental o de carácter acuicola, por lo que en el momento correspondiente se procedera a gestionar la concesion acuicola.

Demografía

De conformidad con las cifras ofixiales del ultimo censo de población y vivienda, La poblacion total del municipio de Tecpatán es de 41,045, de la cual 20,420 pertenecen a la población masculina y 20,625 corresponden a mujeres. La relación hombre / mujer es de 99.01. El promedio de hijos vivos por mujer es de 2.84.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 147/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

**Población Masculina/Femenina
TECPATÁN**

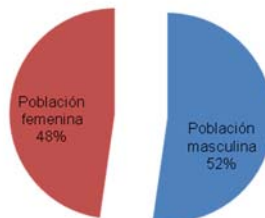


Distribución de género. Municipio Tecpatán.

Educación

El grado promedio de escolaridad es de 5.59. La población de personas de 15 años y más es de 4,831.


**Grado promedio de escolaridad
TECPATÁN**



Grado promedio de escolaridad. Municipio Tecpatán.

Salud

El total de personas que cuentan con servicios de salud es de 16,381, lo que corresponde a un 60% de la población.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 148/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Derechohabientes Servicios de salud TECPATÁN

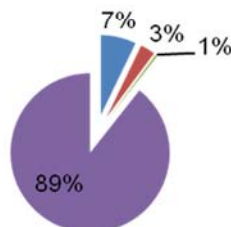


Derechohabientes de servicios de salud. Municipio Tecpatán.

En cuanto a servicios de salud, la mayor parte de la población (21,738 personas) se encuentran beneficiados por el Seguro Popular, seguidos por el IMSS (1,752), ISSTE (733) y, finalmente por servicios del ISSTE Estatal con 113 derechohabientes.

Servicios de salud TECPATÁN


- Población derechohabiente del IMSS
- Población derechohabiente del ISSSTE
- Población derechohabiente del ISSSTE estatal
- Población derechohabiente por el Seguro Popular

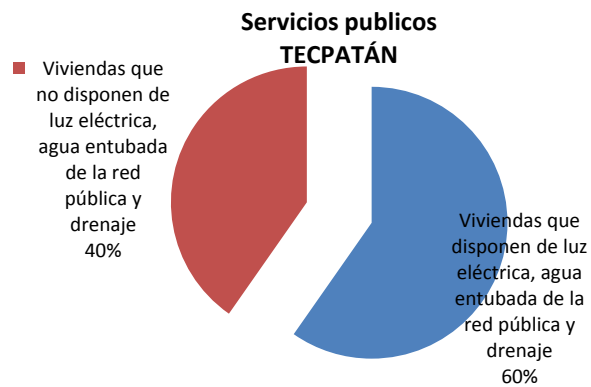


Servicios de salud. Municipio Tecpatán.

Servicios públicos

El municipio cuenta con 11,683 hogares. Las viviendas que cuentan con los servicios básicos de vivienda: agua potable, luz eléctrica y drenaje corresponde a 6976 (60%).

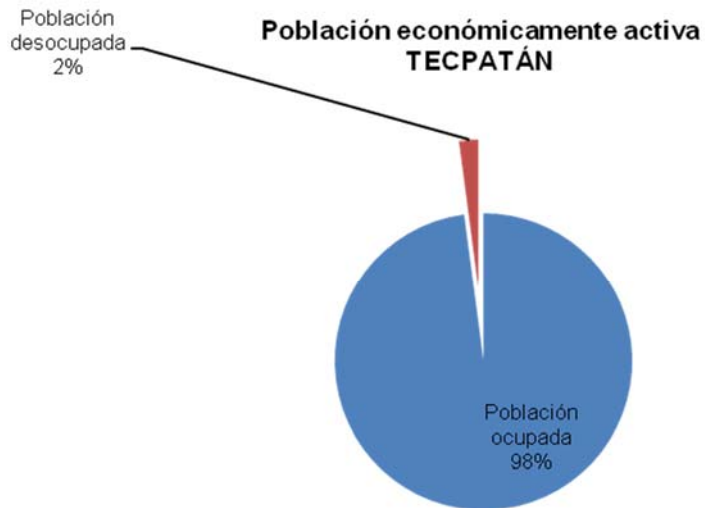
CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 149/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Servicios públicos. Municipio Tecpatán.


Poblacion economicamente activa

La poblacion economicamente activa es de 12,633. Del total de las personas en edad activa, 263 se encuentra sin ocupacion.



Población económicamente activa. Municipio Tecpatán.

Derivado de la descripcion socioambiental de la zona de estudio se destacan los siguientes puntos:

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 150/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. 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 Tecpatán presenta altos grados de marginación.

La población en los municipios aledaños a la presa Nezahualcoyotl se distribuye de manera homogénea. La relación hombre/mujer está entre el 97 y el 99. 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 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. El servicio de salud más concurrido es el Seguro Popular, seguido por el IMSS y demás servicios.

La vivienda de la mayor parte de los productores acuícolas se encuentra en localidades o rancherías, esta 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 continentales donde se desarrollan las actividades acuícolas no se cuenta con energía eléctrica.

Según la Secretaría de comunicaciones y transportes para el año 2000 el municipio de Tecpatán cuenta con una red de 304 kilómetros integrados por una red rural de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. En torno a la presa de Malpaso se encuentra entretejida una red de caminos de diferentes tipos y dimensiones. El camino principal de carácter federal es por el que se accede a la presa, es la carretera 187, misma que va desde Cárdenas - Raudales - Malpaso. Misma que entronca a través del puente Chiapas a la carretera 145 de Cuota rumbo al sureste con dirección a Tuxtla Gutiérrez.

Así mismo existe una compleja red de caminos pavimentados que entroncan a las principales poblaciones como lo es Raudales con Tecpatán en rumbo Noreste. Sobre este camino pavimentado se enlaza una serie de caminos rurales o brechas que se dirigen a las localidades más pequeñas como son Nuevo Naranjo, Luis Espinosa, Portes Gil, Montealegre y San Juan de Grijalva por señalar las más representativas.

De Tuxtla Gutiérrez a Malpaso se accede a través de las carreteras 190 rumbo a Berriozábal tomando el entronque que se dirige a Ocozacoautla por la carretera federal 145 hasta llegar al Puente Chiapas.

Sobre la carretera 145 rumbo al sureste se encuentra la desviación que conduce al embarcadero de Apic Pac, siendo este un camino rural pavimentado que se enlaza con diferentes brechas que conducen a las poblaciones de la Nueva Victoria y Banco de Arena principalmente.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 151/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Sobre la porción Noroeste y Sur oeste de la presa son pocos los caminos de terracería transitables, en esta porción la red vial es escasa, ya que la población es poca y su medio de desplazamiento es vía fluvial.

El movimiento de las cosechas de tilapia se realiza transportando el producto vía fluvial a los principales puntos de embarque como son en la porción sur oeste el embarcadero Apic Pac, en la porción Nor Oeste el embarcadero de Raudales Malpaso, o bien en la porción Nor este en las instalaciones de la organización Río Azul Laminas Cuatro, quienes permiten el acceso por sus instalaciones.

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.


La población económicamente activa, en su mayoría se encuentra ocupada, teniendo una tasa de alrededor del 2% sin ocupación alguna.

La población económicamente activa asociada al proyecto acuícola está asociada en actividades agrícolas y pecuarias, así como pesqueras del municipio de Tecpatán y en su mayoría están asentadas en ranchos y rancherías poco habitadas,.

La población económicamente activa dentro del rango de la actividad acuícola es de 402 acuacultores y 264 pescadores.

Hoy día, la mayor parte de las personas dedicadas a la actividad acuícola son o han sido fundamentalmente pescadores, los cuales han realizado un esfuerzo importante para desarrollar empresas acuícolas en la zona además de que también realizan importantes esfuerzos en actividades agrícolas y pecuarias.

En el aspecto ambiental, la zona es óptima para el desarrollo acuícola, ya que cumple con las condiciones para el cultivo de la especie *Oreochromis niloticus*.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 152/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. 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 intentará predecir y evaluar las consecuencias que la ejecución de estas actividades pueda ocasionar en el contexto -entorno- en que se localizan. Se pretende a si mismo que la identificación y evaluación de los impactos sirva para indicar las posibles medidas correctoras o minimizadoras de sus efectos.

Derivado del análisis del sistema ambiental en el capítulo anterior, así como la naturaleza de propio del proyecto. El grupo de expertos conformado por biólogos y oceanólogos, decidió optar por la metodología de matriz de importancia para la identificación y evaluación de impactos establecida por Conesa-Vitora (1997) con algunas modificaciones 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, donde se demarca 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. Por lo anterior 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:

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 153/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

PREVISIONES DE LOS EFECTOS QUE EL PROYECTO GENERARA SOBRE EL MEDIO (INDICADORES DE IMPACTO)	
Aire	Humos
Agua	Calidad
	Dinámica natural del agua
	Acumulación de sedimentos
	Eutroficación
Suelo	Calidad
	Azolve
Flora Acuática	Alteración en comunidades fitoplanctónicas
	Alteraciones de hábitat
Fauna Acuática	Barreras físicas
	Afectación al bentos
	Abundancia y diversidad
	Especies protegidas afectadas
	Zonas de alimentación
	Alteración de hábitat
Paisaje	Paisaje natural
	Elementos singulares
Demografía	Población
	Calidad de vida
	Migración

Socioculturales	Patrimonio histórico, artístico y cultural
	Modificación de valores culturales
Sector primario	Productividad pesquera
	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 del proyecto.

ACTIVIDADES GENERALES	ACTIVIDADES ESPECIFICAS GENERADORAS DE IMPACTO
PREPARACIÓN DEL SITIO	<p>Limpieza, trazo y nivelación de las áreas del centro de transformación</p> <p>Verificación de la presencia de especies en el sitio del proyecto.</p> <p>Transporte de personal para los trabajos de preparación.</p> <p>Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida).</p> <p>Mano de obra.</p> <p>Generación de residuos sólidos.</p>
CONSTRUCCIÓN	<p>Colocación de cimientos, construcción de muros y techo, ventanas, puertas , baños, fosas sépticas, casi como toda la red eléctrica e hidráulica. Adecuación de estacionamientos</p> <p>Armado de estructuras prefabricadas (sistema de anclaje, flotadores, tubos, abrazaderas y materiales), incluyendo el armado e instalación de las jaulas en los poligonos.</p>


	Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida). Mano de obra. Generación de residuos sólidos.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Traslado a las zonas operativas. Traslado de organismos. Siembra de organismos. Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida). Operatividad de ciclos. Alimentación de organismos en cultivo. Generación de residuos sólidos y líquidos. Manejo y disposición de residuos. Reparación y limpieza de redes y estructuras. Mano de obra. Cosecha. Traslado y procesamiento de producción cosechada. Implementación y seguimiento de planes de mantenimiento

Los indicadores anteriores al igual que las acciones específicas se implementaran en la metodología para la identificación de impactos ambientales.

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.

MEDIO	FACTORES / ATRIBUTOS AMBIENTALES

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 156/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

FÍSICOS	<p>Aire:</p> <p>Humo emitido por vehículos y embarcaciones.</p> <p>Agua:</p> <p>Calidad</p> <p>Dinámica natural del agua</p> <p>Acumulación de sedimentos</p> <p>Eutroficación</p> <p>Suelo:</p> <p>Calidad</p> <p>Azolve</p> <p>Paisaje</p> <p>Paisaje natural</p> <p>Elementos singulares</p>
BIOLÓGICOS	<p>Flora Acuática:</p> <p>Alteración en comunidades fitoplanctónicas</p> <p>Alteraciones de hábitat</p> <p>Fauna 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>

SOCIOECONÓMICOS	<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.

MATRIZ DE IMPACTOS POR NATURALEZA DEL PROYECTO																												
Interacciones e identificacion de impactos ambientales				Etapas del proyecto																								
				PREPARACION DEL SITIO						CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
				Limpieza, trazo, nivelacion y areas donde se desarrolla el proyecto	Verificación de la presencia de especies en el sitio del proyecto	Transporte de personal para los trabajos de preparación	Consumo de insumos (materiales, combustibles y alimentos)	Mano de obra	Generacion de residuos solidos	Traslado de estructuras prefabricadas (sistema de anclaje, flotadores, tubos, abrazaderas y materiales)	Colocación de cimientos y armado de estructuras prefabricadas e anclaje, incluyendo jaulas	Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida)	Mano de obra	Generacion de residuos solidos	Traslado de organismos	Siembra de organismos	Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida)	Opertividad de ciclos	Alimentacion de organismos en cultivo	Generacion de residuos solidos y líquidos	Manejo y disposicion de resídúos	Reparacion y limpieza de redes y estructuras	Mano de obra	Cosecha	Traslado y procesamiento de la producción cosechada	Implementación y seguimiento del Plan de Mantenimiento		
Actividad	Factores y atributos Ambientales																											
UNIDADES ECONOMICAS - CULTIVO DE PECES MARINOS EN JAULAS FLOTANTES	FISICOS Y BIOLOGICOS	Aire	Humos			P	P			P	P				P	P							P	P	B			
		Agua	Calidad	P		P	P		P	P	P		P		P	P		P	P	B	P			P	B			
			Dinamica natural del agua																							B		
			Acumulacion de sedimentos																P							B		
			Eutroficacion																P	P						B		
		Suelo	Calidad	P	P				P	P	P	P	P		P	P									P	B		
			Asolve																P	P						B		
		Flora	Abundancia y diversidad		P														P	P						B		
			Alteración en comunidades fitoplanctonicas																P	P						B		
			Alteraciones de hábitat	p								P	P		P				P	P	B					B		
		Fauna	Barreras fisicas									P	P														B	
			Afectacion al bentos		P							P	P						P	P							B	
			Abundancia y diversidad									P	P														B	
			Especies protegidas afectadas																P								B	
			Zonas de alimentación, esparcimiento o reproducción									P	P						P								B	
			Alteración de hábitat	p					P		P	P		P					P	P	P	B	P				B	
		Paisaje	Riesgo de atropellamiento			P					P				P	P			P							P	B	
			Paisaje natural									P	P						P								B	
			Elementos singulares								P	P	P															
	SOCIOECONOMICOS	Demografia	Poblacion					B		B				B									B					
			Calidad de vida					B		B			B	B				B					B	B			B	
			Migracion					B					B	B				B					B					
		Socioculturales	Patrimonio historico, artistico y cultural																		B							
			Modificacion de valores culturales																B			B					B	
		Sector primario	Productividad pesquera																B	B				B	B		B	
			Valor de los recursos																			B			B			
			Empleo				B	B			B			B	B								B	B				
		Sector secundario	Incremento en la actividad comercial				B			B	B		B										B					

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-Vitora (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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 160/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. 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 simultanea de cada efecto, con los siguientes valores:

Acción actuando sobre un factor de manera no sinérgica = 1
 Acción que presenta un synergismo moderado = 2
 Acción altamente sinérgica = 4

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 161/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Cuando se presenten casos de fragilidad la valoración del efecto presentará valores de signo negativo.

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

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 162/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

mitigación y/o de compensación que se propondrán posteriormente en una tabla. Los valores irrelevantes pueden ser eliminados del proceso.

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.

IRRELEVANTES O NO SIGNIFICATIVOS (0 a 24)	MODERADOS (25 a 50)		SEVEROS (51 a 75)		CRITICOS (superior a 76)	
	+	-	+	-	+	-

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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMENAGE S. DE R.L. DE C.V. UNIDAD DE PRODUCCION ACUICOLA										<div><div>+</div><div>-</div><div>+</div><div>-</div></div>		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)	Criterios de Importancia										IMPORTANCIA		
			SIGNO	(I)INTENSIDAD	(II)EXTENSION	(III)MOMENTO	(IV)PERISTENCIA	(V)REVERSIBILIDAD	(VI)SENSIBILIDAD	(VII)ACUMULACION	(VIII)EFECTO	(IX)PERIODICIDAD		(X)RECUPERABILIDAD	
PREPARACIÓN DEL SITO	Limpieza, trazo y nivelación donde se desarrolla el proyecto	AGUA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
		SUELO	-	2	1	1	1	2	1	4	4	1	1	23	
	Verificación de la presencia de especies en el sitio del proyecto	FLORA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
		FAUNA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	
	Transporte de personal para los trabajos de preparación	SUELO	-	2	1	1	1	1	1	2	4	2	2	22	
		FLORA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida)	FAUNA	-	2	1	1	1	1	1	2	4	2	2	22	
		AIRE	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	
	Mano de obra	AGUA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
		FAUNA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
	CONSTRUCCIÓN	Traslado de estructuras prefabricadas (sistema de anclaje, tubos, abrazaderas y materiales)	AIRE	-	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	22
			AGUA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
		Colocación de cimientos y armado de estructuras prefabricadas e instalaciones.	FAUNA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
			AGUA	-	1	1	1	1	1	1	4	1	2	1	17
Armado en instalación del sistema de anclaje, incluyendo las jaulas en los polígonos.		SUELO	-	2	1	1	1	2	2	4	4	2	2	28	
		FLORA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	15	
Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida).		FAUNA	-	1	1	1	2	1	2	1	4	4	2	22	
		AGUA	-	1	1	2	2	1	2	4	4	4	2	26	
Mano de obra		SUELO	-	1	1	2	2	1	2	1	4	4	2	23	
		FLORA	-	1	1	2	2	1	1	1	1	4	2	19	
Generación de residuos sólidos y líquidos.		PAISAJE	-	1	1	2	2	1	2	1	4	4	2	23	
		AGUA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	14	
Manejo y disposición de residuos.		SUELO	-	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	14	
		DEMOCRATIA	+	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	18	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Traslado a las zonas operativas	SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	4	2	1	21	
		SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	18	
	Traslado de organismos	DEMOCRATIA	+	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	19	
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	1	4	2	22	
	Siembra de organismos	AGUA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	17	
		SUELO	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	
	Consumo de insumos	FLORA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	14	
		FAUNA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	
	Operatividad de ciclos	AGUA	+	2	1	1	1	4	1	1	1	1	2	20	
		SUELO	+	2	1	1	1	4	1	1	1	1	2	23	
	Alimentación de organismos en cultivo	SOCIOCULTURAL	+	2	1	1	1	4	1	1	4	1	2	23	
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	1	4	1	1	1	1	2	20	
	Generación de residuos sólidos y líquidos.	SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	19	
		AIRE	-	1	2	2	1	1	2	4	4	4	2	27	
Manejo y disposición de residuos.	AGUA	-	2	2	2	2	1	2	4	4	4	2	31		
	FAUNA	-	1	2	1	2	1	2	4	4	4	2	27		
Reparación y limpieza del centro, redes y estructuras	PAISAJE	-	1	2	4	2	1	2	4	4	4	2	30		
	SOCIOCULTURAL	+	1	1	2	2	1	2	4	4	4	2	26		
Mano de obra	SECTOR PRIMARIO	+	1	1	2	2	1	2	4	4	4	2	26		
	SECTOR SECUNDARIO	+	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	19		
Cosecha	FAUNA	+	1	2	1	2	1	2	4	1	2	2	22		
	DEMOCRATIA	+	2	2	2	2	1	2	4	1	2	2	26		
Traslado y procesamiento de la producción cosechada	SECTOR PRIMARIO	+	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	22		
	SECTOR SECUNDARIO	+	2	2	2	2	1	2	1	1	4	2	25		
Implementación y seguimiento del Programa de Manejo Acuícola	AGUA	-	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	16		
	FAUNA	-	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	18		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Traslado de estructuras prefabricadas (sistema de anclaje, tubos, abrazaderas y materiales)	AIRE	-	2	1	1	1	1	1	4	1	1	1	22	
		AGUA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	
	Colocación de cimientos y armado de estructuras prefabricadas e instalaciones.	FAUNA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	
		AGUA	-	1	1	1	1	1	1	4	1	2	1	17	
	Armado en instalación del sistema de anclaje, incluyendo las jaulas en los polígonos.	SUELO	-	2	1	1	1	2	2	4	4	2	2	28	
		FLORA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	15	
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida).	FAUNA	-	1	1	1	2	1	2	1	4	4	2	22	
		AGUA	-	1	1	2	2	1	2	4	4	4	2	26	
	Mano de obra	SUELO	-	1	1	2	2	1	2	1	4	4	2	23	
		FLORA	-	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	14	
	Generación de residuos sólidos y líquidos.	PAISAJE	-	1	1	2	2	1	2	1	4	4	2	23	
		AGUA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	14	
	Manejo y disposición de residuos.	SUELO	-	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	14	
		DEMOCRATIA	+	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	18	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Traslado a las zonas operativas	SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	4	2	1	21	
		SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	18	
	Traslado de organismos	DEMOCRATIA	+	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	19	
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	1	4	2	22	
	Siembra de organismos	AGUA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	17	
		SUELO	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	
	Consumo de insumos	FLORA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	14	
		FAUNA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	
	Operatividad de ciclos	AGUA	+	2	1	1	1	4	1	1	1	1	2	20	
		SUELO	+	2	1	1	1	4	1	1	1	1	2	23	
	Alimentación de organismos en cultivo	SOCIOCULTURAL	+	2	1	1	1	4	1	1	4	1	2	23	
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	1	4	1	1	1	1	2	20	
	Generación de residuos sólidos y líquidos.	SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	19	
		AIRE	-	1	2	2	1	1	2	4	4	4	2	27	
Manejo y disposición de residuos.	AGUA	-	2	2	2	2	1	2	4	4	4	2	31		
	FAUNA	-	1	2	1	2	1	2	4	4	4	2	27		
Reparación y limpieza del centro, redes y estructuras	PAISAJE	-	1	2	4	2	1	2	4	4	4	2	30		
	SOCIOCULTURAL	+	1	1	2	2	1	2	4	4	4	2	26		
Mano de obra	SECTOR PRIMARIO	+	1	1	2	2	1	2	4	4	4	2	26		
	SECTOR SECUNDARIO	+	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	19		
Cosecha	FAUNA	+	1	2	1	2	1	2	4	1	2	2	22		
	DEMOCRATIA	+	2	2	2	2	1	2	4	1	2	2	26		
Traslado y procesamiento de la producción cosechada	SECTOR PRIMARIO	+	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	22		
	SECTOR SECUNDARIO	+	2	2	2	2	1	2	1	1	4	2	25		
Implementación y seguimiento del Programa de Manejo Acuícola	AGUA	-	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	16		
	FAUNA	-	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	18		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Traslado de estructuras prefabricadas (sistema de anclaje, tubos, abrazaderas y materiales)	AIRE	-	2	1	1	1	1	1	4	1	1	1	22	
		AGUA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	
	Colocación de cimientos y armado de estructuras prefabricadas e instalaciones.	FAUNA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	
		AGUA	-	1	1	1	1	1	1	4	1	2	1	17	
	Armado en instalación del sistema de anclaje, incluyendo las jaulas en los polígonos.	SUELO	-	2	1	1	1	2	2	4	4	2	2	28	
		FLORA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	15	
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida).	FAUNA	-	1	1	1	2	1	2	1	4	4	2	22	
		AGUA	-	1	1	2	2	1	2	4	4	4	2	26	
	Mano de obra	SUELO	-	1	1	2	2	1	2	1	4	4	2	23	
		FLORA	-	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	14	
	Generación de residuos sólidos y líquidos.	PAISAJE	-	1	1	2	2	1	2	1	4	4	2	23	
		AGUA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	14	
	Manejo y disposición de residuos.	SUELO	-	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	14	
		DEMOCRATIA	+	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	18	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Traslado a las zonas operativas	SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	4	2	1	21	
		SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	18	
	Traslado de organismos	DEMOCRATIA	+	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	19	
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	1	4	2	22	
	Siembra de organismos	AGUA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	17	
		SUELO	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	
	Consumo de insumos	FLORA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	14	
		FAUNA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	
	Operatividad de ciclos	AGUA	+	2	1	1	1	4	1	1	1	1	2	20	
		SUELO	+	2	1	1	1	4	1	1	1	1	2	23	
	Alimentación de organismos en cultivo	SOCIOCULTURAL	+	2	1	1	1	4	1	1	4	1	2	23	
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	1	4	1	1	1	1	2	20	
	Generación de residuos sólidos y líquidos.	SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	19	
		AIRE	-	1	2	2	1	1	2	4	4	4	2	27	
Manejo y disposición de residuos.	AGUA	-	2	2	2	2	1	2	4	4	4	2	31		
	FAUNA	-	1	2	1	2	1	2	4	4	4	2	27		
Reparación y limpieza del centro, redes y estructuras	PAISAJE	-	1	2	4	2	1	2	4	4	4	2	30		
	SOCIOCULTURAL	+	1	1	2	2	1	2	4	4	4	2	26		
Mano de obra	SECTOR PRIMARIO	+	1	1	2	2	1	2	4	4	4	2	26		
	SECTOR SECUNDARIO	+	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	19		
Cosecha	FAUNA	+	1	2	1	2	1	2	4	1	2	2	22		
	DEMOCRATIA	+	2	2	2	1	1	2	4	1	2	2	26		
Traslado y procesamiento de la producción cosechada	SECTOR PRIMARIO	+	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	22		
	SECTOR SECUNDARIO	+	2	2	2	2	1	2	1	1	4	2	25		
Implementación y seguimiento del Programa de Manejo Acuícola	AGUA	-	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	16		
	FA														

CENTRO DE ACOPIO YOKOMENAGE S. DE R.L. DE C.V.

MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL

FECHA:
Noviembre / 2019

Página 164/205



El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. 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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMENAGE S. DE R.L. DE C.V. UNIDAD DE PRODUCCION ACUICOLA

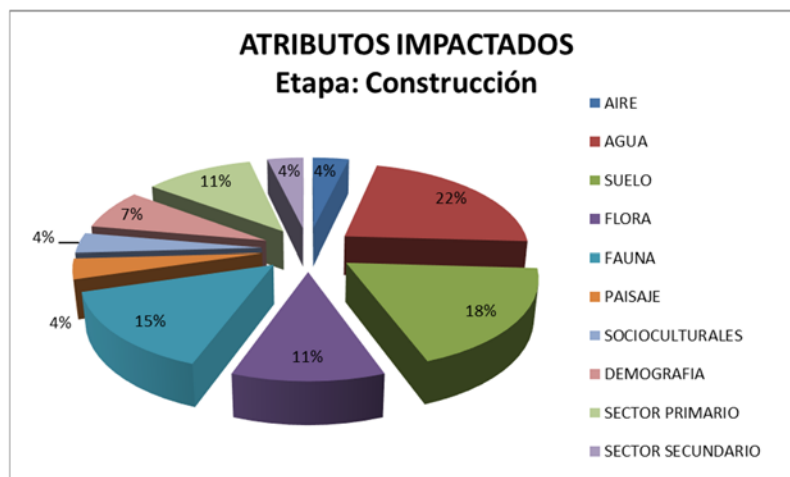
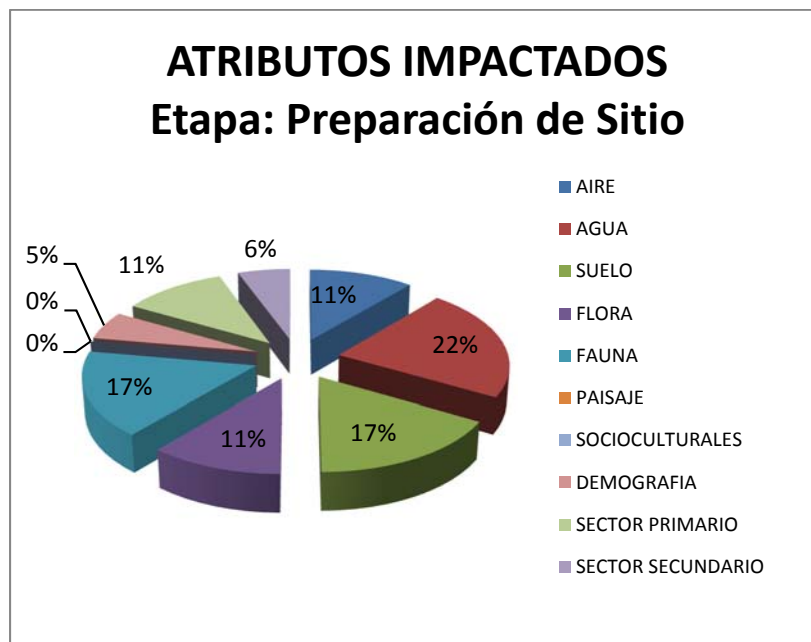
IMPACTOS AMBIENTALES	93
IMPACTO IRRELEVANTE NO SIGNIFICATIVO POSITIVO	26
IMPACTO RELEVANTE SIGNIFICATIVO MODERADO POSITIVO	16
IMPACTO IRRELEVANTE NO SIGNIFICATIVO NEGATIVO	37
IMPACTO RELEVANTE SIGNIFICATIVO MODERADO NEGATIVO	14

ACTIVIDADES	Nº DE IMPACTOS	IMPACTOS POSITIVOS			IMPACTOS NEGATIVOS		
		NO SIGNIFICATIVOS	SIGNIFICATIVOS MODERADOS	SUBTOTAL	NO SIGNIFICATIVOS	SIGNIFICATIVOS MODERADOS	SUBTOTAL
PREPARACION DEL SITIO	18	4	0	4	14	0	14
CONSTRUCCION	27	12	0	12	12	3	15
OPERACION Y MANTENIMIENTO	48	10	16	26	11	11	22
TOTAL	93	26	16	42	37	14	51
ATRIBUTOS	Nº DE IMPACTOS	PREPARACION DE SITIO					
AIRE	2	0	0	0	2	0	2
AGUA	4	0	0	0	4	0	4
SUELO	3	0	0	0	3	0	3
FLORA	2	0	0	0	2	0	2
FAUNA	3	0	0	0	3	0	3
PAISAJE	0	0	0	0	0	0	0
SOCIOCULTURALES	0	0	0	0	0	0	0
DEMOGRAFIA	1	1	0	1	0	0	0
SECTOR PRIMARIO	2	2	0	2	0	0	0
SECTOR SECUNDARIO	1	1	0	1	0	0	0
TOTAL	18	4	0	4	14	0	14
CONSTRUCCIÓN							
AIRE	1	0	0	0	1	0	1
AGUA	6	1	0	1	4	1	5
SUELO	5	1	0	1	3	1	4
FLORA	3	3	0	3	0	0	0
FAUNA	4	0	0	0	4	0	4
PAISAJE	1	0	0	0	0	1	1
SOCIOCULTURALES	1	1	0	1	0	0	0
DEMOGRAFIA	2	2	0	2	0	0	0
SECTOR PRIMARIO	3	3	0	3	0	0	0
SECTOR SECUNDARIO	1	1	0	1	0	0	0
TOTAL	27	12	0	12	12	3	15
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
AIRE	6	1	0	1	1	4	5
AGUA	10	1	2	3	3	4	7
SUELO	4	0	2	2	1	1	2
FLORA	3	0	1	1	2	0	2
FAUNA	8	2	1	3	4	1	5
PAISAJE	2	0	1	1	0	1	1
SOCIOCULTURALES	3	1	2	3	0	0	0
DEMOGRAFIA	4	1	3	4	0	0	0
SECTOR PRIMARIO	6	3	3	6	0	0	0
SECTOR SECUNDARIO	2	1	1	2	0	0	0
TOTAL	48	10	16	26	11	11	22

CUADRO RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES (MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPORTANCIA)

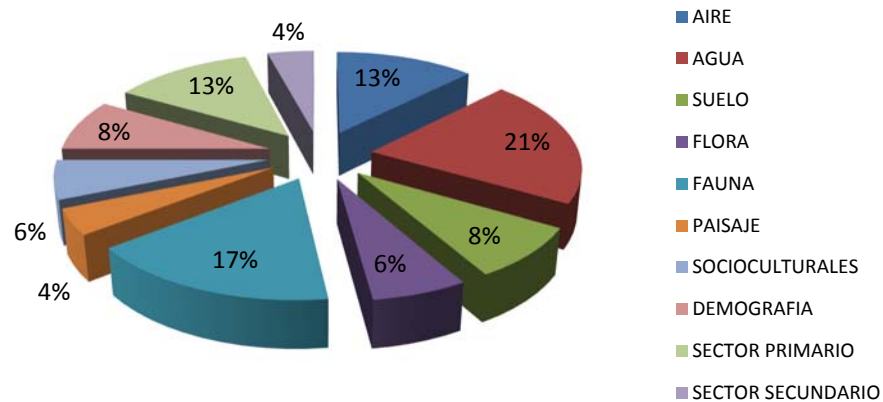
IMPACTOS POSITIVOS NO SIGNIFICATIVOS	26
IMPACTOS POSITIVOS MODERADOS	16
IMPACTOS NEGATIVOS NO SIGNIFICATIVOS	37
IMPACTOS NEG. SIGNIFICATIVOS MODERADOS	14
TOTAL DE IMPACTOS IDENTIFICADOS	93

Atributos ambientales Impactados por etapa del proyecto



ATRIBUTOS IMPACTADOS

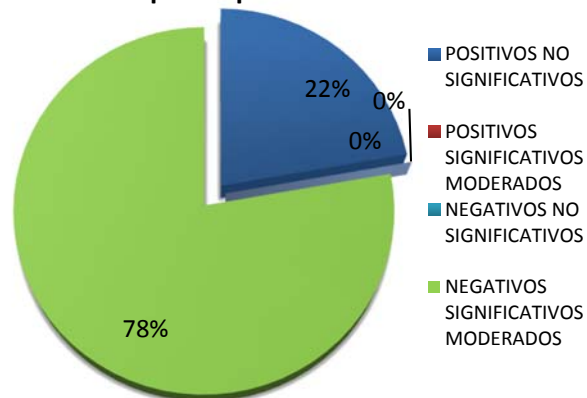
Etapa: Operación y Mantenimiento



Impactos Ambientales por etapa del proyecto

Impacto Ambiental

Etapa: Preparación de Sitio



CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.

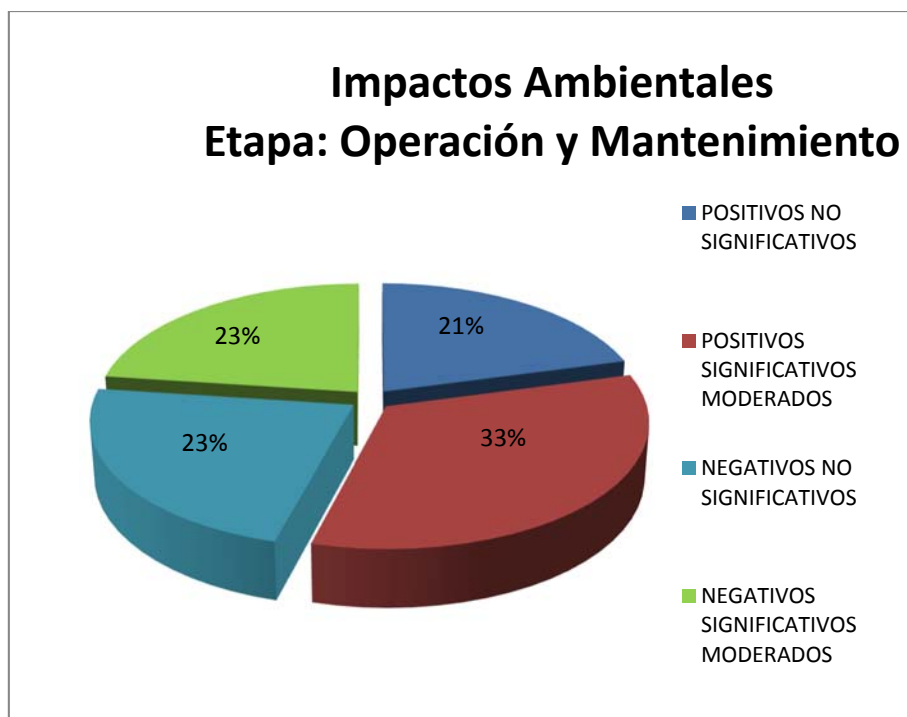
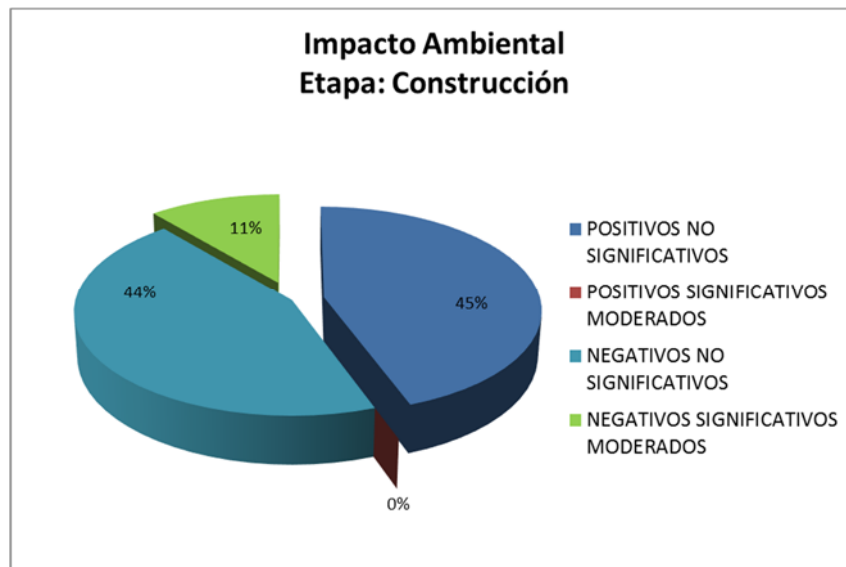
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL

FECHA:
Noviembre / 2019


Página 167/205



El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. 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 identificados por etapa del proyecto.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 168/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

PREPARACION DEL SITIO		CONSTRUCCION		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
POSITIVOS NO SIGNIFICATIVOS	4	POSITIVOS NO SIGNIFICATIVOS	12	POSITIVOS NO SIGNIFICATIVOS	10
POSITIVOS SIGNIFICATIVOS MODERADOS	0	POSITIVOS SIGNIFICATIVOS MODERADOS	0	POSITIVOS SIGNIFICATIVOS MODERADOS	16
NEGATIVOS NO SIGNIFICATIVOS	14	NEGATIVOS NO SIGNIFICATIVOS	12	NEGATIVOS NO SIGNIFICATIVOS	11
NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS MODERADOS	0	NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS MODERADOS	3	NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS MODERADOS	11

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.

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

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)³⁷

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.

³⁷ 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>

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 1997³⁸, página 95), con algunas adaptaciones en los componentes 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)

Possibilidad 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)³⁹.

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

³⁸ "GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL" Vicente Conesa Fernández-Vitora . Ed. Mundi-Prensa, Madrid (2010)

³⁹ 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.

Generación de zonas de accesibilidad visual	–	1	1	2	2	1	10
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 sus elementos estéticos 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.

Descripción de los impactos ambientales negativos significativos moderados identificados por etapa del proyecto.

ETAPA / CONSTRUCCIÓN

Durante la etapa de construcción se realizará la construcción de la infraestructura del centro de transformación, con la construcción de cimientos, levantamiento de muros colocación del techo, ventanas, puertas, baños, fosas sépticas, etc., casi como toda la red eléctrica e hidráulica. Adecuación de estacionamientos.

Por lo anterior, se considera que el impacto generado durante esta etapa, incide directamente sobre el atributo suelo, toda vez que la colocación de la infraestructura se colocara sobre el suelo, que, no obstante de que el sitio ya hubiese sido perturbado, se afecta la calidad del suelo, 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
Colocación de cimientos y armado de estructuras	Negativo significativo moderado	-28	Si

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL		FECHA: Noviembre / 2019	Página 172/205
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



prefabricadas e instalaciones.			
FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO		ATRIBUTO AMBIENTAL	
Suelo		Calidad del suelo	

ETAPA / CONSTRUCCIÓN

Durante la etapa de construcción se realizara el armado de las jaulas flotantes mismas que se colocaran en los sitios predestinados al interior del polígono que ocupa el proyecto. Por lo que se prevé que existe una interacción negativa con la dinámica natural del agua.

Por lo anterior, se considera que el impacto generado durante esta etapa, incide directamente sobre el atributo Dinámica del Agua, toda vez que incursionara un agente extraño a la presa el cual en su conjunto se convierte en una barrera física que fuerza el flujo natural del agua, 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
Armado en instalación del sistema de anclaje, incluyendo las jaulas en los polígonos.	Negativo significativo moderado	-26	Si
FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO		ATRIBUTO AMBIENTAL	
Agua		Dinámica natural del Agua	

El paisaje de la etapa de construcción dejara de destacar como un paisaje estrictamente natural al surgir estructuras 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 esta etapa se generará un impacto al ambiente a consecuencia del traslado del personal a las zonas operativas por el uso de vehículos automotores, afectando la calidad del aire.

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Actividad Generadora	Clasificación	Importancia Valor	Aplica medidas de mitigación
Traslado a las zonas operativas	Negativo significativo moderado	-26	Si
FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO		ATRIBUTO AMBIENTAL	
Aire		Calidad del aire	

Los organismos en etapa inicial (Alevines), se trasladan en vía terrestre hasta el margen de la presa y son transportados en lancha en cada para su ingreso a las jaulas de aclimatación de cada módulo para que estos a su vez de coloquen en su momento en las jaulas de engorda. De la misma forma los organismos se trasladarán al margen de la presa para su cosecha, generando afectaciones sobre la calidad del aire

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Actividad Generadora	Clasificación	Importancia Valor	Aplica medidas de mitigación
Traslado de organismos	Negativo significativo moderado	-25	Si
FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO		ATRIBUTO AMBIENTAL	
Aire		Calidad del aire	

La operatividad de los ciclos de cultivo está determinada por la gestión de los procesos, de tal forma que se planea la alimentación, la siembra así como la cosecha y los insumos necesarios y la mano de obra para el desarrollo del proyecto.

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

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	
Aire		Calidad del aire	

La operación y mantenimiento del proyecto, generara Eutrofización debido a las actividades diarias de alimentación de los organismos en las jaulas.

Se debe considerar que el impacto generado durante esta etapa, incide directamente sobre el atributo Eutrofización, 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
Operatividad de ciclos	Negativo significativo moderado	-31	Si
FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO		ATRIBUTO AMBIENTAL	
Agua		Eutrofización	

En la etapa de operación y mantenimiento, se generara impacto a través de la afectación al bentos y la alteración del hábitat y a la modificación de las zonas de alimentación toda vez que del alimento no consumido puede estar disponible a los peces silvestres y con ello alterar la naturalidad de su dieta debido a las actividades diarias de alimentación de los peces al interior de las jaulas.

Se debe considerar que el impacto generado durante esta etapa, incide directamente sobre el atributo Fauna Acuática, 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
Operatividad de ciclos	Negativo significativo moderado	-27	Si

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL		FECHA: Noviembre / 2019	Página 175/205
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. 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
FAUNA ACUÁTICA	AFECTACIÓN AL BENTOS ALTERACIÓN DEL HÁBITAT ZONAS DE ALIMENTACION

En esta misma etapa de operación y mantenimiento, se generara impacto al paisaje a través de la afectación al paisaje natural, al surgir estructuras sobre la superficie del espejo de agua, así mismo la presencia de la gente que realiza las actividades diarias de operación y mantenimiento de las jaulas.

Se debe considerar que el impacto generado durante esta etapa, incide directamente sobre el atributo Paisaje Natural, 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
Operatividad de ciclos	Negativo significativo moderado	-30	Si
FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO	ATRIBUTO AMBIENTAL		
PAISAJE	PAISAJE NATURAL		

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
FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO	ATRIBUTO AMBIENTAL		
AGUA	CALIDAD ACUMULACIÓN DE SEDIMENTOS EUTROFICACION		

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL		FECHA: Noviembre / 2019	Página 176/205
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. 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, 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 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.

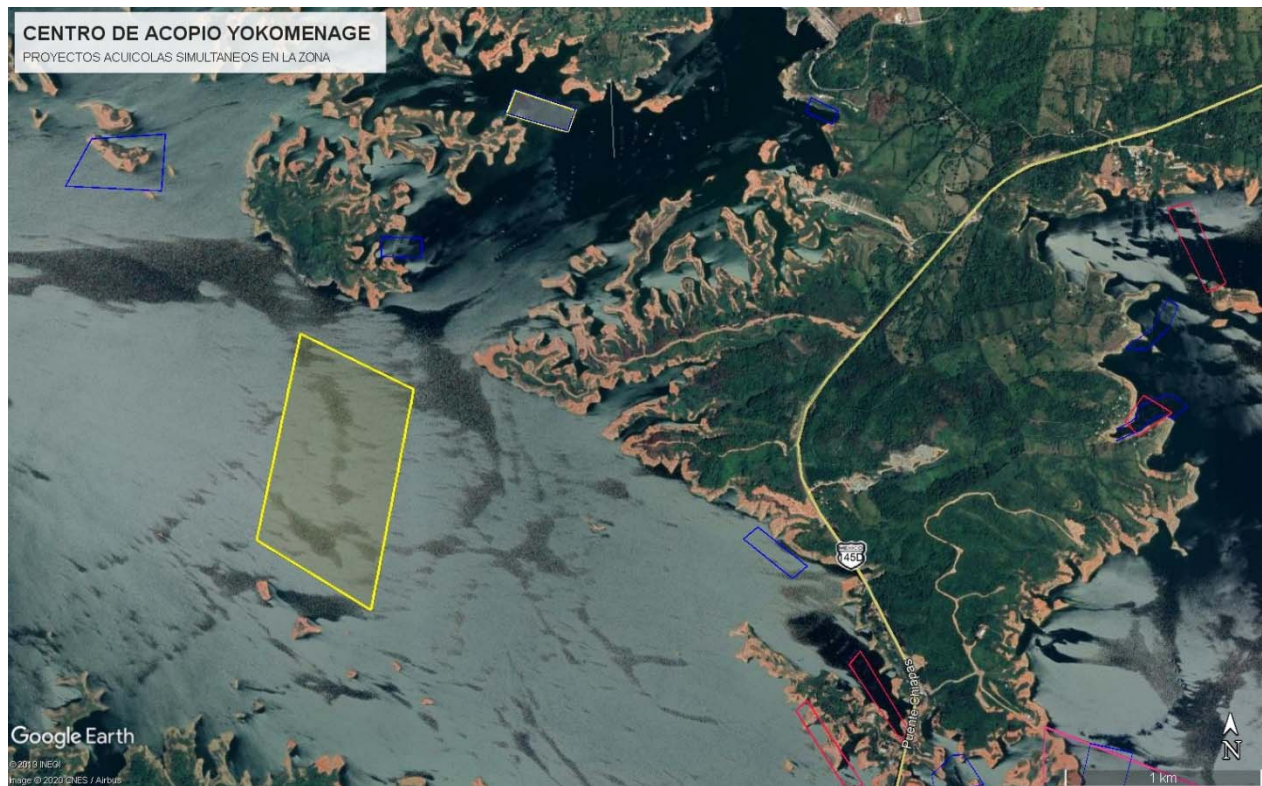
La actividad incide directamente sobre la CALIDAD DEL AGUA, a este tipo de impacto se le identifica como Negativo Significativo Moderado, de acuerdo con la siguiente clasificación.


ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
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	

El traslado y procesamiento de la producción, genera afectaciones al aire por la combustión de combustible de los vehículos

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Actividad Generadora	Clasificación	Importancia Valor	Aplica medidas de mitigación
Operación de los ciclos de cultivo	Negativo significativo moderado	-25	Si
FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO		ATRIBUTO AMBIENTAL	
Aire		Calidad del aire	

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 que operan de forma simultanea como se muestra en la siguiente imagen.



CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 178/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Es importante reconocer que existen en operación proyectos simultáneos 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.

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.

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. (Dadas las condiciones ambientales de la presa, para el presente proyecto no se esperan Impactos Residuales)

Impacto Acumulativo y Sinérgico

ETAPA/ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL QUE INCIDE	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Operación y mantenimiento/ Operación de ciclos de cultivo	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 y mantenimiento/ 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 atmósfera.
Operación y mantenimiento/ Operación de ciclos de cultivo	Agua	El manejo de las diferentes dietas y tipo de alimento y procesos de alimentación interactúa con la columna de agua alterando su calidad.
Operación y mantenimiento/ Operación de ciclos de cultivo	Fauna silvestre	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 atmósfera.	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 ACUÁTICA	-	2	4	1	2	2	2	1	1	2	2	27

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	

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL GENERAL		FECHA: Noviembre / 2019	Página 180/205
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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	-28	Si
FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO		ATRIBUTO AMBIENTAL	
AGUA		Calidad del agua	

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	-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 pre operacional 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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL		FECHA: Noviembre / 2019	Página 181/205
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Identificación de Efectos Visuales

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)⁴⁰

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.

⁴⁰ 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>

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.

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 1997⁴¹, página 95), con algunas adaptaciones en los componentes 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)⁴².

Matriz de Importancia del paisaje

PRESA NEZAHUALCOYOTL	EFFECTOS	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

⁴¹ "GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL" Vicente Conesa Fernández-Vitora . Ed. Mundi-Prensa, Madrid (2010)

⁴² 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.

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
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 sus elementos estéticos 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:

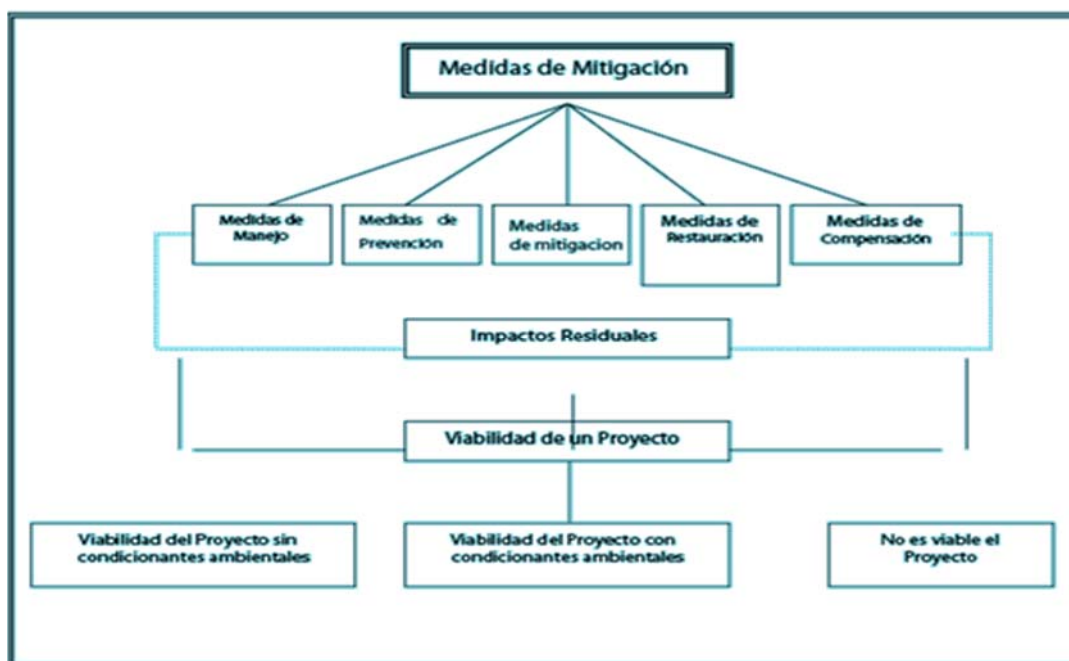
- a) **Medidas de Manejo.** Aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas, así como Planes de Contingencias Ambientales, Planes de Manejo Acuícola, de Seguridad e Higiene. Así como criterios de protección descritos en Planes de Ordenamientos existentes en el área.
- b) **Medidas de prevención.** 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 decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 185/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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.

A continuación, se presenta la metodología empleada para la definición de las medidas de mitigación.




Aspectos esenciales relacionados con las Medidas de Mitigación.

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 las características del proyecto y del medio ambiente es posible identificar aquellos elementos del ambiente 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

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 186/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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: Colocación de cimientos y armado de estructuras prefabricadas e instalaciones

Generador de impacto: Construcción de la infraestructura del centro de transformación, construcción de cimientos, levantamiento de muros colocación del techo, ventanas, puertas, baños, fosas sépticas, etc., casi como toda la red eléctrica e hidráulica y la adecuación de estacionamientos

<i>Medidas de protección dirigida al factor: Suelo</i>		<i>Evaluación: -28</i>
Efectos que previene	<ul style="list-style-type: none"> - Erosión. - Acumulación innecesaria de materiales. 	
Objetivo	Minimizar la afectación del entorno en general	
Descripción de la medida/aspectos que comprende	<ul style="list-style-type: none"> • Queda prohibido depositar material fuera del sitio proyectado. • Se evitará realizar movimiento de tierras en días muy ventosos. • Se colocará la señalética alusiva para la disposición adecuada del material de construcción. • Previo a las actividades de construcción, es necesario revisar la zona evitando en todo momento, afectar zonas aledañas a las consideradas, para lo cual se deberá delimitar con elementos naturales, (Estacas de madera) cintas de protección y malla sombra. • Se evitará en todo momento la colocación de material de construcción en zonas aledañas a las destinadas, en áreas con vegetación. • Se evitara la acumulación de materiales y escombros, por lo que su traslado al sitio de disposición final deberá hacerse de forma gradual, evitando la concentración de residuos. 	
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental	
Momento y documento de referencia	Previo y durante la operación del proyecto Registros fotográficos, lista de supervisión en materia de suelo y subsuelo y memoria gráfica de la o las rutas que serán empleadas para el traslado de maquinaria y equipo. Informes y bitácoras de control volumétrico.	
Viabilidad técnica	Media	

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 187/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas
--	---

Actividad: Armado en instalación del sistema de anclaje, incluyendo las jaulas en los polígonos.

Generador de impacto: Durante esta actividad, la infraestructura que conforma a las jaulas impactara en el flujo natural del agua reduciendo la velocidad de la misma (Impacto negativo moderado).


Medidas de protección dirigida al factor: Agua		Evaluación: -26
Efectos que previene	1.- Disminución del flujo natural del agua.	
Definición de la medida	Conservación de corrientes naturales	
Objetivo	Minimizar la afectación que tendrá la jaula sobre las corrientes naturales.	
Descripción de la medida/aspectos que comprende	1.- Utilizar materiales que permitan el libre flujo del agua. 2.- Evitar el uso de materiales nocivos o que afecten el flujo y calidad del agua. 3.- Realizar un registro de los sitios y procesos de instalación de las jaulas para asegurar el cumplimiento de la medida. 4.- Realizar mensualmente labores de mantenimiento y revisión de la malla que forma el bolso de cada jaula.	
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.	
Momento y documento de referencia	Durante la etapa de construcción. Registros fotográficos, bitácoras de operación.	
Necesidad de mantenimiento	Las propias de la infraestructura y los equipos.	
Viabilidad técnica	Media	
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	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: Armado e instalación de las jaulas.

Generador de impacto: Durante esta actividad, la infraestructura que conforma a las jaulas impactara en el paisaje natural y los elementos singulares (Impacto negativo moderado). Es importante en este momento señalar que la evaluación del paisaje nos indica que habrá una capacidad de absorción del elemento sobre una distancia moderada.

Medidas de protección dirigida al factor: Paisaje		Evaluación: -29
Efectos que previene	1.- Desarmonía visual. 2.- Calidad del paisaje. 3.- Pérdida de la singularidad.	

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 188/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Definición de la medida	Minimización de los efectos de la instalación de jaulas sobre el paisaje.
Objetivo	Menguar la afectación del paisaje general
Descripción de la medida/aspectos que comprende	1.- Se deberán adaptar las construcciones a las formas del medio. 2.- Las estructuras deberán provocar el mínimo corte visual. 3.- La construcción de las jaulas no deberá sobrepasar una distancia de 1.20 mts. sobre la línea de flotación de las jaulas. 4.- Utilizar materiales y colores compatibles con el entorno de la presa. 5.- Realizar acciones permanentes de limpieza de la jaula, bolsos y sistemas de flotación.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Previo y durante la construcción del proyecto Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Registros gráficos de las actividades de construcción e instalación de infraestructura y los informes semestrales que se generen.

ETAPA: Operación y mantenimiento

Actividad: Traslado a zonas operativas, traslado de organismos, operatividad de los ciclos.

Generador de impacto: Con el apoyo de vehículos automotores y lanchas, se trasladara el personal de forma habitual a las áreas de cultivo y en los momentos que corresponda a los organismos, incluyendo las operaciones hacia el centro de transformación.

Actividad generadora: Traslado a zonas operativas, de organismos y operatividad de ciclos de cultivo.	
<i>Medidas de protección dirigida al factor: Aire</i>	-26, -25 y -27
Efectos que previene	- Contaminación atmosférica.
Objetivo	- Minimizar la afectación de contaminación atmosférica.
Descripción de la medida/aspectos que comprende	<ul style="list-style-type: none"> • Los motores de las embarcaciones así como los vehículos automotores deberán realizar actividades de mantenimiento preventivo programado semestralmente. • Se favorecerá el uso de motores 4 tiempos en motores acuáticos. • Utilizar combustibles amigables con el ambiente como los bajos en plomo. • No realizar quemas, fogatas o generación de humos.

Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Durante la operación y mantenimiento del proyecto. Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditable)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

Actividad: Operatividad de ciclos

Generador de impacto: Durante la operatividad de ciclos, la sistematización de las actividades de alimentación se pueden generar procesos de eutrofización.

Medidas de protección dirigida al factor: Agua		Evaluación: -31
Efectos que previene	1.- Dispersión inadecuada de alimentos 2.- Afectación a la calidad del agua 4.- Afectar con residuos áreas adyacentes y colindantes a las zonas de operación	
Definición de la medida	Control de la afectación del personal operativo sobre el agua.	
Objetivo	Minimizar la afectación al agua y a el entorno en general	
Descripción de la medida / aspectos que comprende	1.- Realizar la rotación de los sitios en donde se colocan las jaulas de tal forma que se dejen descansar las áreas. 2.- Llevar a cabo un estricto control de la densidad de organismos, así como de la alimentación. 3.- Monitoreo de permanente de las condiciones físicas del agua principalmente oxígeno y temperatura, en caso de identificarse alguna variación importante, reducir las cantidades de alimento a ofrecer. 4.- Colocar mallas de contención de alimentos sobre el fondo del bolso a fin de reducir la generación del alimento no metabolizado. 5.- Al interior de cada jaula, colocar franjas contenedoras de alimento de luz de malla menores al diámetro del alimento a fin de evitar su dispersión fuera de la jaula.	
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.	
Momento y documento de referencia	Durante la etapa de Operación y mantenimiento Registros fotográficos, bitácoras de operación.	
Necesidad de mantenimiento	Las propias para cada bolso de la jaula.	
Viabilidad técnica	Media	
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditable)	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:** Operatividad de ciclos**Generador de impacto:** De la operación de los ciclos de cultivo se espera un impacto a la fauna acuática .

<i>Medidas de protección dirigida al factor: Fauna acuática</i>		<i>Evaluación: -27</i>
Efectos que previene	1.- Afectación al bentos. 2.- Afectaciones del entorno ambiental 3.- Afectación a las zonas de alimentación de especies acuáticas de la presa	
Definición de la medida	Disminución de efecto negativo sobre la fauna acuática ocasionado por la operación de las jaulas.	
Objetivo	Reducir la afectación a la fauna acuática por la operación de las jaulas.	
Descripción de la medida / aspectos que comprende.	<ol style="list-style-type: none">1. Rotación de las áreas de cultivo2. Realizar un monitoreo permanente de las condiciones físico químicas del agua, (Oxígeno disuelto, ph, fosfatos, nitratos, amonio)3. Hacer las actividades de tal forma que el ruido ocasionado por las mismas sea el menor posible.4. Quedará prohibido la captura de cualquier ejemplar de fauna5. Quedará prohibido el vertimiento de residuos, sustancias, materiales, desechos o cualquier otro compuesto en la zona del proyecto.6. Quedará prohibido alimentar peces fuera de la jaula así como cualquier otro ejemplar de la vida silvestre.7. Quedará prohibido coleccionar, capturar, retener o molestar a la fauna silvestre presente en el cuerpo de agua en cualquiera de sus zonas aledañas.8. Generar un registro gráfico, de las actividades asociadas a la operación y mantenimiento del proyecto.	
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.	
Momento y documento de referencia	Durante la etapa de operación y mantenimiento. Registros fotográficos.	
Viabilidad técnica	Media	
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditable)	Registros gráficos de la etapa de operación y mantenimiento, listas de supervisión en materia de fauna acuática, al igual que los informes semestrales que se generen.	

ETAPA: Operación y mantenimiento

Actividad: Operatividad de ciclos


Generador de impacto: Durante la operatividad de ciclos, el conjunto de jaulas alterara la calidad visual de la zona, al surgir estructuras sobre la superficie del espejo de agua, así mismo la presencia de la gente que realiza las actividades diarias de operación y mantenimiento de las jaulas.

<i>Medidas de protección dirigida al factor: Paisaje</i>		<i>Evaluación: -30</i>
Efectos que previene	1.- <i>Desarmonía visual.</i> 2.- <i>Calidad del paisaje.</i> 3.- <i>Perdida de la singularidad.</i>	
Definición de la medida	Minimización de los efectos de la presencia del personal sobre el paisaje.	
Objetivo	Evitar la afectación del paisaje general	
Descripción de la medida/aspectos que comprende	1.- <i>El personal deberá permaneces sólo el tiempo necesario en el sitio de tal forma que el paisaje no pierda su singularidad.</i> 2.- <i>Estará prohibido la introducción de agentes extraños que alteran o vulneren la visibilidad de la zona.</i> 3.- <i>Las estructuras deberán provocar el mínimo corte visual</i> 4.- <i>Utilizar materiales y colores compatibles con el entorno de la presa.</i> 5.- <i>Realizar acciones permanentes de limpieza de la jaula, bolsos y sistemas de flotación.</i>	
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.	
Momento y documento de referencia	Previo y durante la operación del proyecto Registros fotográficos y bitácoras de verificación.	
Viabilidad técnica	Media	
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditable)	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 organismos en cultivo.

Generador de impacto: 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

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 192/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			


encuentren en el sistema de cultivo así como los desechos de alimento y el mismo que no fue consumido por los peces.

<i>Medidas de protección dirigida al factor: Agua</i>		<i>Evaluación: -34</i>
Efectos que previene	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acumulación de sedimentos 2. Eutrofización excesiva 3. Calidad del agua 	
Definición de la medida	Control en el vertido de desechos producto de la alimentación de los peces.	
Objetivo	Minimizar la afectación al agua provocada por desechos producidos por las operaciones de engorda.	
Descripción de la medida / aspectos que comprende	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Generar un registro en donde se especifique la densidad de los organismos y la cantidad de alimento necesario a suministrar. 2.- Suministrar solo el alimento requerido. 3.- Rotación bimestral de sitios de cultivo para evitar la sedimentación acumulativa en un solo lugar. 4.- Mantener limpia la zona de cultivo de todos los residuos sólidos flotantes o agentes extraños vertidos en el agua. 5.- Procurar alimentar a través de comederos para evitar la pérdida de alimento. 6.- Monitorear sistemáticamente las condiciones ambientales y en caso de identificar alguna anomalía, evitar alimentar. 7.- Realizar el monitoreo bentónico semestralmente a través de la toma de muestras del sustrato y evaluar sus condiciones físicas 	
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.	
Momento y documento de referencia	Durante la etapa de Operación y mantenimiento Registros fotográficos, bitácoras de la engorda así como de las condiciones de la fauna bentónica.	
Necesidad de mantenimiento	Limpieza diaria de desechos y materiales de la jaula para evitar la acumulación de orgánicos.	
Viabilidad técnica	Media	
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditable)	Registros documentales (bitácora) gráficos, las listas de supervisión en materia de calidad del agua, al igual que los informes semestrales que se generen.	

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 y el mismo que no fue consumido por los peces, cambiando su calidad y creando posibilidades de asolvamiento.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 193/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			


<i>Medidas de protección dirigida al factor: Suelo</i>		<i>Evaluación: -31</i>
Efectos que previene	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.	
Definición de la medida	Minimizar la afectación al agua provocada por desechos producidos por las operaciones de engorda y crecimiento.	
Objetivo	Control de desechos sólidos producto de la alimentación de los peces. Control de desechos metabólicos producto de los organismos bentónicos.	
Descripción de la medida / aspectos que comprende	1.- <i>Generar un registro en donde se especifique la cantidad de alimento necesario, su suministrado y aprovechamiento por parte de los peces.</i> 2.- <i>Suministrar solo el alimento requerido para la engorda.</i> 3.- <i>No exceder la capacidad de carga efectiva calculada en el sistema de cultivo para favorecer la salud animal.</i> 4.- <i>Rotación de sitios de cultivo bimestralmente para evitar una posible eutrofización.</i> 5.- <i>Limpiar la zona de cultivo de todos los residuos sólidos flotantes vertidos en el agua.</i>	
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.	
Momento y documento de referencia	<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>	
Necesidad de mantenimiento	<i>Limpieza diaria de desechos y materiales de la jaula para evitar la acumulación de orgánicos.</i>	
Viabilidad técnica	<i>Media</i>	
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditable)	<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>	

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: Agua</i>		<i>Evaluación: -25</i>
Efectos que previene	1.- Dispersión y depositación inadecuada de residuos 2.- Evitar dispersión de residuos 3.- Disposición final inadecuada 4.- Afectar con residuos áreas adyacentes y colindantes a las zonas de operación	

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 194/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

	5.- Evitar infiltraciones de materiales y residuos.
Definición de la medida	Control en la dispersión y deposición de residuos provenientes de hidrocarburos hacia el agua.
Objetivo	Minimizar la afectación al agua y a el entorno en general
Descripción de la medida / aspectos que comprende	<p>1.- 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.</p> <p>2.- Está prohibido realizar actividades de mantenimiento y llenado de tanques de combustible al interior de la presa.</p> <p>3.-Elaboración de un calendario de afinación y mantenimiento de motores de las embarcaciones y vehiculos involucradas en el proyecto.</p> <p>4.-Relizar 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>5.- Canalizar los residuos orgánicos (peces muertos y residuos sanitarios) a la fosa de residuos.</p> <p>6.- Implementar un programa de mantenimiento semestral a la fosa de residuos.</p> <p>7.- Evitar la dispersión de residuos</p>
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Durante la etapa de Operación y mantenimiento Registros fotográficos, bitácoras de operación y servicio periódico a los motores, en especial a los que tienen más de cinco años de operación.
Necesidad de mantenimiento	Las propias para cada tipo de motor.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditable)	Generar un archivo documental con la información 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 Y SINERGICOS.

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.

Medidas de protección dirigida al factor: Suelo	Evaluación: -32
Efectos que previene.	1.- Eutroficación


CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 195/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Definición de la medida	Control de eutrofización.
Objetivo	Minimizar la afectación del suelo (fondo de la presa) y del entorno en general
Descripción de la medida/aspectos que comprende	<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 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.</p> <p>3.- Asegurarse que la cantidad de alimento proporcionada es la adecuada en el momento del ciclo de cultivo.</p> <p>4.- Reconocer los límites de saciedad de los peces para dosificar adecuadamente el alimento.</p> <p>5.- Realizar revisiones de la cantidad de materia orgánica de manera cuatrimestral de cada sitio de cultivo.</p> <p>6.- realizar rotaciones semestrales de cada sitio de cultivo.</p> <p>7.- Participar en campañas de buenas prácticas acuícolas.</p> <p>8.-Procurar la certificación en buenas practicas.</p>
Entidad responsable	Promovente
Momento y documento de referencia	<p>Durante la operación del proyecto</p> <p>Registros diarios de alimentación.</p>
Necesidad de mantenimiento	Rotaciones semestrales de los sitios de cultivo.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 196/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			


<i>Medidas de protección dirigida al factor: Agua</i>		<i>Evaluación: -26</i>
Efectos que previene.	1.- Contaminación del agua	
Definición de la medida	Cuidados a la calidad del agua.	
Objetivo	Minimizar la afectación del agua de la presa.	
Descripción de la medida/aspectos que comprende	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. 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. 3.- Asegurarse que la calidad de alimento proporcionada es la adecuada en el momento del ciclo de cultivo. 4.- Participar en campañas de buenas prácticas acuícolas. 5.-Procurar la certificación en buenas practicas.	
Entidad responsable	Promovente	
Momento y documento de referencia	Durante la operación del proyecto Registros diarios de alimentación.	
Necesidad de mantenimiento	Rotaciones semestrales de los sitios de cultivo.	
Viabilidad técnica	Media	
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	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: Fauna acuática</i>	<i>Evaluación: -27</i>
--	------------------------

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 197/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Efectos que previene.	1.- Enfermedades
Definición de la medida	Control de sanitario.
Objetivo	Minimizar la presencia de enfermedades
Descripción de la medida/aspectos que comprende	<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 practicas.</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 practicas acuícolas.</p> <p>8.- Apoyar y atender las recomendaciones del personal técnico del Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Chiapas A.C:</p>
Entidad responsable	Promovente
Momento y documento de referencia	<p>Durante la operación del proyecto</p> <p>Protocolos de bioseguridad.</p>
Necesidad de mantenimiento	Las propias del manejo de la bioseguridad.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	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

El proyecto es factible considerando su magnitud y dimensión espacial ya que provocará impactos adversos no significativos y significativos moderados. El ecosistema de la presa Nezahualcoyotl comprende el área donde se propone la instalación de la Unidad de Producción Acuícola; en su biocenosis tiene capacidad para su auto recuperación por los volúmenes de residuos (excretas, metabolitos, alimento) que pueden ser biodegradados e incluso aprovechados por la flora y fauna acuáticas a través de los flujos, incorporando energía al sistema ambiental.

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 actualidad la acuacultura se ha convertido en una importante actividad con oportunidades de desarrollo o alternativas productivas, generando una importante derrama económica que muchas veces es dependiente de apoyos y estímulos del gobierno, es por ello sumamente importante mantener en orden las actividades en un entorno de armonía con el medio ambiente.

Sin el proyecto, el desarrollo de la acuacultura tendera a ser desordenado en donde grupos de acuacultores ocuparan los espacios de la presa sin autorización y por tanto sin responsabilidad ambiental del sitio de cultivo, incluso pudiendo generar disputas sociales por la falta de certeza jurídica en los sitios donde se desarrollan los proyectos.

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 la generación de empleos y se mantendrá la depresión económica actual. La deforestación por uso agrícola continuara, así como la pérdida de fertilidad de los suelos.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 199/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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 restantes por aprovechar, 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 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 son de magnitud moderada como la continuidad en el deterioro de la infraestructura rural, así como el incremento en los riesgos ambientales en el ecosistema, sin embargo, si no se aplican medidas de mitigación se generan deficiencias sanitarias y se incide en una menor calidad del entorno afectando a los propios acuicultores.

C) Escenario con proyecto y medidas de mitigación

La mayor parte de los impactos que se prevén tienen que ver con el uso del agua y el uso del espacio físico en la presa, es por ello sumamente importante el monitoreo y el manejo de 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, de tal forma que la densidad de organismos, y las prácticas de alimentación son determinantes para el éxito del proyecto.


Las medidas de mitigación generan una importante sinergia en el manejo del cultivo orientadas a Buenas Prácticas Acuícolas, las cuales se ven reflejadas en la calidad del producto, promoviendo además entre las cooperativas pesqueras y demás grupos de acuicultores, conductas orientadas a la conservación del entorno ambiental. Por su parte el desarrollo del proyecto y la aplicación de medidas de mitigación fortalece la atención al cuidado de la infraestructura rural como son caminos, centros de salud, escuelas, etc.

Con lo anterior se dará paso a las alternativas productivas, permitiendo 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 en la actividad acuícola. Contribuyendo así al aprovechamiento sustentable de los recursos de la presa Nezahualcoyotl también llamada presa Malpaso.

El uso adecuado de las medidas, permitirá fortalecer y complementar el monitoreo de la calidad de agua de las condiciones ambientales del cuerpo de agua.

D) Pronóstico Ambiental:

Considerando los tres escenarios antes mencionados, así como el análisis del sistema ambiental y de la zona de estudio, podemos señalar que no se prevén cambios o afectaciones que desarrollando el proyecto de forma sustentable atendiendo las medidas de protección, conservación y mitigación inscritas en el presente estudio, así como evitando rebasar los límites previstos en las disposiciones legales del proyecto se puede realizar sin afectar las características y condiciones ambientales de la zona de estudio.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 200/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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.

Programa de Vigilancia Ambiental

Para ejecutar un programa de vigilancia ambiental se requerirá primero el complemento y fortalecimiento de la capacitación del equipo de producción en el manejo 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 Programa de Vigilancia Ambiental 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

Actividad a desarrollar	Acción de vigilancia	Periodicidad
Mantener el grupo de vigilancia	Vigilancia permanente en el sitio de trabajo	De forma diaria 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 diaria , previo al desarrollo de cualquier trabajo.

Supervisión ambiental.	Evitar afectaciones innecesarias y verificar la correcta aplicación de las medidas de protección y mitigación propuestas.	Durante las actividades de construcción y operación se llevarán registros en forma mensual , con reportes semestrales.
Manejo de residuos orgánicos.	Separar, concentrar y embolsar para su traslado al pueblo. Aprovecharse en caso de ser reciclables o reutilizables. Aplicar procedimiento de verificación.	Diaria. Procedimiento mensual
Manejo de residuos inorgánicos.	Separar y embolsar para su depósito en contenedores. Aprovechar en caso de ser reciclables o reutilizables. Aplicar procedimiento de verificación	Diaria. Procedimiento mensual
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	Mensual.
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	Cuatrimestral
Monitoreo de suelo del fondo de la presa en los sitios de cultivo.	Realizar el monitoreo de la cantidad de materia orgánica	Cuatrimetral

Generar informes	Realizar los registros, así como integrar la información correspondiente, generar los informes semestrales.	Diario, semanal, y semestral, según corresponda.
------------------	---	--

Términos de Referencia del Informe Semestral

Como parte de compromiso y seguimiento del presente proyecto en materia de impacto ambiental, se elaborará un informe semestral durante la operatividad del proyecto, 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 general de actividades

Anexos

- ✓ Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la supervisión
- ✓ Lista de supervisión en materia de Agua
- ✓ Lista de supervisión en materia de Residuos
- ✓ Lista de supervisión en materia de Fauna
- ✓ Reporte de resultados sanitarios
- ✓ 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

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 203/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Este procedimiento 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

Titular de la Unidad de Producción Acuícola.


- 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

- Se verifica las condiciones actuales del agua en los diferentes sitios 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.
- 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 operativas, 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 monitoreo de calidad de agua (Oxígeno, PH, Temperatura, Amonio y Fosfatos).
- 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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 204/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

- 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 responsable de la Unidad de Producción Acuícola. Los archiva en el expediente del proyecto. Lo conserva por un período de cinco años.

Distribución

- El responsable de la UPA.

BITÁCORA PARA REGISTRO DE OBSERVACIONES Y/O DATOS DURANTE LA SUPERVISIÓN			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL	CENTRO DE ACOPIO YOCOMANAGE S. DE R.L DE C.V.		
			FECHA
<input type="checkbox"/> Supervisor _____		CUADERNO No.	
		PÁGINA:	
		FECHA:	

Actividad: (DESCRIBIR) Medida de protección y /o mitigación (A VERIFICAR). Aspecto ambiental:	
Descripción de observaciones.	

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 requerido.

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 parte 1 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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 207/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

LISTA DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE AGUA			
INFORMACIÓN GENERAL	SÍ	NO	OBSERVACIONES Y COMENTARIOS
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 y fosfatos)?			
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 operativas ¿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 responsable de la Unidad de Producción Acuícola 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

Titular de la Unidad de Producción Acuícola

- 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 plataformas de manejo.
- En su caso se verifica si se han realizado y orientado actividades de separación de residuos.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 209/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

- 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.
- 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. La conserva por un período de cinco años.

Distribución

- Responsable de la Unidad de Producción Acuícola.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 210/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. 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 las áreas del proyecto?			
2. ¿Están colocadas bolsas para residuos en las embarcaciones?			
3. ¿Los contenedores de basura están rotulados y diferenciados 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 responsable de la Unidad de Producción Acuícola, el personal de operativo y consiste en los pasos que se siguen para verificar el cumplimiento de la Legislación, Reglamentos, programa de manejo y medidas de protección y mitigación.

Responsabilidades

Titular de la Unidad de Producción Acuícola


- 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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 212/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

- 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.
- En su caso, se verifica que en los acuerdos contractuales correspondientes se establezca la obligación de cumplir con las normas y medidas de mitigación y protección establecidas en el estudio de impacto ambiental.
- 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 responsable de la Unidad de Producción Acuícola. 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 la Unidad de Producción Acuícola

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Noviembre / 2019	Página 213/205	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. 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 FAUNA ACUATICA			
INFORMACIÓN GENERAL	SÍ	NO	OBSERVACIONES Y COMENTARIOS (especies observadas y numero)
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 frecuencia se ha observado fauna acuática?			
4. ¿Se han observado especies bajo algún estatus de protección 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?			

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).

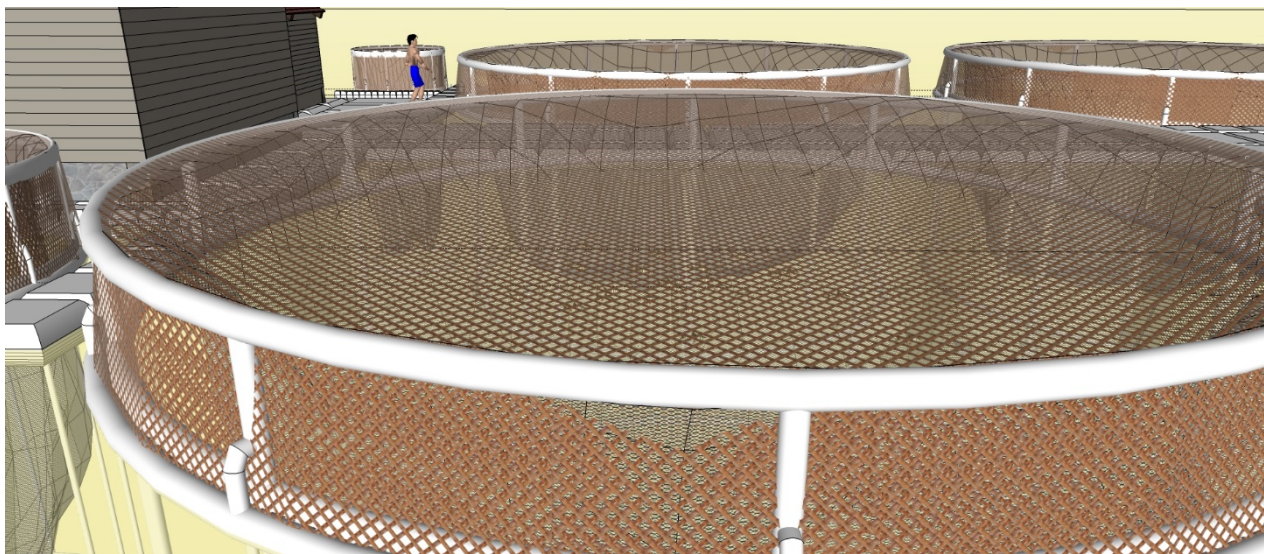
Entrada a la instalación: Se debe controlar en el embarcadero la entrada de operarios, y otros vectores de enfermedad, para prevenir la propagación de infecciones del ambiente en general.

La entrada a la presa 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.

Medidas 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 acecho para identificar alguna imperfección de las mallas 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.



Sistemas de seguridad contra fugas de organismos.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Enero / 2020	Página 215/230	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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	LÍMITE 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 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 Ciliófora, 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	Protozooario 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 Zoosanitaria:


Este tipo de vigilancia es responsabilidad del productor responsable, el cual debe asegurarse de que sus instalaciones reciban la visita zoosanitaria 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 zoosanitaria serán:

- a) La detección de cualquier mortalidad anormal.
- b) La detección de las enfermedades de durante el desarrollo del cultivo.
- 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:

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Enero / 2020	Página 218/230	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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 en el apartado 7.7 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.
- 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:
---------------------	------------	--------

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Enero / 2020	Página 219/230	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

	Especie:		Numero de tren: Numero de Jaula: Lote de alevines:
	LONGITUD TOTAL (Cm)	PESO (Grs)	Observaciones: Conducta, anormalidades, 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 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 e inundaciones	Inundaciones, avenidas extraordinarias en los caudales de los ríos, incremento en el nivel	Verificar las condiciones meteorológicas con autoridades Detonar los planes de alerta. Dar aviso a las autoridades, a los	Mantener la calma. Concentrarse en un lugar seguro. Mantenerse informado de las condiciones climáticas	Verificar los sitios de cultivos Verificar las condiciones de los equipos de cultivo, así como de toda la	Mantener un flujo directo y constante con autoridades locales, protección civil, seguridad

	máximo de la presa	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)		infraestructura productiva. Apoyar en los trabajos de limpieza y los que requiera la comunidad	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 transparencia, registrando las condiciones prevalecientes con fecha y hora de las observaciones. Verificar en su caso la densidad	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 identificar las variables y registros correspondientes. En caso de presentarse mortandades masivas, dar	Mantener los análisis de calidad de agua e histopatológicos a fin evaluar las condiciones del cultivo. En caso de mortandades, realizar la limpieza y sanitización en tierra de todo el equipo utilizado y exponerlo al sol para su desinfección.	Coordinación directa con autoridades sanitarias así como con el Comité Estatal de Sanidad Acuicola y el SENASICA.

		del cultivo y probables mortandades tomando muestras histopatológicas y de calidad de agua para su análisis en los laboratorios correspondientes. 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.	aviso a las autoridades sanitarias de inmediato para coordinar las acciones de manejo y sanitización de la mortandad a fin de evitar brotes epidemiológicos.		
--	--	---	--	--	--

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.

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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Enero / 2020	Página 223/230	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

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



Zona de cultivo de peces en jaulas Flotantes



Área destinada al Centro de Transformación

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Enero / 2020	Página 224/230	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			




***Muestreos en la Presa Nezahualcoyotl.**

***Caracterización ambiental**



***Caracterización de calidad de agua.**

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Enero / 2020	Página 225/230	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			



Análisis de sedimentos


Anexos

En las siguientes secciones se acompañan los anexos.

- ❖ **Anexo.** Acta constitutiva de la organización, e Identificación Oficial del rep. legal.
- ❖ **Anexo.** Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

Glosario

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Enero / 2020	Página 226/230	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.


Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Enero / 2020	Página 227/230	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.


Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Bibliografía:


- Aranda JMS. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). México, D.F., México. 255 pp

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Enero / 2020	Página 228/230	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			

- Campbell, J. A. 1998. Amphibians and reptiles of northern Guatemala, the Yucatan and Belize. University of Oklahoma Press, Oklahoma, USA.
- Anthony, Hill (2001). "National Audubon Society: The Sibley Guide to Birds"
- Ceballos-Lascuráin, H., 1998. *Ecoturismo, naturaleza y desarrollo sostenible*. Editorial Diana, México, 185 p.
- Ceballos-Lascuráin, H., 2000. *Tourism, ecotourism and protected areas*. IUCN, Gland, Suiza, xiv+301 p.
- CANTER, L.W., 1977. *Environmental Impact Assessment*. Mc.Graw-Hill. New York.
- Cifuentes Arias Miguel, 1999. *Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica* WWF Centroamérica 60 pp.
- CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1997. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- Lee, J. C. 2000. *A field guide to the Amphibians and Reptiles of the Maya World*. Cornell University Press.
- McCranie, J. R. & Wilson, L. D. 2002. *The amphibians of Honduras*. Society for the Study of amphibians and reptiles
- Howell, Steve N. G. and Sophie Webb (1995) *A guide to the birds of Mexico and northern Central America* ISBN 0-19-854012-4
- *Ordenamiento Acuicola en el Estado de Chiapas, Presa Nezahualcoyotl// Presa Malpaso*. 2015. CONAPESCA. En prensa.
- 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.

Páginas de Internet Consultadas:

- <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.

CENTRO DE ACOPIO YOKOMANAGE S. DE R.L DE C.V.			
MANIFESTACION DE IMPACTO MAMBIENTAL GENERAL	FECHA: Enero / 2020	Página 229/230	
El presente estudio es propiedad de Centro de Acopio Yokomanage S. de R.L de C.V. para su gestión en materia de Impacto Ambiental. Queda prohibida su reproducción parcial o total.			