

Granja Acuícola “Los Nogales”

Manifestación de Impacto Ambiental.

Modalidad Particular tipo A.

Promovente:

Contenido

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.....	5
I.1 Datos generales del proyecto.....	5
I.2 Datos generales del promovente.	5
II. Descripción del proyecto.....	7
II.1 Información general del proyecto.....	7
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	8
II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	8
II.1.3 Inversión requerida.....	13
II.2 Características particulares del proyecto.....	13
II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar.....	13
II.2.2 Descripción de las obras principales del proyecto.....	20
II.2.3 Descripción de las obras asociadas al proyecto.....	22
II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	22
II.3 Programa General de Trabajo.....	22
II.3.1 Descripción de las actividades de acuerdo con la etapa del proyecto.....	23
II.3.2 Etapa de abandono del sitio.....	23
II.3.3 Otros Insumos.....	23
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.....	24
III.1 Análisis de los instrumentos de planeación territorial.....	24
III.1.1 Vinculación con los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio, Áreas Naturales Protegidas u otras zonificaciones prioritarias para la conservación y regulación del uso del suelo.....	24
III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	26
III.2 Programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica.....	32
III.2.1 Áreas de Importancia para la conservación de Aves (AICAS).....	32
III.2.2 Regiones Terrestres Prioritarias.....	34
III.2.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	37
III.2.4 Áreas Naturales Protegidas.....	39

III.3 Análisis de los instrumentos normativos.....	41
III.3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	42
III.3.2 Leyes Federales.....	42
III.3.3 Leyes Estatales y sus reglamentos.....	53
III.4 Planes o Programas de Desarrollo Urbano Estatales o Municipales.....	59
III.4.1 Plan de Desarrollo Municipal, 2018-2021. Huauchinango.....	61
III.4.2 Normas Oficiales Mexicanas (NOM).....	62
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.....	64
IV.1 Inventario Ambiental.....	64
IV.2 Delimitación del área de influencia.....	65
IV.3 Delimitación del Sistema Ambiental.	68
IV.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	104
IV.4.1 Medio abiótico.	107
IV. 4.2 Medio biótico.	122
IV. 4.3 Medio socioeconómico.	124
IV.4.4 Paisaje.....	132
IV.4.5 Diagnóstico ambiental.....	135
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	138
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	139
V.1.1 Indicadores de impacto.....	141
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	141
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.	142
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.	155
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	155
VI.2 Impactos residuales.....	159
VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.	160
VII.1 Pronósticos del escenario.....	160
VII.1.1 Escenario sin Proyecto.	160
VII.1.2 Escenario con Proyecto.	160
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.	161

VII.3 Conclusiones.....	163
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de Impacto ambiental.	164
VIII.1 Resumen ejecutivo.....	164
VIII.2 Cartografía. y Shapefile.	164
VIII.3 Listado florístico.	164
VIII.4 Listado de fauna.	164
VIII.5 Anexo fotográfico.....	164
VIII.6 Otros anexos.....	164
VIII.7 Glosario.....	164
VIII.8 Bibliografía.....	166

Consulta pública

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.

I.1 Datos generales del proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

Granja Acuícola “Los Nogales”.

I.1.2 Ubicación del proyecto.

La Granja Acuícola “Los Nogales”, se encuentra ubicada en la comunidad de en el Municipio de Huauchinango, Puebla, en las coordenadas geográficas siguientes:

Latitud Norte	Latitud Oeste	Precisión (m)

I.1.3 Duracion del proyecto.

El proyecto contempla una vigencia total de 15 años de vida útil, de los cuales los primeros 5 serán para la construcción de la infraestructura operativa y los principales servicios asociados.

I.2 Datos generales del promovente.

I.2.1 Nombre del promovente.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes.

I.2.3 Nombre y cargo del representate legal.

No aplica.

I.2.4 Direccion del promovente para oir y recibir notificaciones.

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio.

Nombre:

Correo electrónico:

Teléfono:

Consulta pública

II. Descripción del proyecto

II.1 Información general del proyecto

La Granja Acuícola “Los Nogales”, se encuentra ubicada en la comunidad de en el Municipio de Huauchinango, Puebla, en las coordenadas geográficas sig

Latitud Norte	Latitud Oeste	Precisión (m)
		± 3

Tabla 1. Coordenadas geográficas de ubicación.

El proyecto pretende la operación y ampliación de un laboratorio de crías (sala de incubación) para la obtención de alevín que permita satisfacer la demanda de la región, además se engordarán dentro de las instalaciones para venta de producto. El proyecto en la actualidad presenta infraestructura física, la cual se pretende aprovecharse para lograr los objetivos propios del proyecto, la infraestructura existente en la actualidad se describe a continuación:

- Dos casas habitación (se utilizarán para la sala de incubación).
- Un estanque para engorda de trucha de 6 x 27 m.
- Tres estanques para alevines juveniles y en crecimiento.
- Dos estanques de trucha de 3 x 15 m para la engorda del cultivo.
- Una bodega de 3.8 x 3.5 m.

Desde hace más de una década las obras anteriores se encuentran en desuso (solo esta presente la infraestructura física), por lo que, es voluntad del Promovente utilizarlas para la producción de alevín y el subsecuente proceso de engorda. De esta forma, para las obras descritas con anterioridad no se requirió la autorización en materia de impacto ambiental debido a que presentan cumplimiento correspondiente a las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico, a los Reglamentos y normas oficiales vigentes; lo anterior se hace constar en la resolución emitida por la Procura e Protección al Ambiente en el Estado de Puebla con número de expediente

Aunado a lo anterior, se pretende la construcción de las siguientes obras:

- Cuatro cabañas.
- Dos estanques de exhibición.

- Ampliación de la sala de incubación.

De esta forma, el proyecto pretende brindar una alternativa para dotar de alevín adecuado a las condiciones de la región mediante el respeto irrestricto a las características ambientales y socioculturales del entorno, con el fin de generar oportunidades económicas viables y con una distribución justa para los habitantes de la localidad.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El plan nacional de desarrollo 2019 - 2024 establece en su punto “III. Economía. Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo”, por lo anterior este proyecto nace a razón de aprovechar la infraestructura existente y la visión del sector acuícola nacional, el cual pretende desarrollar un subsector productivo, competitivo y sustentable que contribuya a la seguridad alimentaria, a través de ofrecer alimentos de alto valor nutricional de calidad y a precios accesibles mediante el desarrollo estratégico de la acuicultura rural y comercial en aguas interiores, como es el caso del Estado de Puebla, que permitan la mejora de la calidad de los volúmenes necesarios para el consumo nacional (Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario Pesquero y Alimentario 2020 -2024). En referencia a esta estrategia de desarrollo, los pequeños productores acuícolas como para el caso del presente proyecto, donde se pretende desarrollar un proyecto de producción de especies acuícolas con fines comerciales, específicamente la reproducción, cría y engorda de *Oncorhynchus Mykiss*.

El municipio de Huauchinango cuenta con aptitud para la producción de especies acuícolas como son la trucha arcoíris. En el predio cuenta con condiciones aptas para la producción del cultivo, además de que la ampliación de la infraestructura y la construcción de la nueva infraestructura no implica el derribo de organismos forestales, ni la perturbación de especies de flora y fauna; es pertinente señalar que la construcción existente se realizó en una zona anteriormente impactada por diferentes hechos tales como el desplazamiento de la vegetación nativa hace aproximadamente 25 años, el predio en particular reúne muy buenas condiciones para el cultivo de trucha. De la misma forma es importante señalar que la ubicación de la zona del proyecto cuenta con un microclima favorable que en conjunto con la temperatura del agua, reflejan las condiciones ideales para la producción de trucha arcoíris. Por tales motivos el proyecto busca aprovechar de una manera sustentable los recursos naturales con los que cuenta el predio.

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

El proyecto se ubica en la comunidad de Teopancingo en el municipio de Huauchinango en el Estado de Puebla.



Carta 1. Localización de la zona del proyecto.

La infraestructura existente se muestra en las siguientes imágenes:



Imagen 1. Estanques existentes en la zona del proyecto.



Imagen 2. Casa - habitación que se utilizará como sala de incubación.

La ubicación de las obras mostradas anteriormente se muestra a continuación:

Obra	Latitud Norte	Latitud Oeste
Sala incubación 1		
Sala incubación 2		
Estanque 1		
Estanque alevines		
Estanque 2		
Estanque 3		
Bodega		

Las obras que se pretenden realizar para el presente proyecto se muestran en las siguientes imágenes:



Imagen 3. Ubicación de la estanquería pretendida.

La ubicación de las obras pretendidas se muestra a continuación:

Obra	Latitud Norte	Latitud Oeste
Cabaña 1		
Cabaña 2		
Cabaña 3		
Cabaña 4		
Estanque 1		
Estanque 2		
Ampliación de la sala de incubación		

En la siguiente imagen se puede observar la micro localización del proyecto, como se muestra el proyecto se encuentra en la localidad de Teopancingo.



Imagen 4. Microlocalización del proyecto.

II.1.3 Inversión requerida

La inversión total para la ejecución se estima en

II.2 Características particulares del proyecto.

En proyectos acuícolas para la producción de trucha arcoíris difícilmente existen obras que puedan replicarse con exactitud y obtener los mismos resultados, esto debido a que el cultivo de esta especie depende de diversas variables que al modificarse presentan diferentes resultados. Sin embargo, existen líneas a seguir en función de los diferentes sistemas de cultivo, estas varían entre sí y están vinculados a tipos específicos de infraestructura. Con la finalidad de elevar el rendimiento del área de producción, el sistema que se empleará en este proyecto se clasifica como Intensivo, ya que se prevé una densidad de siembra de 5500 peces por estanque por año. La tecnificación del sistema consta de estanques de material con flujo de al menos un recambio por hora, utilizando alimento balanceado y proteína natural para la engorda de los organismos.

La infraestructura a construir se denomina sistemas de corriente rápida o de flujo continuo, ya que cuentan con un flujo rápido de agua que permite mantener la biomasa elevada de organismos y un recambio de agua continuo. El diseño comprende grupos de canales angostos construidos en bloques secuenciales con 3 series, de tal modo que el agua que es vertida de un canal a otro permite la oxigenación del agua.

Los canales de corriente rápida son estanques rectangulares, estrechos y alargados que se elaborarán con cemento y tendrán aproximadamente una profundidad de 1.20 m. En términos generales el tamaño y diseño de los estanques se obtuvo en relación de la cantidad de agua y el método de oxigenación que se usara en la unidad de producción acuícola.

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar.

Información taxonómica.

Reino: Animalia

Phylum: *Craniata*

Clase: *Actinopterygii*

Orden: *Salmoniformes*

Familia: *Salmonidae*

Género: *Oncorhynchus*

Especie: *Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792.

Nombre común: Trucha arcoíris

Descripción biológica.

Es un pez de la familia salmonidae, posee un cuerpo de forma alargada, fusiforme con 60-66 vértebras, 3-4 espinas dorsales, 10-12 rayos dorsales blandos, 3-4 espinas anales, 8-12 rayos anales blandos, 19 rayos caudales. Aleta adiposa presente, usualmente con borde negro. Sin tubérculos nupciales, pero ocurren cambios menores en la cabeza, boca y color de los machos desovantes.

La coloración se presenta de azul a verde oliva sobre una banda rosada a lo largo de la línea lateral y plateada por debajo de ella. Lomo, costados, cabeza y aletas cubiertas con pequeños puntos negros. La coloración varía con el hábitat, tamaño, y condición sexual. Tendencia de los residentes en corrientes y de los desovantes a ser más oscuros con color más intenso, mientras que los residentes de lagos son más brillantes y plateados. La ausencia de dientes hioideos es la característica que más fácilmente permite distinguirla de *Oncorhynchus clarki* (trucha "cutthroat").

Alimentación.

Se trata de una especie carnívora generalista oportunista. Entre los principales componentes de la dieta en los ecosistemas donde ha sido introducida se reportan insectos como efemerópteros, tricópteros, dípteros y plecópteros y también moluscos, pequeños peces y renacuajos.

Origen.

Es originaria de Norteamérica, desde el río Kuskokwimen, Alaska, Estados Unidos, hasta el río Santo Domingo, Baja California, México; parte superior del río Mackenzie (que drena al Ártico), Alberta y Columbia Británica en Canadá y en las cuencas endorreicas del sur de Oregón (Estados Unidos).

Reproducción y ciclo de vida.

La hembra excava un hoyo y libera unos 2000 óvulos por kg peso. Los huevos son relativamente grandes, de 3 a 6 mm de diámetro. Esta medida está relacionada con la talla de las hembras y no con su edad. El macho los fecunda inmediatamente, la hembra tapa el hoyo y los abandona. Los huevos eclosionan tras un mes aproximadamente. Y de estos salen las primeras larvas, que pasado un tiempo se convertirán en alevines. Posteriormente a organismos juveniles y de esta etapa pasarán a la maduración sexual hembras y machos para comenzar nuevamente el ciclo.

Manipulación genética.

La selección de características superiores también se logra por entrecruzamiento, aumentando las tasas de crecimiento, resistencia a las enfermedades, fecundidad y mejorando la calidad y sabor de la carne. La manipulación genética de los cromosomas sexuales del embrión produce hembras triploide estériles, evitando así la mandíbula 'ganchuda' que no agrada al cliente y asegurando que los individuos introducidos/escapados no puedan reproducirse.¹

Tabla 2. Enfermedades, parásitos y vectores de la trucha arcoíris.

Enfermedad	Agente	Tipo	Síndrome	Medidas
Furunculosis	<i>Aeromonas salmonicida</i>	Bacterium	Inflamación del intestino; enrojecimiento de las aletas; furúnculos sobre el cuerpo; aletas pectorales infectadas; muerte de tejidos	Antibiótico mezclado con alimento, e.g. oxitetraciclina
Enfermedad similar a la furunculosis	<i>Aeromonas liquefaciens</i>	Bacteria	Lesiones más pequeñas sobre el cuerpo que se convierten en llagas abiertas; las aletas se enrojecen y los tejidos se rompen	Mismo tratamiento que la furunculosis
Vibriosis	<i>Vibrio anguillarum</i>	Bacteria	Pérdida de apetito; enrojecimiento de las aletas y áreas alrededor de orificios respiratorios y boca; a veces pérdida de sangre alrededor de la boca y agallas; alta mortalidad potencial	Mismo que la furunculosis, más vacuna para mayor protección
BKD (Enfermedad Bacterial del Riñón)	<i>Corynebacterium</i>	Bacteria	Lesiones blanquecinas en el riñón; pérdida de sangre desde los riñones e hígado; algunos peces pueden perder el apetito y nadar	Mismo tratamiento que la furunculosis

¹ Fao. Recuperado en 28 de junio de 2021 de http://www.fao.org/fishery/docs/DOCUMENT/aquaculture/CulturedSpecies/file/es/es_rainbowtrout.htm.

Enfermedad	Agente	Tipo	Síndrome	Medidas
			cerca de la superficie; apariencia de color oscuro	
Enfermedad bacterial de las agallas	<i>Myxobacterium</i>	Bacteria	Pérdida de apetito; hinchazón y enrojecimiento de las agallas; eventualmente los filamentos de las agallas forman una masa juntos y se ponen más pálidos con una secreción que bloquea la función de las agallas en etapas posteriores	Baños en bactericida y filtrado regular del suministro de agua para remover partículas en el agua
IPN (Necrosis Pancreática Infecciosa)	Birnavirus (IPNV)	Virus	Natación errática, eventualmente hasta el fondo del tanque donde ocurre la muerte	No tratamiento disponible; erradicar la enfermedad removiendo los peces infectados
IHN (Necrosis Hematopoyética Infecciosa)	Rhabdovirus (IHNV)	Virus	Natación errática eventualmente flotando al revés mientras respiran rápidamente después de lo cual ocurre la muerte; ojos hinchados; pérdida de sangre desde la base de las aletas pectorales, aleta dorsal y orificios respiratorios	Como arriba
VHS (Septicemia Hemorrágica Viral)	Rhabdovirus (VHSV)	Virus	Ojos hinchados, en algunos casos, ojos sangrantes; agallas pálidas; abdomen hinchado; letargo	Como arriba
Punto blanco	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	Protozoo	Parches o manchas blancas sobre el cuerpo; los peces se ponen letárgicos; intentan remover los	Baños de formalina para los parásitos superficiales; sulfato de cobre para los parásitos

Enfermedad	Agente	Tipo	Síndrome	Medidas
			parásitos frotándose contra los costados del tanque	bajo la superficie; se previene con flujo rápido del agua
Enfermedad del torneo (Myxosomiasis)	<i>Myxosoma cerebralis</i>	Protozoo	Oscurecimiento de la piel; natación de manera giratoria; deformaciones alrededor de las agallas y aleta de la cola; la muerte ocurre eventualmente	No tratamiento; mantener los peces alejados del agua infectada; tratar el agua con cianamida de calcio
Hexamitaisis Octomitis	<i>Hexamita truttae</i>	Protozoo	Peces letárgicos, se hunden hasta el fondo del tanque donde ocurre la muerte; algunos peces hacen movimientos repentinos al azar	Proporcionar calomel con el alimento
Costiasis	<i>Costia necatrix</i>	Protozoo	Mucosidad gris-azulosa sobre la piel que contiene los parásitos	Baño de formalina
Girodactilosis gusanos planos	<i>Gyrodactylus sp.</i>	Trematodo	Parásitos fijados a las aletas caudal y anal; erosiones en el cuerpo y aletas, dejando lesiones que son atacada por <i>Saprolegnia</i>	Baño de formalina
Parásito Trematodo	<i>Diplostomum spathaceum</i>	Trematodo	Cristalinos nublados; pérdida de condición	No tratamiento disponible. Mantener el suministro de agua libre de caracoles anfitriones

Calidad de agua.

Para el desarrollo de un cultivo de truchas, es necesario tener en cuenta el volumen de agua requerido a ser utilizado en la infraestructura inicial y proyectarse a futuros planes de expansión. En este sentido se debe asegurar el máximo caudal de agua en época de estiaje, que debe ingresar por el canal principal para la crianza, que nos permita determinar la máxima producción anual de truchas comerciales.

A continuación, se presentan los parámetros óptimos para el cultivo de trucha de acuerdo con el Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha.²

Tabla 3. Parámetros óptimos para el cultivo de Trucha arcoíris

Parámetro	Trucha
Oxígeno disuelto	>5.0 mg/l
Salinidad (ppt)	0-35
PH	6.7-8.5
Temperatura (°C)	10-22

Criterios de selección de los alimentos de trucha arcoíris.

La calidad de los ingredientes en los alimentos que se usan en el cultivo de trucha debe ser garantizada y deben considerar los siguientes puntos para proporcionar a las granjas alimentos que estén acordes a los principios de buenas prácticas de cultivo.

Tabla 4.. Criterios de selección n el alimento de engorda de la Trucha arcoíris

Criterios de selección
a) Los ingredientes utilizados no deben contener plaguicidas, contaminantes químicos, toxinas o sustancias adulteradas. Y deben cumplir con los estándares internacionales para niveles de patógenos, micotoxinas, herbicidas, plaguicidas y otros contaminantes que puedan originar riesgos a la salud de los peces y del consumidor.

² Senasica. (2003). Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha. Recuperado en 28 de junio de 2021 de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/167793/8_Manual_Trucha.pdf.

b) Los alimentos deben contener solamente componentes permitidos por las agencias reguladoras correspondientes. Estos compuestos incluyen aditivos, pigmentos, antioxidantes y medicamentos veterinarios aprobados para su uso en acuicultura.

c) Los alimentos que sean producidos de forma industrial, deben estar correctamente etiquetados e incluir la lista de los ingredientes utilizados en su fabricación. La composición nutricional de los mismos debe estar garantizada y ser la misma que la que se declara en la etiqueta.

d) De existir alguna regulación en la materia, los alimentos deben estar registrados con la autoridad correspondiente. Si el alimento a ser utilizado en el cultivo cumple con estos requisitos, es decisión del productor de trucha la elección de la marca que considere mejor para su granja.

El Instituto Nacional de Pesca³ indica que la formulación del alimento comercial para trucha varía en el contenido de proteínas, grasas y carbohidratos, así como en su tamaño, según la etapa de crecimiento del organismo. El porcentaje mayor de proteína se presenta en las primeras etapas de crecimiento (52%) y más bajo para las últimas etapas de engorda (45%). Las presentaciones de alimento existentes en el mercado son peletizado, extruido, pigmentado para la producción de trucha salmonada, inmunopotenciado y alimento medicado en el caso de presencia de enfermedades.

Unidades productivas acuícolas convencionales.

La crianza de truchas en ambientes convencionales tiene como característica principal la utilización como fuente de abastecimiento de agua. La disponibilidad de agua que ingresa a la unidad productiva determina el nivel de producción a obtener, y en base a ello se diseñará la infraestructura hidráulica necesaria para tal fin (bocatoma, canal principal, secundario, filtros, desarenadores, y otros).⁴

Los estanques dentro de la unidad productiva se encuentran dispuestos en forma ordenada, formando baterías de diversas dimensiones, las mismas que se definirán en función al tamaño de la trucha (alevinaje, juveniles y engorde), condición que facilitará el adecuado desarrollo del trabajo operativo, y asimismo permite un eficiente aprovechamiento de los ambientes de crianza, contribuyendo de esta forma a un buen manejo técnico

³ INAPESCA. Recuperado en 28 de junio de 2021 de <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-trucha-arcoiris>.

⁴ Fondepes. Recuperado en 28 de junio de 2021 de https://www.fondepes.gob.pe/src/manuales/MANUAL_TRUCHA.pd.

Mecanismos para evitar la probabilidad de fugas de la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*).

- Implementación de Métodos de contención: Para las unidades de Producción Acuícola que se encuentran en operación se sugiere implementar las adecuaciones de estructura necesarias, en un plazo no mayor a un año preferentemente al término de cada cosecha del ciclo de producción anual.
- Unificar todas las salidas de agua de la Unidad de Producción Acuícola: Para las unidades en operación se recomienda la incorporación a una sola descarga en un lapso no mayor a un año, preferentemente realizar las obras en temporada seca, esto debido a que la obra de infraestructura debe contemplar la unificación de las salidas provenientes de la sala de incubación y las salidas de los estanques. Este tipo de sistema operativo es el recomendado por la CONAGUA.
- Implementación de métodos de desarenado a la entrada de las Unidades de Producción Acuícola: Para las Unidades en operación, se recomienda usar este método en temporada de secas debido a la turbidez del agua. Para las unidades que recién comienzan operación, este método es eficiente para disminuir la turbidez.
- Implementación de sedimentadores a la salida de las Unidades de Producción Acuícola: Para las unidades en operación, se recomienda la incorporación de sedimentadores en las salidas de las unidades, esto con el fin de minimizar el contenido de carga orgánica proveniente de excretas de los peces en producción y con ello reducir la alteración a la calidad del agua.
- Monitoreo de la calidad del agua: Con la finalidad de generar un expediente óptimo de monitoreo de agua, se recomienda en granjas de nueva creación y en aquellas que se encuentran en operación.
- Manejo de residuos sólidos urbanos: Se recomienda implementar el programa de manejo de residuos desde el inicio de la construcción de obras de cualquier tipo de infraestructura y durante la operación de las unidades de Producción Acuícola.
- Reporte de alimento natural o balanceado: Se recomienda llevar a cabo un registro de que se comienza a realizar las primeras compras de alimento.⁵

II.2.2 Descripción de las obras principales del proyecto

Las obras pretendidas para complementar el proyecto son:

- Cuatro cabañas.

⁵ ISO BIO- AMBIENTAL. (2019). "Manual para el Productor" Del Plan de Manejo de Mejores Prácticas Acuícolas en la Producción de trucha Arcoíris en el Municipio de Amanalco. APRN Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. 61 pp.

- Dos estanques rectangulares (uno para cuarentena y uno para la cria y engorda de juveniles).
- La ampliación de la sala de incubación.

La ubicación de cada una de estas se describió en párrafos anteriores.

Aunado a las obras pretendidas, en el predio existe infraestructura la cual se complementará para la integralidad del proyecto, dichas obras son:

- Dos bodegas (se utilizarán para la sala de incubación).
- 1 estanque para engorda de trucha de 6 x 27 m.
- 3 estanques para alevines juveniles y en crecimiento.
- 2 estanques de trucha de 3 x 15 m para la engorda del cultivo.
- 1 bodega de 3.8 x 3.5 m.

Para el presente proyecto se han identificado las siguientes etapas, las cuales permitirán el óptimo desarrollo de los resultados esperados.

Preparación del sitio:

- Levantamiento topográfico.
- Despalme.

Construcción, operación y mantenimiento:

- Cimentación.
- Construcción de cabañas.
- Desove (Laboratorio de crías).
- Incubación (Laboratorio de crías).
- Eclosión (Laboratorio de crías)
- Engorda de alevines.
- Engorda.
- Uso de cabañas.
- Rehabilitación de cabañas.

- Uso de vehículos.
- Generación de residuos sólidos urbanos.
- Acciones humanas.
- Mantenimiento de infraestructura productiva.

Abandono del sitio:

- Retiro de infraestructura.
- Limpieza y rehabilitación de áreas.
- Reincorporación de la naturalidad del entorno.

II.2.3 Descripción de las obras asociadas al proyecto

Como obras asociadas al proyecto se considera la rehabilitación de un pequeño lago cuyas dimensiones son de 8 m de ancho por 10 m de largo, mismo que se utilizará para labores de pesca deportiva.

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Debido a la condición actual del proyecto, no se prevé la existencia de actividades provisionales al mismo.

II.3 Programa General de Trabajo.

Etapa	Años														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Preparación del sitio	■														
Construcción	■	■	■	■	■										
Operación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Abandono del sitio															■

Tabla 1. Programa general de trabajo

II.3.1 Descripción de las actividades de acuerdo con la etapa del proyecto

Etapa de preparación del sitio.

Esta etapa solo se contempla para la construcción de las cabañas y los dos estanques pretendidos, en la demás infraestructura no se contempla que esta etapa sea necesaria debido a que se encuentra físicamente.

Construcción.

Solo se construirán las cabañas y los dos estanques pretendidos, así como la rehabilitación del pequeño lago.

Mantenimiento.

Como los estanques actuales se encuentran en desuso, tendrán que someterse a mantenimiento correctivo, se debe precisar que se realizará sobre la infraestructura existente. En el caso de la infraestructura pretendida, el mantenimiento se realizará periódicamente cuando lo requieran.

II.3.2 Etapa de abandono del sitio.

La etapa de abandono del sitio se prevé en el año 15, en el cual se realizará la incorporación del afluente directamente en el cauce. Las obras y actividades asociadas al proyecto podrán utilizarán para casa habitación y los servicios domésticos que esto implique.

II.3.3 Otros Insumos.

Residuos sólidos.

El transporte externo y disposición final de los residuos sólidos urbanos está a cargo del H. Ayuntamiento de Huauchinango, el sitio de disposición final será el relleno sanitario destinado por el mismo. Esta etapa prevé el traslado de los residuos sólidos urbanos desde la granja hasta el relleno sanitario.

Explosivos.

El proyecto no contempla la utilización de explosivos en ninguna de sus etapas.

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.

El presente capítulo se relaciona con la observancia de las consideraciones ambientales en el desarrollo nacional y, que se encuentran contenidas en los ordenamientos jurídicos vigentes vinculados con el cuidado ambiental.

La evaluación y presentación de una manifestación de impacto ambiental se considera como un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana. A través de este instrumento se plantean opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del ambiente y manejo de los recursos naturales. Asimismo a través de la presentación de dicha manifestación, se establecen las condiciones a que se sujetaron la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, fomentar su preservación y restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente durante la realización de las actividades que se lleven a cabo durante la vida útil del proyecto.

III.1 Análisis de los instrumentos de planeación territorial.

Considerando la ubicación y las características del proyecto descritas en el Capítulo II, en este capítulo se muestra la vinculación entre las particularidades del proyecto y los ordenamientos jurídicos aplicables a la zona de estudio.

Para efectuar la vinculación del proyecto se utilizaron los instrumentos de planeación vigente en los tres órdenes de gobierno con incidencia en el área del proyecto. La finalidad de este análisis radica en identificar y acatar los lineamientos establecidos para la puesta en marcha del proyecto, así como asegurar su compatibilidad con los distintos ordenamientos de planeación del territorio.

III.1.1 Vinculación con los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio, Áreas Naturales Protegidas u otras zonificaciones prioritarias para la conservación y regulación del uso del suelo.

El ordenamiento ecológico es el instrumento de la política ambiental que se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la

vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación activa de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.⁶

La LGEEPA define cuatro modalidades de ordenamiento ecológico, considerando la competencia de los tres órdenes de gobierno, así como los alcances de acuerdo con el área territorial de aplicación.

- General. Se centra en la formulación, expedición, ejecución y evaluación de este programa es de competencia del Gobierno Federal y tiene como objetivo vincular las acciones y programas de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, cuyas actividades inciden en el patrón de ocupación del territorio nacional. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional. Define una regionalización ecológica en la que se identifican áreas de atención prioritaria, áreas de aptitud sectorial y lineamientos y estrategias ecológicas aplicadas a dichas área
- Marino. se basa en la formulación, aplicación, expedición, ejecución y evaluación de este programa es de competencia del Gobierno Federal. Tiene por objeto establecer los lineamientos y las previsiones a que deberá sujetarse el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad en las zonas marinas mexicanas y sus zonas federales adyacentes.
- Regional. Su formulación, expedición, ejecución y evaluación es competencia del Gobierno Estatal, cuando la región incluye parte o la totalidad del territorio de un estado. Cuando la región a ordenar incluye el territorio de dos o más entidades federativas, el gobierno federal, se coordina con los gobiernos estatal y municipal, según el caso, en el ámbito de sus respectivas competencias, mediante la firma de convenios de coordinación. Cuando la región incluye un área Natural Protegida de competencia Federal, está deberá participar en su formulación y aprobación. Tiene como objetivo orientar el desarrollo de los programas sectoriales hacia los sitios, con mayor aptitud y menor impacto ambiental, identificar áreas de atención prioritaria, optimizar el gasto público, asegurar la continuidad de las políticas ambientales locales
- Local. Su formulación, expedición, ejecución y evaluación es competencia del Gobierno Municipal cuando el área incluye parte o la totalidad de un municipio. Cuando el área incluye un área Natural Protegida de competencia Federal, está deberá participar en su formulación y aprobación. Tiene como objetivo regular los usos del suelo fuera de los centros de población y establecer los criterios de regulación ecológica dentro de los centros de población para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Los planes o

⁶ Fuente: SEMARNAT (2021). Ordenamiento Ecológico del Territorio. Recuperado de: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/ordenamiento-ecologico-del-territorio>

programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en estos programas.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El ordenamiento ecológico jurídicamente en México se define como: Un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias del deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Medio Ambiente, Título Primero, Art. 3, fracción XXIII).

Durante el desarrollo se observan, instrumentan, evalúan y de requerirse se modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través del establecimiento de sinergias entre los tres órdenes de gobierno, la cooperación social y la transparencia en la gestión ambiental.

En el Reglamento LGEEPA, se instauran las formas de participación de la SEMARNAT y de las otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal en la formulación, expedición, ejecución, evaluación, validación y vigilancia de los ordenamientos ecológicos de competencia federal; y la participación en la formulación y, en su caso, aprobación de los programas de Ordenamiento ecológico regional y local, según lo previsto por la LGEEPA. La participación federal se encuadra, además de lo dispuesto en el Reglamento, en las disposiciones que cada Entidad Federativa ha incluido en su legislación en materia de Ordenamiento ecológico, establecidas en concordancia con las atribuciones que la Constitución y la LGEEPA les han conferido.⁷

⁷ CONACYT. "Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente" LGEEPA. 2012. México. Recuperado en 11 de junio de 2021 de <https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/protocolo/LGEEPA.pdf>.

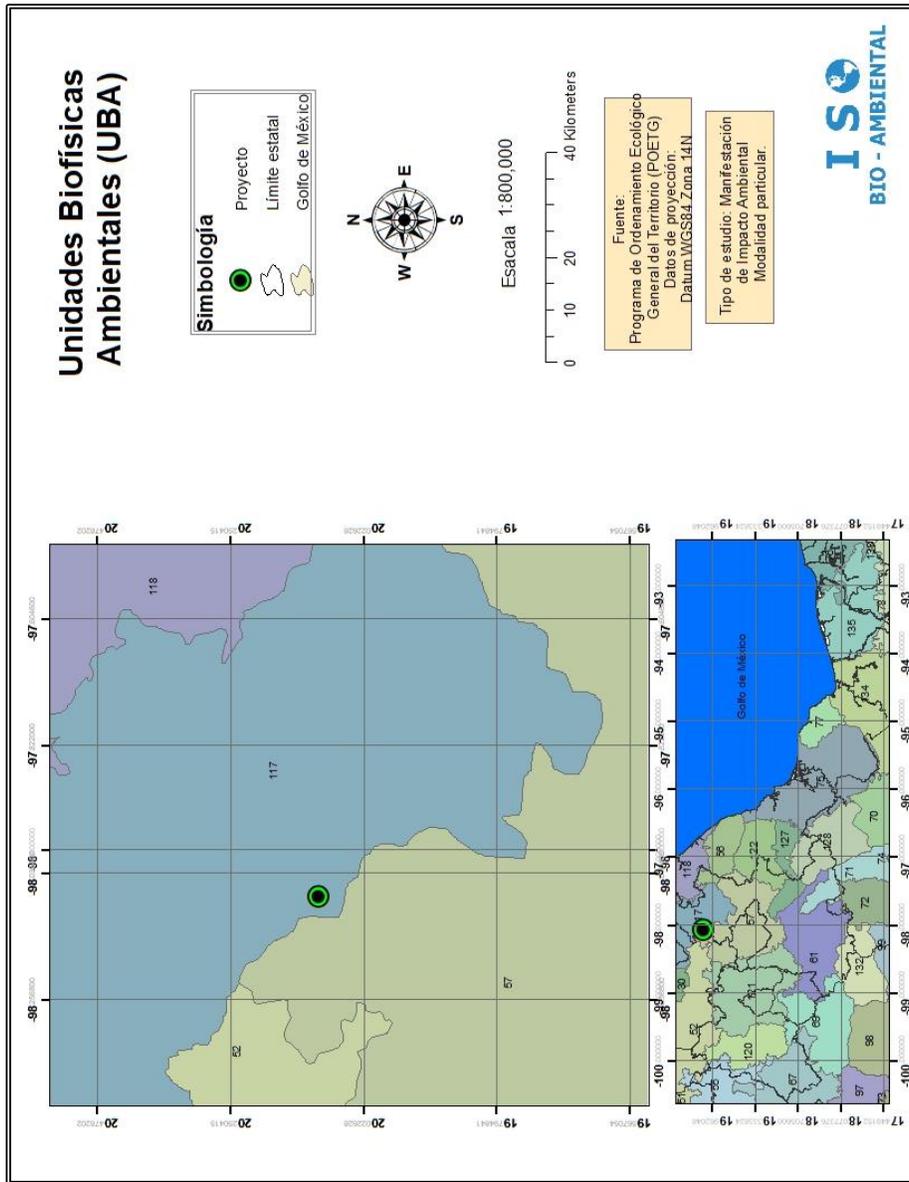
De manera específica, el POEGT procede sobre la extensión terrestre del territorio nacional.; administrativamente, orienta la toma de decisiones de los actores sociales de la Administración Pública Federal, al instruir la planeación y realización de las políticas de carácter público; y social y económicamente, invita a implantar una relación armonía y estabilidad entre los recursos naturales, su disposición y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando así el desarrollo sustentable.⁸

De acuerdo con el artículo 22 y 23 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, tiene por objeto la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando las áreas de atención prioritaria y aquellas áreas de aptitud sectorial. Reconociendo así, que las áreas de atención prioritaria se identifican como regiones en las cuales se desarrollen proyectos, programas y acciones que puedan generar conflictos ambientales.

Las obras y/o actividades consideradas para el proyecto se encuentran en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 117 bajo el nombre el “Karst Huasteco Sur”. Dentro de la Región Ecológica 18.32 que, en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio se establece como de atención prioritaria.

⁸ Ramírez García, Adán Guillermo, Cruz León, Artemio, Morales Carrillo, Nicolás, & Monterroso Rivas, Alejandro Ismael. (2016). El ordenamiento ecológico territorial instrumento de política ambiental para la planeación del desarrollo local. Estudios sociales (Hermosillo, Son.), 26(48), 69-99. Recuperado en 17 de junio de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572016000200069&lng=es&tlng=es.

Carta 2. Ubicación del Proyecto respecto a las UAB.



Considerando el grado de participación que cada Sector adquiere en la conducción del Desarrollo Sustentable en la UAB y a la región a la que pertenecen, la aptitud sectorial (Regiones del territorio en que concurren los atributos ambientales que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal) de la Región 18.32 es la siguiente:

Tabla 5. Unidad Ambiental Biofísica.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros Sectores de interés	Estrategias Sectoriales
117	Preservación de flora y fauna.	Forestal-Minería	Agricultura, ganadería, poblacional	CFE-Desarrollo Social, PEMEX, Turismo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

El escenario que se prevé para la Unidad Biofísica Ambiental presente para el 2030 es crítico. La política ambiental se establece como Restauración y Aprovechamiento Sustentable.

En el siguiente cuadro se describen las Estrategias Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio y aquellas Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana de la UAB 117.

Estrategias		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo.
	B) Aprovechamiento sustentable	3. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 4. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 5. Valoración de los servicios ambientales.
	C) Protección de los recursos naturales	6. Protección de los ecosistemas.
	D) Restauración	7. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	8. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Estrategias		
		<p>9. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>10. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.</p> <p>11. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>12. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</p>
<p>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</p>	A) Suelo urbano y vivienda	<p>13. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</p>
	C) Agua y Saneamiento	<p>14. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>15. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>

Estrategias		
	D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>16. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el desarrollo regional.</p>
	E) Desarrollo social	<p>17. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>18. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>19. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>20. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>21. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>22. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p>
Grupo III. Dirigidas al	A) Marco jurídico	<p>23. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>

Estrategias		
Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	B) Planeación del ordenamiento territorial	24. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

En concordancia a lo establecido en el POEGT, sus líneas de acción no pretende autorizar o prohibir los usos de suelo para la puesta en marcha de determinadas actividades, sino busca establecer por sector prioridades y metas; pero no debes perder de vista que en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran, las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Para el caso del proyecto, es aplicable la acción establecida en la estrategia antes descrita y que se refiere al agua y su saneamiento al buscar consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.

III.2 Programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica.

Con respecto a los programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica, para el presente estudio se considera que estas son: las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) además de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

III.2.1 Áreas de Importancia para la conservación de Aves (AICAS).

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.

Los resultados indican que estos estudios pueden ser de mucha utilidad y son un importante avance en conservación, ya que han permitido determinar las reservas más importantes, las áreas que deben decretarse como reservas para tener representadas todas las especies y los grupos de especies más vulnerables a la extinción. Es así como nace el programa de las AICAS 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 identificar las AICAS en México, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997. Dentro de esta propuesta se consideró vegetación, topografía e hidrografía, incluyendo los polígonos, coordenadas y límites.

De acuerdo con la página de Avesmx de la CONABIO el número de AICAS en territorio mexicano es de 243. De estos sitios se estima que el 94.53% de aves están distribuidas aquí y el 97.53% de aves incluidas bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.⁹

La información proporcionada y generada por el programa AICAS en México permite, entre otras cosas, identificar las amenazas a las que se enfrentan las diferentes áreas en cuanto a la conservación de su avifauna. Esta relevante información, resultado de la compilación de la experiencia de ornitólogos residentes en las diferentes regiones del país, que tienen contacto directo con las áreas, es de “primera mano”. La principal amenaza para la conservación de las aves de México es la pérdida de hábitats, debida al desarrollo forestal, ganadero, agrícola, turístico e industrial. En segundo plano se encuentra el comercio legal e ilegal al que están sujetas las poblaciones silvestres de aves mexicanas. Otras amenazas, como la introducción de especies exóticas, la desecación de pantanos y las perturbaciones naturales, son importantes de considerar.¹⁰

⁹ Avesmx. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Recuperado en 17 de junio de 2021 de <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>.

¹⁰ Áreas Importantes para la Conservación de las Aves de América del Norte. Recuperado en 18 de junio de 2021 de <http://www3.cec.org/islandora/es/item/1664-north-american-important-bird-areas-directory-150-key-conservation-sites-es.pdf>.

En lo que respecta este proyecto y como se puede visualizar en la Carta 3, el proyecto no se encuentra en ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves. Como áreas adyacentes están: a 38.18 Km Subcuenca Tecocomulco” a 46.45 Km “Huayacocotla”, a 38.11 Km “Bosques Montanos de Zacapoaxtla y Zautla” y a 60.55 Km “Cuetzalan”.

Carta 3. Distancias del proyecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.



III.2.2 Regiones Terrestres Prioritarias.

En las últimas décadas los ecosistemas muestran una acelerada pérdida y alteración antropogénica, quebranto que exige emprender con prontitud acciones decisivas, sobre todo en las regiones con alta biodiversidad, para fortalecer su preservación, conservación, rehabilitación y recuperación, con el fin de mantener los ciclos biogeoquímicos de la naturaleza.

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), de manera específica tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología como autoridad normativa del gobierno federal.

El territorio mexicano posee 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren alrededor de 515,558 km², correspondiente a más de la cuarta parte del territorio.¹¹

La regionalización de las Regiones Terrestres Prioritarias áreas incluye el reconocimiento de sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres de México, para su determinación se usan múltiples criterios entre estos se enfatizan el tipo biológico que considera:

- Extensión del área.
- Integridad ecológica funcional de la región.
- Importancia como corredor biológico entre regiones.
- Diversidad de ecosistemas.
- Fenómenos naturales extraordinarios.
- Presencia de endemismos.
- Riqueza específica.
- Centros de origen y diversificación natural.
- Centros de domesticación o mantenimiento de especies útiles.

¹¹ Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación se considera relevante, para en caso de encontrarse en algún instrumento de planeación territorial, establecer las medidas pertinentes en materia de política ambiental, a fin de mantener, preservar y conservar el equilibrio ecológico.

Como se logra observar en la Carta 3, el proyecto está ubicado en la región RTP, “Bosques mesófilos de la Sierra Madre oriental” y, como áreas adyacentes se tiene: a: 49.50 Km se encuentra la denominada región “Cuetzalan” y aproximadamente a 82.09 Km “La Sierra Nevada.

Carta 3. Distancias del proyecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.



La región Terrestre Prioritaria “Bosques mesófilos de la sierra madre oriental” cuenta con una superficie de 3,935 km² y abarca principalmente las localidades de Tulancingo, Hgo.; Huauchinango, Pue.; Xicotepéc de Juárez, Pue. y Zacatlán, Pue. Se trata de una región prioritaria para la conservación debido a que integra a los bosques mesófilos representativos que como su nombre lo señala aquellos que pertenecen a la Sierra Madre Oriental. Las áreas de bosques mesófilos de montaña más integrados se encuentran al norte del área, al sur se encuentran fragmentos de bosque mesófilo de montaña, pero con vegetación secundaria y con pastizales inducidos, además presenta poblaciones grandes de helechos arborescentes, así como algunas turberas asociadas con flora rara.¹²

III.2.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Las cuencas son unidades del terreno, definidas por la división natural de las aguas debida a la conformación del relieve. Para propósitos de administración de las aguas nacionales, la Conagua ha definido 731 cuencas hidrológicas, cuyas disponibilidades se encuentran publicadas en el Diario Oficial de la Federación. Las cuencas del país se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas (RH), A su vez, las regiones hidrológicas se agrupan en 13 regiones hidrológico-administrativas (RHA). Las regiones hidrológicas representan los límites naturales de las grandes cuencas de México y se emplean para el cálculo del agua renovable.

En 1998 la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

En territorio mexicano se han identificado 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identifican también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.¹³

¹² CONABIO. Regionalización. Recuperado en 21 de junio de 2021 de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_102.pdf.

¹³ CONABIO Regiones hidrológicas prioritarias. Recuperado en junio de 2021 de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>

La Región hidrológica de mayor extensión territorial es la Bravo-Conchos con 229 740 km² y la más pequeña, con apenas 5 225 km² es la Región del Río Huicicila. La región más lluviosa es la Región Costa de Chiapas con 2 347 mm de precipitación normal anual, en contraste con la Región de B.C. Centro Este que apenas recibe 101 mm.

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación se considera importante, ya que en este se establecen diversos aspectos de problemáticas identificadas con el recurso hidrológico, siendo los más sobresalientes los siguientes:

- Sobreexplotación de los acuíferos superficiales y subterráneos lo que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Contaminación de los acuíferos superficiales y subterráneos principalmente por descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan disminución en la calidad del agua, eutroficación y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Cambio de uso de suelo para agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno como desforestación, alteración de cuencas y construcción de presas, desecación o relleno de áreas inundables, modificación de la vegetación natural, pérdida de suelo, obras de ingeniería, contaminación e incendios.
- Introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua y el consiguiente desplazamiento de especies nativas y disminución de la biodiversidad.

En lo que respecta a este proyecto y como logra visualizar en la Carta 4 , el proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria denominada "Río Tecolutla". Además, otras regiones cercanas a este proyecto son: a 25.87 km "Llanos de Apan" y a 47.21 km "Confluencia de los Huastecos".

La Región Hidrológica Prioritaria Río Tecolutla cuenta con una superficie de 7,966.8 Km². Su edafología se caracteriza por estar rodeada de las sierras de Huachinango al este y Zacapoxtla al sur; los suelos son pobres, poco profundos con pendientes pronunciadas tipo Regosol, Luvisol, Feozem, Vertisol y Cambisol.

La problemática que enfrenta de acuerdo con la CONABIO es de 3 tipos: Modificación del entorno: entre estas se encuentra la desforestación, la modificación de la vegetación excepto en cañadas, ganadería extensiva, pérdida de suelos por deslave, desecación de ríos y mantos freáticos. Monocultivo de maíz, así como el manejo inadecuado del suelo. La segunda, se refiere a la contaminación: por agroquímicos que afectan el cultivo de la

vainilla. Coliformes en las cuenca baja y media. Y la tercera problemática, se refiere al Uso de recursos: existen recursos gaseros, abastecimiento de agua y riego.

En lo que concierne a la conservación, es de atención prioritaria la tala inmoderada en la cuenca alta y se requiere de un control de coliformes en la cuenca media y baja. Se considera uno de los ríos mejor conservados de Veracruz. Faltan conocimientos generales de la zona.

Carta 4. Distancia del proyecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias



III.2.4 Áreas Naturales Protegidas

Las áreas naturales protegidas (ANP) en sus distintas modalidades se han considerado como la mejor alternativa para la preservación de los recursos naturales (CONANP, 2009). Su carácter de espacios territoriales sometidos a control estatal supone el mantenimiento y la protección de los recursos naturales ahí localizados.¹⁴

¹⁴ Riemann, Hugo, Santes-Álvarez, Ricardo V., & Pombo, Alberto. (2011). El papel de las áreas naturales protegidas en el desarrollo local: El caso de la península de Baja California. *Gestión y política pública*, 20(1), 141-172. Recuperado en 21 de

Las ANP son zonas del territorio nacional, acuáticas o terrestres, sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

En México, las ANP se dividen en nueve territorios representativos de los diferentes ecosistemas y su biodiversidad. Estas zonas son creadas mediante decreto presidencial y en ellas se pueden desarrollar solo actividades delimitadas por el Reglamento en Materia de ANP (RANP), los programas de manejo (PM) así como también los programas de ordenamiento ecológico.

Actualmente la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra 182 áreas naturales de carácter federal que representan alrededor de 90,838,011 hectáreas y apoya 354 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie aproximadamente de 551,206.12 hectáreas (CONANP, 2020). De la superficie total de Áreas Naturales Protegidas, 21,379,398 hectáreas corresponden a superficie terrestre protegida, lo que representa el 10.88% de la superficie terrestre nacional. No obstante, también existen ANP estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas.

El esquema de conservación de las ANP ofrece ventajas que otros instrumentos no: fronteras definidas, claridad jurídica, marcos de gobernanza, permanencia, entre otros; además, las ANP ofrecen una respuesta natural al cambio climático a través de la captura y almacenamiento de carbono (mitigación), el mantenimiento y la prestación de servicios ecosistémicos, así como la protección de las poblaciones y los ecosistemas (adaptación).¹⁵

De acuerdo a la CONABIO para el estado de Puebla las ANP son las siguientes: cuatro Parques Nacionales, dos Reservas de la Biosfera y un Área de Protección de los Recursos Naturales bajo los nombre de: Parque Nacional Iztaccíhuatl, Parque Nacional Malinche o Matlalcuéyatl, Parque Nacional Pico de Orizaba, Parque Nacional Cañón de Río Blanco, Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla y Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, todas ellas de competencia de la federación.

junio de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792011000100004&lng=es&tlng=es.

¹⁵ PNUD. (2019). Proyecto Resiliencia Áreas Naturales Protegidas. Soluciones naturales a retos globales. Recuperado en 21 de junio de 2021 de https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf.

Como se observa en la Carta 5, la zona del proyecto se encuentra dentro de un Área Natural Protegida denominada: Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal Vedada “Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa”. Otras Áreas Naturales Protegidas próximas adyacentes al área del proyecto son: a 38.60 km Reserva de la Biósfera de la “Barranca de Metztitlán”, a 65.72 km Parque Nacional “El Chico”.

Carta 5. Proximidad del proyecto a las Áreas Naturales Protegidas



III.3 Análisis de los instrumentos normativos.

Considerando la ubicación y las características del proyecto en los siguientes apartados se identificarán y analizarán los artículos de los diferentes instrumentos normativos aplicables que regularán tanto la puesta en marcha como la operación de cada una de las actividades. Para esto utilizaremos una jerarquía normativa con fines de sometimiento de normas de inferior alcance con normas generales de carácter más amplio.

III.3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Última Reforma DOF 28-05-2021.

Consigna en sus artículos preceptos que se vinculan con el cuidado ambiental, dentro de los que pueden señalarse:

- Artículo 4° establece las bases para proteger el ambiente de tal forma que se garantice con ello el derecho a la salud.
- Artículo 25° consigna que el desarrollo económico e industrial del país debe observar los cuidados ambientales sin menoscabo de los elementos del ambiente y sus recursos.
- Artículo 27° establece que en aprovechamiento de los recursos naturales que son patrimonio de la Nación debe preservarse el equilibrio ecológico.
- Artículo 73° sienta las bases para que se legisle sobre la materia ecológica y se establezca la concurrencia entre los diferentes órdenes de gobierno.
- Artículo 115° consigna la responsabilidad de los municipios en la administración del uso de suelo las licencias de construcción y zonas de reservas ecológicas.

III.3.2 Leyes Federales.

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente. ¹⁶	Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los	Considerando las características del proyecto, se vincula con el artículo 28 fracciones X, XI, XII y por lo tanto se establece la competencia Federal para su evaluación, así como la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental.

¹⁶ Última reforma publicada DOF 18-01-2021

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
	<p>casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>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;</p> <p>XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;</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>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.¹⁷</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,</p>	<p>El presente Reglamento es de observancia general, se centra en reglamentar la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental a nivel federal; dentro de sus preceptos y la relación con el presente proyecto, las obras y/o actividades se vinculan con el artículo 5° incisos R) fracción I, S) y U) fracción</p>

¹⁷ Última reforma publicada DOF 31-10-2014

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
	<p>lagunas, ríos, lagos y esteros 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 General de Pesca y Acuicultura Sustentables 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>S) Obras en áreas naturales protegidas:</p> <p>Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.</p> <p>U) Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más</p>	<p>I, II, III, ratificando así la competencia Federal para su evaluación y la modalidad de manifestación de impacto ambiental a presentar es la particular.</p>

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
	<p>especies o causar daños al ecosistema:</p> <p>I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola;</p> <p>II. Producción de postlarvas, semilla o simientes, con excepción de la relativa a crías, semilla y postlarvas nativas al ecosistema en donde pretenda realizarse, cuando el abasto y descarga de aguas residuales se efectúe utilizando los servicios municipales;</p> <p>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>Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p>I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;</p> <p>II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa</p>	

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
	<p>parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;</p> <p>III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y</p> <p>IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.</p> <p>En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</p>	
Ley de Aguas Nacionales. ¹⁸	Artículo 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.	Para las actividades del proyecto se pretende el uso y aprovechamiento de los recursos hídricos de propiedad nacional, por tal razón, se sujetará a lo señalado en este ordenamiento jurídico y se realizará el trámite de autorización para el uso ante la instancia correspondiente.

¹⁸ Última reforma publicada DOF 06-01-2020.

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
	<p>Artículo 16.- La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.</p> <p>Son aguas nacionales las que se enuncian en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.</p> <p>El régimen de propiedad nacional de las aguas subsistirá aun cuando las aguas, mediante la construcción de obras, sean desviadas del cauce o vaso originales, se impida su afluencia a ellos o sean objeto de tratamiento.</p> <p>Las aguas residuales provenientes del uso de las aguas nacionales también tendrán el mismo carácter, cuando se descarguen en cuerpos receptores de propiedad nacional, aun cuando sean objeto de tratamiento.</p> <p>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</p>	

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
	<p>otorgada por "la Autoridad del Agua", en los términos de la presente Ley y sus reglamentos.</p> <p>"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.</p> <p>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.</p>	
<p>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.¹⁹</p>	<p>Artículo 29.- Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto</p>	<p>Como lo señala el artículo 171 de este Reglamento, para la ejecución del proyecto se tramitará el permiso y la</p>

¹⁹ Última reforma publicada DOF 25-08-2014.

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
	<p>por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.</p> <p>Artículo 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".</p> <p>En el uso agrícola a que se refiere el Capítulo II, del Título Sexto, de la "Ley", al presentarse la solicitud de concesión no se necesitará solicitar al mismo tiempo el permiso de descarga de aguas residuales, pero en la solicitud deberán asumir la obligación de sujetarse a las normas oficiales mexicanas y a las condiciones particulares de descarga que en su caso se emitan y, en especial, a lo dispuesto en el artículo 96 de la "Ley" y en el artículo 137 de este "Reglamento".</p> <p>Dentro del plazo establecido en la "Ley" para expedir la</p>	<p>concesión correspondiente con la finalidad de aprovechar el agua de propiedad nacional, por lo que se pretende tener cabal cumplimiento de los lineamientos del presente reglamento.</p>

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
	<p>concesión o asignación de agua, en el mismo título se otorgarán las concesiones, asignaciones y permisos solicitados.</p> <p>Lo anterior sin perjuicio, de que conforme a la "Ley" y al presente "Reglamento", cuando ya exista concesión o asignación de agua se pueda solicitar por separado el permiso de descarga. Igualmente, por separado se podrán solicitar las concesiones que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos y zonas federales o de los materiales de construcción contenidos en los mismos.</p> <p>Artículo 171.- Para efectos de los artículos 97 y 98 de la "Ley":</p> <p>I. Sólo podrán ejecutarse obras para encauzamiento, dragado, limitación o desecación parcial o total de corrientes y depósitos de agua de propiedad nacional, previo permiso de "La Comisión", la que determinará la forma y términos para ejecutar dichas obras, y</p> <p>II. "La Comisión", en el ámbito de su competencia, podrá permitir la construcción de canales y dársenas en la ribera o zona federal de corrientes, lagos o lagunas a su cargo.</p>	

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
	<p>El permiso a que se refiere el presente artículo se podrá tramitar conjuntamente con la concesión de la zona federal a cargo de "La Comisión", cuando ésta se requiera para el proyecto aprobado o con motivo de la actividad a realizar.</p>	
<p>Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.²⁰</p>	<p>Artículo 9.- De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la SEMARNAT se coordinará con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, a través de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, para el cumplimiento de los objetivos previstos en la presente Ley, en materia de preservación, restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, particularmente, en los siguientes aspectos:</p> <p>I. En áreas naturales protegidas, de acuerdo con la declaratoria de creación o el programa de manejo, emitir recomendaciones sustentadas, fundadas y motivadas, sobre los permisos y concesiones de pesca y acuicultura que se pretendan otorgar, así como los volúmenes de pesca incidental;</p>	<p>Lo señalado en el presente ordenamiento jurídico es de orden público e interés social y, reconoce a la acuicultura como una actividad que fortalece la soberanía nacional y territorial de la nación, además de que son asuntos de seguridad nacional y son de prioridad para la planeación nacional del desarrollo y la gestión integral de los recursos acuícolas</p>

²⁰ Última reforma publicada DOF 24-04-2018

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
	<p>II. En el ámbito de su competencia llevar a cabo la inspección y vigilancia de las actividades pesqueras y acuícolas y coordinarse con la Secretaría o la Secretaría de Marina, de conformidad con las disposiciones legales aplicables;</p> <p>Artículo 18.- Las entidades federativas y los municipios en el ámbito de sus competencias, observarán y aplicarán los principios a que se refiere el artículo anterior.</p> <p>Artículo 24.- La Secretaría, en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, y en lo que corresponda, con los gobiernos de las entidades federativas, realizará las acciones necesarias para fomentar y promover el desarrollo de la pesca y la acuicultura, en todas sus modalidades y niveles de inversión, y para tal efecto:</p> <p>I. Establecerá servicios de investigación en reproducción, genética, nutrición, sanidad y extensionismo, entre otros, para apoyar a las personas y organizaciones que se dediquen a esas actividades;</p> <p>II. Asesorará a los acuicultores para que el cultivo y explotación de la flora y fauna acuática, se realicen de acuerdo</p>	

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
	con las prácticas que las investigaciones científicas y tecnológicas aconsejen; así como en materia de construcción de infraestructura, adquisición y operación de plantas de conservación y transformación industrial, insumos, artes y equipos de cultivo y demás bienes que requiera el desarrollo de la actividad acuícola;	

III.3.3 Leyes Estatales y sus reglamentos.

Por las características del proyecto es vital vincularlo con la legislación ambiental aplicable estatal, esto siguiendo el orden de jerarquías según Kelsen, por tal motivo se enuncian los siguientes instrumentos legales:

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en materia de Evaluación de Impacto y Riesgo Ambiental. ²¹	<p>Artículo 1.- La presente Ley es de orden público e interés social, sus disposiciones son de observancia obligatoria en el Estado de Puebla y tienen por objeto apoyar el desarrollo sustentable a través de la prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, así como sentar las bases para:</p> <p>I. Proporcionar a toda persona el derecho a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;</p>	La presente Ley es de orden público e interés social, sus disposiciones son de observancia obligatoria en el Estado de Puebla y tienen por objeto, la conservación, la preservación y la restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y la procuración del desarrollo sustentable, de conformidad con las facultades que se derivan de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus disposiciones que de ella emanan.

²¹ Última reforma: 19 de mayo de 2021.

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
	<p>V. La prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo;</p> <p>VII. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, en el ámbito de su competencia, de manera que sean compatibles con la obtención de beneficios económicos;</p> <p>Artículo 6.- Corresponde a los Ayuntamientos de la Entidad:</p> <p>X. Prestar por sí o a través de terceros, los servicios públicos de limpia, recolección, traslado, transferencia y disposición final de residuos sólidos urbanos.</p>	<p>Este instrumento jurídico se vincula con el presente proyecto toda vez que se asumirá la responsabilidad de la preservación, conservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente por la ejecución del mismo mediante la implementación de buenas prácticas para el desarrollo de cada una de las actividades; además de que se estará obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, durante cada una de las etapas del proyecto se promoverán acciones de mitigación y aprovechamiento de manera sustentable los recursos naturales.</p>
<p>Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, en materia de prevención y control de la Contaminación Atmosférica.²²</p>	<p>Artículo 21.- Los propietarios y conductores de fuentes móviles directas registradas en el Estado, destinados al servicio público de transporte, servicio de transporte mercantil en sus diferentes modalidades y al servicio particular, deberán cumplir con la verificación vehicular de conformidad a lo establecido en este Reglamento.</p> <p>Artículo 22.- La verificación vehicular que deberán cumplir los propietarios y/o conductores</p>	<p>Cuando por la naturaleza del proyecto se requiera la incorporación de contratistas, el promovente se cerciorará de que los vehículos utilizados cuenten con los hologramas de verificación según el periodo vigente y, en caso de no cumplir con los requerimientos establecidos se sujetará a las sanciones propuestas en la presente Ley.</p>

²² Última reforma: 13 de abril de 2020.

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
	<p>de fuentes móviles directas registradas en el Estado, será de forma semestral, para realizarla tendrán un plazo de dos meses conforme al calendario que establezca la Secretaría.</p> <p>Artículo 24.- Los propietarios y/o conductores de fuentes móviles directas, registradas en otras entidades federativas, inclusive en el extranjero que circulen en el territorio del Estado de Puebla, podrán ser verificados voluntariamente en cualquier Centro, en cualquier etapa del Programa y no podrán ser detenidos ni sancionados por autoridad competente, salvo en caso de que dichos vehículos contaminen ostensiblemente, siendo considerado esto como Verificación Vehicular Voluntaria.</p> <p>Artículo 30.- A los propietarios o conductores de fuentes móviles directas que las sometan al procedimiento de verificación vehicular y rebasen por primera ocasión en el periodo correspondiente los parámetros permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas, el personal acreditado deberá entregar a aquéllos una constancia de no aprobado.</p> <p>Tendrán la oportunidad de volver a verificarlo dentro de los</p>	

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
	<p>siguientes treinta días naturales en el mismo Centro sin costo alguno; en caso de ser presentado en otro Centro, deberán pagar nuevamente el costo de la verificación. En caso de que se presente la fuente móvil directa fuera del plazo mencionado y fuera de su periodo de verificación, el propietario o conductor deberá pagar la multa y la tarifa correspondiente.</p>	
<p>Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla.²³</p>	<p>Artículo 1.- La presente Ley es de orden público e interés social y Por las propias actividades de operación y mantenimiento del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos, por lo que se establecerán contenedores debidamente etiquetados y se distribuirán considerando los puntos de generación importantes dentro de la zona del proyecto. Cabe señalar que en la zona del proyecto no se establecerá un sitio de disposición final para los residuos sólidos, estos serán recolectados periódicamente para su disposición final por el servicio proporcionado por el municipio.</p> <p>tiene por objeto:</p> <p>II. Prevenir la contaminación de sitios por residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así</p>	<p>Debido a las actividades inherentes al proyecto existirá la probabilidad de generar residuos sólidos, por lo que se dispondrán de contenedores etiquetados correctamente para su fácil identificación y, se colocarán en los principales puntos de probable generación en la zona del proyecto, por lo que, será responsabilidad del promovente destinar un área para el almacenamiento temporal de residuos sólidos, debido a que el servicio de recolección es a cargo del municipio de Huauchinango, tal como lo señala el presente ordenamiento.</p>

²³ Última reforma: 12 de julio de 2019.

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
	<p>como llevar a cabo la remediación en su caso;</p> <p>VI. Fomentar la prevención de la generación, caracterización, valorización y el desarrollo de sistemas de gestión, así como de manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial;</p> <p>VII. Definir las responsabilidades en la gestión y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial de los generadores, comerciantes, consumidores, población en general, así como de las Autoridades Estatales y Municipales;</p> <p>Artículo 10. Corresponde a los Ayuntamientos, en el ámbito de sus respectivas competencias y jurisdicción, las siguientes atribuciones:</p> <p>I. Formular por sí o con el apoyo de los representantes de los distintos sectores sociales, los programas municipales para la prevención, reducción, gestión y manejo integral de los residuos sólidos urbanos, los cuales deberán observar lo dispuesto en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos;</p> <p>IV. Prevenir la generación, fomentar la reducción y controlar el manejo integral de los residuos sólidos urbanos;</p>	

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
	<p>VI. Prestar por si o a través de terceros, de manera total o parcial el servicio público de limpia, recolección, traslado, transferencia, tratamiento y disposición final de residuos de conformidad con la legislación aplicable.</p>	
<p>Reglamento de la Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla.²⁴</p>	<p>Artículo 1.- El presente ordenamiento es de interés público y de observancia general en la Entidad y tiene por objeto proveer en el ámbito administrativo, el exacto cumplimiento de las disposiciones de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.</p> <p>Artículo 10.- Los generadores sujetos a un plan de manejo a que se refiere la Ley, son aquéllos que en su conjunto producen o reúnen cantidades de 10 toneladas peso bruto, así como los que exceden dicha cantidad de forma anual de residuos, o los que en su caso generan cantidades de residuos igual o mayor a 27 kilogramos por día.</p> <p>Artículo 18. Los Ayuntamientos deberán informar a la Secretaría la ubicación del sitio en el que</p>	<p>Por las particularidades del proyecto no se prevé la generación de las cantidades establecidas para ser un generador sujeto de un plan de manejo señalado en el presente reglamento, sin embargo, considerando el volumen diario de generación se acatará lo dispuesto en el dicho reglamento.</p>

²⁴ Última reforma: 24 de abril de 2017.

Instrumento normativo	Fundamento	Cumplimiento
	funcionará algún relleno sanitario, para determinar si éste cumple con los requisitos que establecen las Normas Oficiales Mexicanas, la Ley y el presente Reglamento, y en caso contrario la Secretaría proporcionará la asistencia técnica para determinar su ubicación.	

III.4 Planes o Programas de Desarrollo Urbano Estatales o Municipales.

III.4.1 Plan Estatal de Desarrollo, 2019-2024. Gobierno del Estado de Puebla.

El Plan de Estatal de Desarrollo 2019 - 2024 se compone de 4 Ejes de Gobierno:

1. Seguridad Pública, Justicia y Estado de Derecho;
2. Recuperación del Campo Poblano;
3. Desarrollo Económico para Todas y Todos;
4. Disminución de las Desigualdades.

Finalmente, existe un Eje Especial denominado “Gobierno Democrático, Innovador y Transparente”; además de, Enfoques Transversales: Infraestructura; Pueblos Originarios; Igualdad Sustantiva; y, Cuidado Ambiental y Atención al Cambio Climático; cuya finalidad es articular acciones que contribuyan a disminuir las problemáticas y alcanzar los objetivos establecidos desde una visión integral, bajo un esquema de corresponsabilidad entre las instituciones de la Administración Pública Estatal. Todo ello, orientado al desarrollo estratégico regional.

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2019-2024 establece como base de la planeación el Desarrollo Estratégico Regional a través de los Ejes de Gobierno y los Enfoques Transversales, los cuales contienen objetivos, estrategias y líneas de acción orientados a alcanzar el equilibrio regional.

Esta visión estratégica tiene el propósito de impulsar el crecimiento de las regiones y fortalecer a los municipios del estado. Para ello, la planeación del desarrollo y las acciones

de gobierno se realizarán en el marco territorial de los 217 municipios, agrupados en regiones.

Dentro de los ejes 2 y 3, el Plan Estatal plantea los siguiente:

Eje 2. Recuperación del Campo Poblano.

Encaminado a fortalecer las actividades y la participación del sector primario como parte fundamental del desarrollo del estado, impulsando las economías locales y tomando en cuenta el uso sostenible de los recursos naturales, acorde a las vocaciones productivas de cada región.

Eje 3. Desarrollo Económico para Todas y Todos.

Direccionado a la generación de entornos favorables para el crecimiento económico, donde la productividad y la competitividad sean el pilar del desarrollo en todas las regiones del estado de manera sostenible.

Dentro del eje 2 se plantean las siguientes estrategias:

- Estrategia 1. Impulsar las cadenas productivas agrícolas, pecuarias, acuícolas y apícolas para fortalecer la productividad.
- Estrategia 3. Fortalecer la gestión de conocimiento en el desarrollo rural para el mejoramiento de capacidades.
- Estrategia 4. Impulsar la capitalización del campo a fin de transitar hacia un desarrollo rural sostenible.

Dentro del eje 3 se plantean las siguientes estrategias:

- Estrategia 1. Fomentar encadenamientos productivos y la atracción de inversiones para la generación de empleos, el desarrollo integral y regional.
- Estrategia 2. Fortalecer el trabajo digno para impulsar la productividad y el bienestar.

Asimismo, en un eje transversal se establece:

Enfoque Transversal. Cuidado Ambiental y Cambio Climático.

Busca asegurar que el desarrollo del estado recaiga en un ambiente sostenible en donde se encuentre un equilibrio en la interacción entre la sociedad y el medio natural, propiciando la conservación de espacios y la resiliencia del estado.

Cumplimiento.

Una vez analizada la información proporcionada por el Plan Estatal de Desarrollo 2019 – 2024, dicho plan se vincula con el presente proyecto puesto que se pretende desarrollar una unidad de producción acuícola con el objetivo de mejorar las condiciones de producción del sector primario y brindar alternativas económicamente factibles y rentables para equilibrar ingresos del sector acuícola, aunado al fortalecimiento del sector terciario mediante la implementación de servicios turísticos para potencializar las actividades del municipio y la región.

III.4.1 Plan de Desarrollo Municipal, 2018-2021. Huauchinango.

Los ejes establecidos en dicho plan son:²⁵

- Eje 1. Seguridad y Justicia.
- Eje 2. Desarrollo social.
- Eje 3. Medio ambiente.
- Eje 4. Economía y bienestar.
- Eje 5. Gobierno abierto.
- Eje 6. Cultura y deporte.
- Eje 7. Turismo.

En relación con el eje 3, establece en el objetivo 3.1 “Crear una política de residuos sólidos para el municipio”, en este se especifican las siguientes metas:

1. Capacitar al 100% de la población en materia ambiental.
2. Lograr que el 70% de la población separe sus residuos de manera correcta.

Considerando al eje 4 en el objetivo 4.2 se establece “establecer programas de desarrollo económico que apoyen a microempresas”, en este se especifica la siguiente meta: “Brindar, al menos, un taller mensual en materia de emprendimiento, replicable por parte de las y los asistentes en sus propias localidades”. Asimismo, en este mismo eje se establece el objetivo 4.3 “Generar sinergias con productores de la región”, teniendo como meta “Posicionar los productos de la región a nivel estatal, nacional e internacional a través de diversas acciones llevadas a cabo de manera trimestral”.

²⁵ Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2018-2021. Huauchinango, Puebla. Recuperado de: <http://planeader.puebla.gob.mx/pdf/Municipales2020/Huauchinango.pdf>

Retomando al eje 7, en el objetivo 7.1 se establece “Incrementar el número de turistas que visitan Huauchinango”, teniendo las siguientes metas:

1. Incrementar en 50% la cantidad de turistas que visitan el municipio.
2. Generar al menos 1 millón de visitas al sitio web dedicado al turismo durante el periodo de la administración 2018-2021.

Cumplimiento.

En concordancia con el Plan Municipal de Desarrollo, las actividades del presente proyecto no contravienen lo establecido en dicho Plan, por el contrario, se ajustan a las estrategias y líneas de acción determinadas en los ejes 3 y 7.

III.4.2 Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) representan uno de los elementos centrales de la política ambiental y contribuyen al marco jurídico que orienta la gestión ambiental del sector público y las actividades de la sociedad con mayores impactos ambientales.²⁶ Las normas en materia ambiental son disposiciones legales que establecen, por acuerdo entre los distintos sectores de la sociedad, cuáles serán los niveles de sustancias contaminantes que se considerarán aceptables y seguros para la salud del ser humano y del medio ambiente. Toda norma ambiental debe señalar los valores de las concentraciones y períodos máximos y mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, o combinación de ellos.

Para el caso de las obras y/o actividades del presente, las Normas oficiales mexicanas regulan los impactos que se generar en las distintas etapas del proyecto.²⁷

²⁶ Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la CDMX. Recuperado en 21 de junio de 2021 de http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/compendio_2000/04dim_institucional/04_02_Normatividad/index.htm

²⁷ Diario Oficial de la Federación. Recuperado en 21 de junio de 2021. De https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5586639&fecha=17/02/2020

Las principales Normas Oficiales Mexicanas que se emplearán para el presente proyecto son las siguientes.

Tabla 1. NOM's aplicables en materia de agua.

NOM-001-SEMARNAT-1996	
Mandato	Vinculación con el proyecto
Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	En el proyecto la trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) funge como bioindicador de la calidad del agua y perturbación del medio acuático, por tal razón, las descargas se ajustan a lo establecido en esta norma.

Tabla 2. NOM's aplicables en materia de Vida Silvestre.

NOM-059- SEMARNAT -2010	
Mandato	Vinculación con el proyecto
Especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo.	Durante la visita a campo no se identificó especies bajo de flora y fauna bajo NOM-059 SEMARNAT 2010. Sin embargo, de aquellas plantas nativas vulnerables que pudieran ponerse en riesgo, se tomarán medidas para su reubicación.

Tabla 3. NOM's aplicables en materia de atmósfera.

NOM-041- SEMARNAT-2006.	
Mandato	Vinculación con el Proyecto
Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Se usarán vehículos automotores para el transporte de materiales y equipo, procurando dar mantenimiento para reducir la emisión de contaminantes atmosféricos que puedan resultar de esta actividad.

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

IV.1 Inventario Ambiental.

El proyecto se encuentra ubicado en la localidad de Teopancingo, en el municipio de Huauchinango. Dentro del área de protección de recursos naturales zona protectora forestal vedada "Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa" la cual se encuentra localizada en la porción norte del estado de Puebla y la porción este de Hidalgo. Se decretó el 20 de octubre de 1938. De acuerdo con el polígono descrito en el decreto de su creación se ubica entre los paralelos 20° 3' y 20° 14' de latitud norte y 97° 51' y 98° 13' de longitud oeste. Y cuenta con una superficie de 42,129.35 ha. Dicha área está conformada por los municipios poblanos: Ahuazotepec, Chiconcuautla, Huauchinango, Jopala, Juan Galindo, Naupan, Tlaola, Xicotepec, Zacatlán, Zihuateutla y los municipios hidalguenses: Acaxochitlán y Cuauhtepic de Hinojosa.

De acuerdo con la CONANP pertenece a la Región Planicie Costera y Golfo de México, que está conformada por 13 Áreas Naturales Protegidas reconocidas a nivel mundial por su alto valor ambiental, las cuales suman 2, 310, 190 hectáreas.²⁸

Dentro de esta porción poblana, convergen tres regiones fisiográficas: Sierra Madre Oriental, Eje Neovolcánico y Llanura Costera del Golfo, con una variación altitudinal de oriente a poniente que abarca desde los 560 m.s.n.m. hasta los 2 323 m.s.n.m., presentando además planicies y valles intermontanos (INAFED, 2009).

La zona pertenece a la región hidrológica RH 27 "Tuxpan - Naupan", posee una gran cantidad de cuerpos de agua y potencial hidrológico que es aprovechado por la Compañía de Luz y Fuerza del Centro, en la Hidroeléctrica de Necaxa, entre los numerosos cuerpos de agua presentes en la zona se encuentran las presas: Tecojocotal, Omiltepec, Nexapa, Necaxa y Tenango, además de una gran cantidad de ríos y corrientes de agua perennes e intermitentes que atraviesan los municipios del área y que en varios casos abastecen con sus corrientes a las presas existentes y tienen su desembocadura en el Golfo de México (Ceron – Carpio, 2011).

²⁸ Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2018). Región Planicie Costera y Golfo de México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conanp/documentos/region-planicie-costera-y-golfo-de-mexico?state=published>

IV.2 Delimitación del área de influencia.

Para la aplicación de la definición, identificación y delimitación del área de influencia por componente, grupos de componentes o medios, deben tenerse en cuenta los conceptos de componente y medio:²⁹

- Medio: división general que se realiza del ambiente para un mejor análisis y entendimiento del mismo. En el contexto de los estudios ambientales corresponde al abiótico, biótico y socioeconómico.
- Componentes: aspectos ambientales que constituyen un medio (abiótico, biótico o socioeconómico) como, por ejemplo, componente atmosférico, hidrológico, faunístico, demográfico, entre otros.

En términos generales, en el marco del proceso de impacto ambiental los aspectos a evaluar para la determinación del área de influencia se deben plantear considerando una organización jerárquica de medio y componente, en la cual, los medios se entienden como la división general del ambiente y máxima categoría de abordaje, y los componentes corresponden a los elementos ambientales que constituyen un medio, como se presenta a continuación:

- El medio abiótico contiene los componentes geológico, geomorfológico, paisaje, suelo y uso del suelo, hidrológico, hidrogeológico, oceanográfico, geotécnico y atmosférico, entre otros.
- El medio biótico comprende los componentes flora, fauna e hidrobiota.
- El medio socioeconómico consta de los componentes demográfico, espacial, económico, cultural, arqueológico y político-organizativo.

El área de influencia del proyecto, obra o actividad debe considerarse como una única área, no necesariamente continua, que resulta de la integración o sumatoria de las áreas de influencia por componente, grupos de componentes o medios.

Para definir el área de influencia, es necesario estimar la localización, tipo e intensidad de uso de los recursos durante las distintas fases del desarrollo del proyecto, así como considerar los impactos generados sobre estos y su variación en tiempo y espacio

²⁹ Fuente: Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (2018). Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia. Recuperado de: http://www.andi.com.co/Uploads/guia_para_la_definicion_identificacion_y_delimitacion_del_area_de_influencia_0.pdf

El área de influencia es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales significativos derivados del desarrollo del proyecto, obra o actividad, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. La identificación de estos impactos debe ser objetiva y en lo posible cuantificable; de no serlo, debe soportarse técnicamente y los impactos se valorarán cualitativamente. En ambos casos, la identificación y la valoración de los impactos se debe realizar de acuerdo con las metodologías disponibles.

El área de influencia por componente, grupos de componentes o medios debe plantearse en función de unidades de análisis tales como: cuencas hidrográficas, provincias hidrogeológicas, sistemas acuíferos, unidades ambientales costeras, ecosistemas, unidades de paisaje, unidades territoriales, y cualquier otra que el solicitante identifique dentro del estudio ambiental. Cada área de influencia por componente, grupo de componentes o medio, debe tener una unidad mínima de análisis, la cual debe ser debidamente sustentada.

Para este proyecto se define como área de influencia a la superficie resultante del comportamiento por las actividades del laboratorio de alevines de trucha, para ello se consideró una distancia de 400 metros respecto de los sitios donde se desarrollarán las actividades, lo anterior se consideró como área de influencia (AI).

Medio abiótico.

El área de influencia se tendrá en cuenta al área intervenida por las actividades propias del proyecto, asimismo se consideran aquellas áreas previstas para el aprovechamiento de recursos naturales. Los principales aspectos sobre los que incide el proyecto son:

- **Componente atmosférico:** En este caso el proyecto impacta por la emisión de partículas por el uso de vehículos automotores, lo cual sus emisiones se ven influenciados por los vientos predominantes. En este aspecto, se prevé que serán intermitentes durante las distintas fases del proyecto. En este sentido, las distintas fases del proyecto tendrán una influencia de 300 m alrededor del proyecto.
- **Componente hídrico.** El área de influencia para este factor se determina por las descargas de este recurso sobre la corriente superficial, pero se debe considerar que el cultivo a producir puede utilizarse como un bioindicador, por lo que, el área de influencia podría localizarse hasta 200 m a la redonda de la descarga.

Factores Bióticos.

En este factor la delimitación del área de influencia no solo se limita al área del proyecto³⁰, sino que deben visualizarse más allá, considerando los posibles impactos que pueden generar, por tal razón, para el presente proyecto se considera la ubicación del proyecto en relación con las características predominantes del ecosistema, por lo que en este caso para este factor el área de influencia se limita en la zona del proyecto y hasta 400 m alrededor del mismo.

En la siguiente tabla se identifican los indicadores utilizados para el área de influencia para el medio.

Componente	Impacto	Delimitación
Flora	Modificación de la cobertura vegetal	Zona del proyecto
	Cambio en la composición florística	Hasta 400 m alrededor
Fauna	Alteración del hábitat para la fauna silvestre	Zona del proyecto

Factores Socioeconómicos.

Es necesario precisar la complejidad de delimitar el área de influencia de los impactos en el medio socioeconómico, sin embargo, para esto se consideran los impactos del proyecto, el desarrollo de infraestructura, la realización de las actividades y obras complementarias, lo anterior relacionado con las dinámicas de interacción del territorio. En este sentido, la unidad mínima de análisis es la localidad de Teopancingo, por lo que para este proyecto se considera a la actividad trutícola en la región, dado que la producción de alevín resulta medular para satisfacer la demanda de las granjas aledañas al proyecto, asimismo las actividades de ecoturismo impactan sustancialmente en la economía regional a través de la generación de empleos directos e indirectos.

³⁰ En este caso, los impactos se evidencian de manera inmediata.



Carta 6. Ubicación del Área de Influencia.

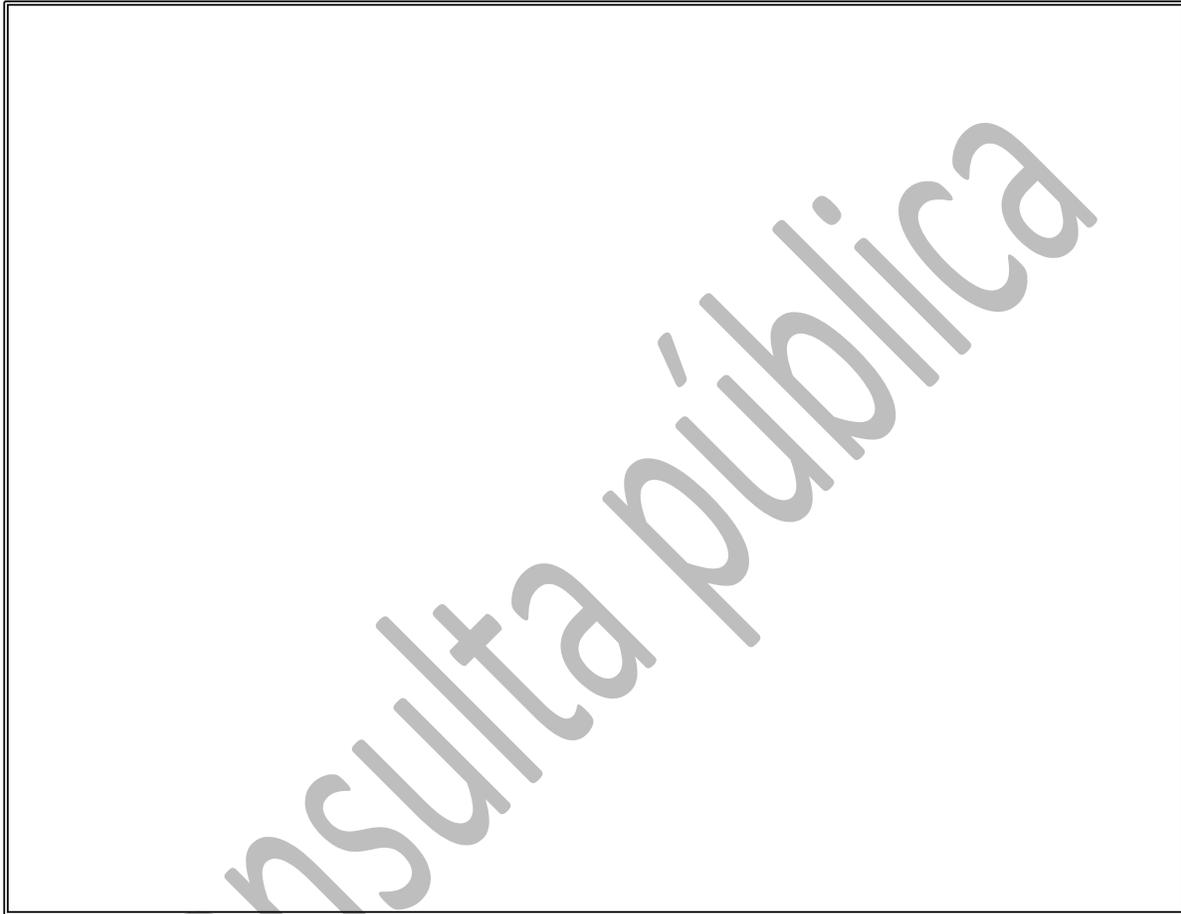
Mediante el uso del software ArcMap 10.1 y tomando como base la topografía de la zona del proyecto se realizó un buffer considerando una distancia de 400 metros a cada margen de la zona del proyecto. Teniendo de esta manera que el Área de Influencia de este proyecto tiene una superficie de 50.22 Ha.

IV.3 Delimitación del Sistema Ambiental.

Para determinar el sistema ambiental en el presente trabajo fue necesario considerar las características y condiciones de la zona donde se ubica el proyecto, para esto caso se considera la naturaleza de la actividad primaria del proyecto (producción de alevín) y su importancia a nivel nacional y, en apego al Plan Estatal de Desarrollo 2019 – 2024 del Gobierno del Estado de Puebla, donde se busca impulsar el crecimiento de las regiones y fortalecer a los municipios del estado, se agruparon regiones para generar impacto en la población mediante policías públicas concretas, medibles y evaluables, por lo que, para el presente proyecto el Sistema Ambiental se considera la “región 2 Huauchinango”, en donde las características y condiciones son similares a las presentes en el proyecto, de esta forma,

el sistema ambiental abarca los municipios de Ahuazotepec, Huauchinango, Juan Galindo, Chiconcuautla, Tlaola, Tlapacoya, Jopala.

El Sistema Ambiental (SA) delimitado cuenta con una superficie de 710.95 Km², se encuentra ubicada en la Sierra Norte del Estado de Puebla.



Carta 7. Ubicación del sistema Ambiental.

Los vértices (coordenadas geográficas) del Sistema Ambiental se señalan en la siguiente tabla:

Longitud	Latitud
-98.0406323	20.3014199
-98.0402962	20.3013244
-98.0399911	20.3013564

Longitud	Latitud
-98.0353944	20.0633562
-98.0354536	20.0632097
-98.0355902	20.0631188

Longitud	Latitud
-98.0396025	20.3012793
-98.0392466	20.3010558
-98.0390643	20.3007051
-98.0388915	20.3004745
-98.0387356	20.3003424
-98.0385452	20.3001445
-98.0381284	20.2999453
-98.037781	20.2997957
-98.0372937	20.2997274
-98.0368585	20.2996758
-98.0365108	20.2995755
-98.0357482	20.2991502
-98.0347144	20.2985112
-98.0341756	20.2981778
-98.0334758	20.2978986
-98.0331841	20.2977868
-98.0326911	20.2975941
-98.0323748	20.2974551
-98.0320259	20.2973353
-98.0316713	20.2970444
-98.03121	20.2967507
-98.0309818	20.2965234
-98.030797	20.2961388
-98.0283392	20.2921072

Longitud	Latitud
-98.035747	20.0628995
-98.0358037	20.0627212
-98.0358611	20.0625593
-98.0359439	20.0624265
-98.0360226	20.062314
-98.036179	20.0621681
-98.0362588	20.0618384
-98.036096	20.0616739
-98.0358758	20.0615423
-98.0358219	20.0613073
-98.0358791	20.0609947
-98.0359527	20.0608042
-98.0361579	20.060579
-98.0363246	20.0604235
-98.0365468	20.0602421
-98.0690422	20.0565296
-98.0690408	20.0564695
-98.0690424	20.0564124
-98.0690226	20.0563429
-98.0690464	20.0562774
-98.0690859	20.05624
-98.0691294	20.0561566
-98.0691559	20.0560971
-98.0692021	20.0559771

Longitud	Latitud
-98.0255496	20.2875307
-98.0202658	20.2902118
-98.0172981	20.288992
-98.0135798	20.2874637
-98.015156	20.2825164
-98.0160222	20.2797973
-98.0170025	20.2761887
-98.0189119	20.2771029
-98.0193016	20.2758186
-98.0195005	20.2754487
-98.0196985	20.2752923
-98.0199593	20.2752211
-98.0201145	20.2750676
-98.0306613	20.263303
-98.0307147	20.2629261
-98.0306493	20.2626345
-98.0306939	20.2623746
-98.0307192	20.2621402
-98.0306692	20.2619561
-98.0306548	20.2618165
-98.0307464	20.2615465
-98.0306363	20.2612041
-98.0305117	20.2609595
-98.0306431	20.260711

Longitud	Latitud
-98.0692625	20.0558702
-98.0693072	20.0557507
-98.069376	20.0556513
-98.0695633	20.0551064
-98.0696064	20.0550379
-98.0696193	20.0550175
-98.0696538	20.0549628
-98.0696584	20.0549798
-98.0697467	20.0553046
-98.0700075	20.0557738
-98.0702097	20.0560693
-98.0704129	20.0562063
-98.0705198	20.0563767
-98.0704573	20.0566317
-98.0705072	20.0568108
-98.0706243	20.0569774
-98.0706719	20.0570456
-98.0707555	20.0571166
-98.0708734	20.057146
-98.0709831	20.0572095
-98.0710756	20.0572666
-98.0711725	20.0572931
-98.0712581	20.0573363
-98.0713658	20.0573663

Longitud	Latitud
-98.0307472	20.2606727
-98.0308521	20.2605861
-98.0309627	20.2605409
-98.03104	20.2603385
-98.0310974	20.2601778
-98.0311376	20.2599564
-98.0310149	20.2598261
-98.0307495	20.2596762
-98.030539	20.2593767
-98.0300905	20.2589993
-98.0297717	20.2585187
-98.0296486	20.258055
-98.029544	20.2575493
-98.02931	20.2570029
-98.0291659	20.2566141
-98.0290002	20.2562843
-98.0289096	20.2561966
-98.0288374	20.2561268
-98.0285027	20.2559218
-98.0278656	20.2558616
-98.027617	20.2558396
-98.0273855	20.2558192
-98.0270357	20.2556605
-98.0268535	20.255261

Longitud	Latitud
-98.071413	20.0573969
-98.0715214	20.0574351
-98.0717371	20.0574815
-98.0722863	20.0576902
-98.0727109	20.0579071
-98.0731614	20.0581914
-98.0735859	20.058451
-98.0738068	20.0585486
-98.083385	20.0582401
-98.083557	20.0585567
-98.0836624	20.0588349
-98.0837278	20.0590878
-98.0838636	20.0591433
-98.0829357	20.0615652
-98.0829363	20.0616661
-98.0825455	20.0631645
-98.0824229	20.0635797
-98.0822476	20.0638938
-98.0822119	20.0641327
-98.081479	20.0648377
-98.0809744	20.0659949
-98.0809244	20.0683399
-98.0809243	20.0683413
-98.0809056	20.0692173

Longitud	Latitud
-98.0264807	20.2551543
-98.0262222	20.2550915
-98.0261002	20.2549334
-98.0255985	20.2545972
-98.0249382	20.2548056
-98.0211588	20.2522662
-98.0213641	20.2522572
-98.0215552	20.2522361
-98.0216965	20.252154
-98.021847	20.2520222
-98.0219712	20.251857
-98.0221543	20.2516475
-98.0223216	20.2513889
-98.0224039	20.2512513
-98.0223883	20.2511286
-98.0223896	20.2509293
-98.0225539	20.2506849
-98.0229136	20.2504109
-98.0231863	20.2503183
-98.0233229	20.2502894
-98.0234491	20.2502406
-98.0235128	20.2501322
-98.02353	20.2500675
-98.023547	20.2500002

Longitud	Latitud
-98.0810782	20.0724022
-98.0810056	20.0733258
-98.0809091	20.0745966
-98.0806921	20.0782032
-98.0807654	20.0789055
-98.0812322	20.0811608
-98.081215	20.083486
-98.0814738	20.0844844
-98.0819177	20.0852575
-98.0826684	20.0861146
-98.0832797	20.0883901
-98.0839286	20.0896215
-98.0868791	20.0919379
-98.0871522	20.092087
-98.0877222	20.0921483
-98.0888843	20.088323
-98.0913926	20.0800652
-98.0985626	20.0805537
-98.0993027	20.0749705
-98.1006053	20.0651449
-98.1010564	20.0624949
-98.1030403	20.0572299
-98.1036479	20.0570088
-98.1039083	20.0569023

Longitud	Latitud
-98.0236831	20.2498963
-98.0238396	20.2498112
-98.0240968	20.249732
-98.0243419	20.2496296
-98.024711	20.2492398
-98.0248965	20.2489066
-98.0248694	20.2484795
-98.0248923	20.2482404
-98.0251624	20.2477148
-98.0254086	20.2474655
-98.0256621	20.2472101
-98.0258416	20.2465597
-98.0260413	20.2461343
-98.0262733	20.2457848
-98.026289	20.245508
-98.026154	20.2451815
-98.0259292	20.2447299
-98.0254028	20.2441019
-98.0250072	20.2437664
-98.0248946	20.2435857
-98.0245688	20.2431048
-97.9660532	20.2342442
-97.9658889	20.2341669
-97.9657447	20.234125

Longitud	Latitud
-98.1034306	20.0558537
-98.1077252	20.0348548
-98.1080396	20.0347604
-98.1083436	20.0346742
-98.1087665	20.0346387
-98.1090932	20.0346931
-98.109555	20.034846
-98.1098813	20.0349681
-98.110336	20.0351904
-98.1095329	20.0306036
-98.1097158	20.0304977
-98.1097706	20.0304659
-98.1102561	20.0301847
-98.1114987	20.0297204
-98.1116947	20.0298971
-98.1118353	20.0295176
-98.1124488	20.0278853
-98.1125564	20.0279833
-98.112912	20.028307
-98.1131946	20.0285501
-98.1132449	20.0285306
-98.114243	20.0281433
-98.1149984	20.0277487
-98.116252	20.0270938

Longitud	Latitud
-97.9656764	20.2341051
-97.9654748	20.2340773
-97.9654702	20.2340915
-97.9654421	20.2341775
-97.9653835	20.2343443
-97.9652708	20.2343301
-97.9651293	20.2343057
-97.9648662	20.2342305
-97.964883	20.2340717
-97.9647429	20.2339456
-97.9646174	20.2339127
-97.964522	20.2338877
-97.9643704	20.2338517
-97.9641771	20.2337957
-97.9641728	20.2337944
-97.9640345	20.2337207
-97.963854	20.2336222
-97.9637187	20.2335465
-97.9635681	20.2334705
-97.9634404	20.233395
-97.9633282	20.2333127
-97.963224	20.2332163
-97.963167	20.2330778
-97.9631412	20.2329186

Longitud	Latitud
-98.1162804	20.027079
-98.1167024	20.0271931
-98.1175396	20.0274196
-98.1180811	20.0275662
-98.1194109	20.0281755
-98.1202557	20.0285626
-98.1204777	20.0286643
-98.1209789	20.0288939
-98.1216001	20.0291785
-98.1216354	20.0287467
-98.1216663	20.0284661
-98.12168	20.0283064
-98.121694	20.0281379
-98.1217124	20.0279739
-98.1217466	20.0277411
-98.1217149	20.0275672
-98.1216933	20.0273632
-98.121629	20.0272135
-98.1272674	20.0231991
-98.127671	20.0226849
-98.1282144	20.0219924
-98.1285361	20.0215195
-98.1291023	20.020914
-98.1307018	20.0192038

Longitud	Latitud
-97.9631071	20.2327808
-97.9630855	20.2324775
-97.9630596	20.2322871
-97.9630547	20.2321308
-97.9630007	20.2319182
-97.9629021	20.2316814
-97.9626716	20.231475
-97.9622871	20.2313447
-97.9617479	20.2313131
-97.9611875	20.2313841
-97.9607043	20.2311757
-97.9603341	20.23099
-97.9601257	20.2308288
-97.9595941	20.230611
-97.9482617	20.2107889
-97.9478277	20.2106386
-97.9474414	20.210548
-97.9470086	20.2103873
-97.9462897	20.2103008
-97.9454542	20.2103014
-97.9447169	20.2104413
-97.9440654	20.2105415
-97.9437304	20.2106655
-97.9430968	20.2107232

Longitud	Latitud
-98.1307242	20.0191798
-98.131013	20.0188819
-98.131576	20.0185968
-98.1326405	20.0180575
-98.1326917	20.0180316
-98.1340342	20.0175815
-98.1349252	20.0173967
-98.1355379	20.0172697
-98.1353123	20.0168214
-98.1352127	20.0165411
-98.1351815	20.0164
-98.1351238	20.0161392
-98.1351968	20.015843
-98.1353534	20.0156302
-98.135713	20.0155919
-98.1358407	20.0154088
-98.1357477	20.0151711
-98.1355855	20.014788
-98.1351621	20.014281
-98.135062	20.0141464
-98.1349619	20.0140117
-98.1346489	20.0136718
-98.1346197	20.0134408
-98.1347112	20.012996

Longitud	Latitud
-97.942531	20.2110973
-97.9423184	20.211275
-97.9419019	20.2114497
-97.9414181	20.2115774
-97.9408218	20.2117119
-97.9403456	20.2118051
-97.9398945	20.2119702
-97.9394226	20.2121153
-97.9390976	20.2122022
-97.9388562	20.2122994
-97.9381605	20.2127381
-97.9376134	20.212877
-97.937054	20.2130366
-97.9365519	20.2132298
-97.9362114	20.2134275
-97.9358691	20.2136371
-97.9352381	20.2129208
-97.9253074	20.2011558
-97.9251765	20.2012724
-97.925027	20.201346
-97.9245421	20.2018498
-97.9239733	20.202486
-97.9239794	20.2033245
-97.9238241	20.2036292

Longitud	Latitud
-98.1347828	20.0126416
-98.134916	20.0125594
-98.1349988	20.0124807
-98.1349255	20.0124027
-98.1348361	20.0123594
-98.1347467	20.0123162
-98.1345437	20.0121969
-98.1343951	20.0121122
-98.1343135	20.0119722
-98.1342286	20.0117691
-98.134148	20.0115958
-98.1420449	20.0094898
-98.1423528	20.0098562
-98.1423952	20.0099066
-98.1431462	20.0104675
-98.1437575	20.0109338
-98.1441569	20.0111344
-98.1451146	20.0113157
-98.1456865	20.0113589
-98.146109	20.0115596
-98.1462988	20.0111414
-98.1466901	20.0111424
-98.1468171	20.0111427
-98.146886	20.0111497

Longitud	Latitud
-97.9237371	20.2037714
-97.9237904	20.2038525
-97.923472	20.2041963
-97.9229103	20.2048668
-97.9226217	20.2057809
-97.9222993	20.2066653
-97.9023489	20.2264309
-97.9022817	20.2268284
-97.9020847	20.2273219
-97.901674	20.2279284
-97.9018127	20.2291766
-97.8977651	20.231677
-97.896236	20.2313759
-97.8932573	20.2313512
-97.8928287	20.2318171
-97.8924937	20.2322214
-97.8924644	20.232895
-97.8926119	20.2335594
-97.8926097	20.2340007
-97.8925594	20.2342363
-97.8925038	20.2344421
-97.8922197	20.2347626
-97.889709	20.2340702
-97.8887615	20.2349452

Longitud	Latitud
-98.1474181	20.011203
-98.1477409	20.0111907
-98.1481991	20.0111733
-98.1479321	20.0115917
-98.1482931	20.0123521
-98.1482357	20.0133145
-98.1484205	20.0140558
-98.1485207	20.0140171
-98.1504872	20.0132586
-98.1504466	20.0137265
-98.150405	20.0143744
-98.1507035	20.0147919
-98.1507168	20.015059
-98.1509363	20.0152474
-98.1511601	20.0157821
-98.1512426	20.0160539
-98.1514145	20.0163071
-98.1515372	20.016576
-98.1518405	20.0169015
-98.1519541	20.0170461
-98.1522197	20.0172994
-98.1522569	20.0174796
-98.1522867	20.0179483
-98.1523607	20.0183397

Longitud	Latitud
-97.8877135	20.235766
-97.8865481	20.2365687
-97.8853045	20.237588
-97.8775667	20.2399887
-97.8755875	20.2389358
-97.8652463	20.2333765
-97.8650082	20.2333762
-97.8650681	20.2336928
-97.8650915	20.2338378
-97.8651342	20.2339571
-97.8651259	20.234075
-97.8650985	20.2342143
-97.8650652	20.2343927
-97.8650399	20.2346124
-97.865074	20.2348627
-97.8650237	20.2351413
-97.8650238	20.2354359
-97.8650208	20.2356852
-97.8649396	20.2360644
-97.8648598	20.2363991
-97.8647563	20.2367426
-97.8546599	20.2429537
-97.8545149	20.2431052
-97.8544241	20.2432233

Longitud	Latitud
-98.1524429	20.0186694
-98.1525733	20.0189526
-98.1525241	20.0192922
-98.1525068	20.0196689
-98.1561122	20.0317526
-98.1559426	20.0317185
-98.1557893	20.0316548
-98.1555373	20.0316799
-98.1554552	20.0318252
-98.1552911	20.0320528
-98.155124	20.0323125
-98.1550393	20.0326414
-98.1551288	20.0326953
-98.1553228	20.032812
-98.1555375	20.0328142
-98.1555977	20.0328148
-98.1556001	20.0328143
-98.1558654	20.0327587
-98.1559617	20.0327302
-98.1559663	20.0327288
-98.1560789	20.0326953
-98.1563031	20.0326436
-98.1564731	20.0326409
-98.1567352	20.0326266

Longitud	Latitud
-97.8542252	20.2433745
-97.8541165	20.2434754
-97.8539537	20.2436099
-97.8538449	20.2437279
-97.8537075	20.243834
-97.8535891	20.2439153
-97.8534137	20.2440716
-97.8531963	20.244258
-97.8530975	20.2444106
-97.852998	20.2445854
-97.8529541	20.2447396
-97.8529252	20.2449163
-97.8529195	20.245101
-97.8529021	20.2452829
-97.8529014	20.2454056
-97.8529052	20.2455666
-97.8528978	20.2458144
-97.8529331	20.2461714
-97.8530105	20.2464097
-97.8532113	20.2465431
-97.8533549	20.246578
-97.8534629	20.2465617
-97.8537325	20.2465974
-97.8540563	20.2465826

Longitud	Latitud
-98.1570164	20.0325667
-98.1572737	20.0325601
-98.1576578	20.0325018
-98.1577857	20.0324981
-98.1579097	20.032517
-98.1581395	20.032497
-98.1583899	20.0324186
-98.1585697	20.0322589
-98.1587161	20.0321873
-98.1588728	20.032014
-98.1589889	20.0319614
-98.1591038	20.0319512
-98.159208	20.0319505
-98.159315	20.0319696
-98.1594297	20.031966
-98.1594309	20.031966
-98.1595407	20.0319688
-98.1596724	20.0319754
-98.1598952	20.0319548
-98.1601628	20.0319278
-98.160402	20.0317716
-98.173686	20.0337721
-98.1735749	20.0341487
-98.1735404	20.0343962

Longitud	Latitud
-97.8541825	20.2465495
-97.8544344	20.2465342
-97.8547072	20.2465077
-97.8549956	20.2464248
-97.8552299	20.2463585
-97.8554458	20.246343
-97.8556596	20.2463596
-97.85595	20.2463769
-97.8563135	20.2464819
-97.8568643	20.2466742
-97.8574384	20.2468644
-97.858	20.2471779
-97.8585193	20.2474863
-97.8590846	20.2603357
-97.8588435	20.2603485
-97.8586932	20.2603209
-97.8585308	20.2602556
-97.8582972	20.2601606
-97.8579256	20.2599375
-97.8573327	20.2598274
-97.8570119	20.2597576
-97.8564657	20.2597053
-97.8562691	20.2597706
-97.8562101	20.2598242

Longitud	Latitud
-98.1735292	20.0344763
-98.1735453	20.0345164
-98.1736372	20.0347447
-98.1736517	20.0347756
-98.1737714	20.0350314
-98.1741917	20.0354743
-98.1744531	20.0358422
-98.1746811	20.0362408
-98.1748954	20.0366688
-98.175028	20.0368786
-98.1751698	20.0370239
-98.1753847	20.0372429
-98.17552	20.0373709
-98.1756344	20.0375108
-98.1760621	20.0380363
-98.1767727	20.0388903
-98.1770086	20.0391718
-98.1771073	20.0393139
-98.1773045	20.039584
-98.1774909	20.0397723
-98.1777968	20.0399585
-98.1780396	20.0400647
-98.1782946	20.0401757
-98.1783493	20.0402009

Longitud	Latitud
-97.8561308	20.2599779
-97.8560637	20.2601436
-97.8558357	20.2604592
-97.8556798	20.2606213
-97.8556145	20.2607157
-97.8553552	20.2608531
-97.8549961	20.2609795
-97.8548715	20.2610152
-97.8544984	20.2611166
-97.8542955	20.2611847
-97.8541494	20.261243
-97.8540212	20.2612964
-97.8538769	20.2613478
-97.8537566	20.2613843
-97.8535625	20.2614414
-97.8533115	20.2615009
-97.8531075	20.2615539
-97.8527387	20.2614143
-97.8522576	20.2612067
-97.8518175	20.2610147
-97.8515097	20.260895
-97.8510785	20.2608625
-97.8507972	20.2609705
-97.8505169	20.2610762

Longitud	Latitud
-98.1783966	20.0402226
-98.178643	20.0403693
-98.1794235	20.0409441
-98.1794592	20.0409766
-98.1794716	20.0409878
-98.1793094	20.0411912
-98.1791196	20.0414294
-98.1790974	20.0414572
-98.1790961	20.0414588
-98.1790371	20.0415329
-98.1790638	20.0416448
-98.179118	20.0418712
-98.1793191	20.0427118
-98.1793269	20.0427129
-98.1802172	20.0475735
-98.1802002	20.0475885
-98.1800948	20.0476814
-98.1799127	20.0478603
-98.1797797	20.0479711
-98.1796778	20.0480682
-98.1795992	20.048149
-98.1795543	20.0481971
-98.1793201	20.0484187
-98.1789203	20.0488029

Longitud	Latitud
-97.8502842	20.2611653
-97.8499686	20.2613184
-97.84975	20.2614119
-97.8496025	20.2614817
-97.8494552	20.2615462
-97.849177	20.2616701
-97.8253445	20.2664342
-97.8245775	20.2664489
-97.8229953	20.2668054
-97.82196	20.2675612
-97.8211379	20.2679223
-97.8202651	20.2680254
-97.8201052	20.267968
-97.8192004	20.2676433
-97.8173105	20.2669652
-97.8154863	20.2661233
-97.8147118	20.2661654
-97.8139956	20.2658072
-97.8133183	20.2656594
-97.8123352	20.2657864
-97.8118241	20.2659505
-97.8111563	20.2660366
-97.8109107	20.2658753
-97.8108957	20.2657385

Longitud	Latitud
-98.1781771	20.0494404
-98.1781138	20.0494948
-98.177846	20.0496484
-98.1776067	20.0497858
-98.1774471	20.0498773
-98.1774207	20.0498925
-98.1773938	20.0499908
-98.1773742	20.0500625
-98.1773451	20.0501692
-98.1773437	20.0501742
-98.1773262	20.0502386
-98.1772482	20.0504248
-98.1772481	20.0504249
-98.1772481	20.0504249
-98.1772346	20.0504571
-98.1772346	20.0504572
-98.177112	20.0507498
-98.1768488	20.0513054
-98.1768309	20.0513439
-98.1766399	20.0517527
-98.1765802	20.051882
-98.1764488	20.0521293
-98.1764312	20.0521517
-98.1763323	20.0522773

Longitud	Latitud
-97.810872	20.2656448
-97.8109441	20.2655778
-97.8110094	20.26545
-97.8110128	20.265371
-97.8110181	20.2652476
-97.8109906	20.2651057
-97.8109704	20.2649369
-97.8109147	20.2647273
-97.8108088	20.2645444
-97.8107314	20.2643751
-97.810697	20.2641859
-97.8107854	20.2638592
-97.8100134	20.2641313
-97.8096574	20.2643866
-97.8093655	20.2644539
-97.8092682	20.2639773
-97.8091258	20.2638415
-97.8088522	20.2639357
-97.8086141	20.2639693
-97.8081735	20.2639661
-97.8077748	20.263609
-97.8075504	20.2634086
-97.7859407	20.2596351
-97.785754	20.2595643

Longitud	Latitud
-98.1761361	20.0524567
-98.1758515	20.0527607
-98.1757337	20.0528441
-98.1757018	20.0528667
-98.1755723	20.0529584
-98.1753853	20.053074
-98.1750468	20.0532748
-98.1616308	20.0778189
-98.1616297	20.0778223
-98.1616269	20.0778311
-98.1616118	20.077878
-98.1616048	20.0778995
-98.1615829	20.0779678
-98.1615822	20.07797
-98.161556	20.0780514
-98.1615521	20.0780634
-98.1615233	20.0781528
-98.1613739	20.078617
-98.1613631	20.0786508
-98.1613466	20.0787021
-98.1613377	20.0787296
-98.1613372	20.078731
-98.1611893	20.0791092
-98.1611854	20.0791192

Longitud	Latitud
-97.7855407	20.2595915
-97.7852838	20.2595801
-97.7850251	20.2596283
-97.7847401	20.2597492
-97.7845005	20.2595906
-97.7842747	20.2596935
-97.7842706	20.2598979
-97.78414	20.2600348
-97.7837636	20.2600924
-97.7834221	20.260335
-97.7832312	20.2605404
-97.7830495	20.260793
-97.782713	20.2611059
-97.7825305	20.2612715
-97.7823486	20.2615307
-97.7821514	20.2617126
-97.7819698	20.2618427
-97.7818045	20.2620254
-97.7814264	20.2623397
-97.7815802	20.2624113
-97.7818915	20.2623916
-97.7820408	20.2624734
-97.782154	20.2626089
-97.7822565	20.2627477

Longitud	Latitud
-98.16118	20.0791329
-98.1611182	20.0792908
-98.1611178	20.0792919
-98.1610101	20.0796093
-98.1609685	20.0797319
-98.1608592	20.0797858
-98.1605516	20.0799375
-98.1604834	20.079972
-98.1602831	20.080073
-98.1602648	20.0800823
-98.160132	20.0804842
-98.1600182	20.0808826
-98.1598857	20.0813461
-98.1598907	20.0818351
-98.1596722	20.0821118
-98.1595231	20.0823498
-98.1594587	20.0824527
-98.1592181	20.0825896
-98.1590348	20.0826941
-98.1588327	20.082883
-98.1587134	20.0830272
-98.1578447	20.0840771
-98.1577448	20.0841979
-98.1571908	20.0848675

Longitud	Latitud
-97.7823987	20.2628261
-97.782608	20.2629503
-97.7829223	20.2628833
-97.7831451	20.2628895
-97.7831902	20.263017
-97.7831856	20.2631641
-97.7830287	20.2634752
-97.782824	20.2636042
-97.7827009	20.2636891
-97.7825798	20.263997
-97.7824945	20.2643017
-97.7824433	20.2645516
-97.7824258	20.264913
-97.7823986	20.2651791
-97.7823585	20.2654568
-97.6992126	20.1432155
-97.6990706	20.1433473
-97.6984908	20.1436766
-97.6980748	20.1437959
-97.6974173	20.1438155
-97.6971329	20.1438982
-97.6968414	20.1439421
-97.6966342	20.1440884
-97.6965047	20.1442499

Longitud	Latitud
-98.1493767	20.0969957
-98.149364	20.0970249
-98.1494243	20.0972241
-98.1493952	20.0972933
-98.1493403	20.0974237
-98.1493327	20.0976942
-98.149142	20.0979797
-98.148991	20.0979709
-98.1487235	20.0978411
-98.1486431	20.0977308
-98.1483674	20.097522
-98.1481025	20.0975009
-98.1478066	20.0974138
-98.147758	20.0973769
-98.1474185	20.0975382
-98.1472914	20.0974895
-98.1466491	20.0975873
-98.1459853	20.0973275
-98.1458697	20.097335
-98.1457619	20.0973421
-98.1455112	20.0974695
-98.1452827	20.097717
-98.1450397	20.0977879
-98.1447927	20.0978637

Longitud	Latitud
-97.6963633	20.144498
-97.6962985	20.1447961
-97.6963134	20.1448652
-97.6963828	20.1451876
-97.6968492	20.145852
-97.6968498	20.1458529
-97.6973163	20.1462443
-97.697766	20.1464806
-97.6981136	20.1465557
-97.6984482	20.1466043
-97.6987539	20.1466955
-97.699017	20.1467808
-97.6990182	20.1467812
-97.6991997	20.1470124
-97.6991826	20.1473924
-97.6990872	20.1475688
-97.6990388	20.1477456
-97.6988491	20.1479655
-97.6987538	20.1481419
-97.6986118	20.1482737
-97.6983755	20.1484491
-97.6981389	20.1486687
-97.6978546	20.1489765
-97.6976965	20.1492302

Longitud	Latitud
-98.1447436	20.097956
-98.1447919	20.0982102
-98.1446244	20.0984321
-98.144564	20.0988378
-98.1442072	20.0989523
-98.1436594	20.099154
-98.1436249	20.0991667
-98.1436172	20.0991695
-98.1436164	20.0991692
-98.1436039	20.099164
-98.1435752	20.099152
-98.1435706	20.0991501
-98.1435321	20.099134
-98.1435032	20.0991219
-98.1434525	20.0990175
-98.1434251	20.098961
-98.1434028	20.0989415
-98.1432465	20.0988052
-98.1429381	20.0986775
-98.1376433	20.10471
-98.1376433	20.10471
-98.1376431	20.1047098
-98.1376028	20.1046632
-98.1375958	20.1046551

Longitud	Latitud
-97.6976434	20.1493153
-97.6974268	20.1495932
-97.6969353	20.1502439
-97.6966737	20.1505912
-97.6965424	20.1507822
-97.6964327	20.1509877
-97.6963332	20.1512232
-97.6963266	20.1520201
-97.707993	20.1588368
-97.7081879	20.1590796
-97.7083673	20.1594769
-97.7085799	20.1598432
-97.7087659	20.1600659
-97.7088576	20.1603322
-97.7089483	20.1607314
-97.7090393	20.1610862
-97.7091769	20.1614857
-97.7095472	20.1618847
-97.7095493	20.1618869
-97.7099692	20.1621998
-97.7099694	20.1621999
-97.7103036	20.1625177
-97.7103071	20.162521
-97.7105416	20.162567

Longitud	Latitud
-98.1375955	20.1046548
-98.1375951	20.1046549
-98.1364492	20.105004
-98.1364462	20.1050049
-98.1359028	20.1045139
-98.1350787	20.1049124
-98.1342265	20.1048207
-98.1338892	20.1046152
-98.1336476	20.1046746
-98.1334242	20.1047296
-98.1334212	20.1047468
-98.1333682	20.1050474
-98.1334439	20.1053921
-98.1327249	20.1058224
-98.1328868	20.1060844
-98.1326342	20.1062579
-98.1326753	20.1064847
-98.1323517	20.1069441
-98.1320634	20.107036
-98.1316065	20.1071818
-98.1317114	20.1074422
-98.1315731	20.1075429
-98.1312953	20.1074985
-98.1310641	20.1073937

Longitud	Latitud
-97.7107022	20.1625894
-97.7109238	20.1626202
-97.7113072	20.1625483
-97.7118573	20.1624881
-97.712445	20.1624401
-97.712482	20.1624371
-97.7128806	20.1624401
-97.7132745	20.1623106
-97.7135531	20.1623681
-97.7138237	20.162537
-97.7140512	20.1626617
-97.7142411	20.1628191
-97.7142443	20.1628217
-97.7143545	20.1630159
-97.7143539	20.1633045
-97.7143845	20.1635702
-97.7143877	20.1635983
-97.7143821	20.1640596
-97.7146125	20.1644121
-97.7148906	20.1648568
-97.7151233	20.1651242
-97.7152616	20.1653454
-97.7152623	20.1653466
-97.715493	20.1655234

Longitud	Latitud
-98.1310592	20.1074121
-98.1310047	20.1074581
-98.1309849	20.1074581
-98.1308372	20.1074582
-98.130799	20.1074582
-98.1307668	20.1074582
-98.1307049	20.1075053
-98.1306095	20.107578
-98.1304759	20.1076128
-98.1304454	20.1076207
-98.1304188	20.1074408
-98.1275845	20.1111473
-98.1276139	20.1111951
-98.1276355	20.1112302
-98.1276537	20.1112598
-98.1276554	20.1112625
-98.1277309	20.1113949
-98.1277346	20.1114013
-98.1277585	20.1114431
-98.1277656	20.1114609
-98.1278954	20.1117877
-98.1279551	20.1119673
-98.1279707	20.1120142
-98.1280319	20.1121979

Longitud	Latitud
-97.7154957	20.1655254
-97.7157742	20.1659259
-97.7296248	20.1628295
-97.7297682	20.1625206
-97.729865	20.1621671
-97.730008	20.1619025
-97.7300659	20.1616913
-97.7301532	20.1613723
-97.7304443	20.1606888
-97.7305884	20.1602914
-97.7305913	20.1599372
-97.7305009	20.1594938
-97.7304135	20.1586962
-97.7302747	20.1584296
-97.7300901	20.1580298
-97.7300876	20.1580286
-97.7294024	20.1577218
-97.7294021	20.15772
-97.7293177	20.1570541
-97.7291901	20.1566291
-97.729212	20.1563082
-97.7294095	20.1558539
-97.7295395	20.1555642
-97.7297956	20.1552943

Longitud	Latitud
-98.1280359	20.1122363
-98.1280649	20.1125092
-98.12804	20.1127281
-98.1280289	20.1128252
-98.128024	20.1128683
-98.1280201	20.1129029
-98.1280162	20.1129367
-98.1280097	20.1129942
-98.128002	20.1130617
-98.1279905	20.1131632
-98.1279896	20.1131712
-98.1279736	20.1133112
-98.1279949	20.1134182
-98.1279939	20.1134248
-98.1279479	20.1137605
-98.1279368	20.1138417
-98.1279169	20.1139866
-98.1279029	20.1140891
-98.1278431	20.1143163
-98.1276464	20.1145751
-98.1276311	20.1145953
-98.1275927	20.1146457
-98.1275354	20.1147212
-98.1275309	20.1147271

Longitud	Latitud
-97.729937	20.1550103
-97.7301444	20.1548205
-97.7304549	20.1546499
-97.7307354	20.1543372
-97.7310157	20.1542092
-97.7312971	20.1539652
-97.7315799	20.1538344
-97.7325191	20.1538411
-97.7328482	20.1537992
-97.7331702	20.1537782
-97.733459	20.1537594
-97.7338354	20.1536735
-97.7342606	20.1533667
-97.73467	20.1530524
-97.7346665	20.1526441
-97.7347225	20.1522435
-97.7346409	20.1518527
-97.7345176	20.1514839
-97.7345201	20.1511739
-97.753609	20.1454114
-97.7538439	20.1452918
-97.7541636	20.1451595
-97.7545009	20.1453371
-97.7549381	20.1453881

Longitud	Latitud
-98.1274032	20.1148851
-98.1277116	20.1149452
-98.1277223	20.1153402
-98.128104	20.1154981
-98.1247023	20.1203639
-98.1247753	20.120477
-98.1248602	20.1206084
-98.1248583	20.1206124
-98.124836	20.1206587
-98.1247093	20.1209211
-98.1247026	20.1209136
-98.1246045	20.1208034
-98.1245995	20.1207978
-98.1245993	20.1207976
-98.1245972	20.1207952
-98.124588	20.1207849
-98.1245581	20.1207513
-98.124551	20.1207434
-98.1245398	20.1207307
-98.1245341	20.1207243
-98.1243684	20.1208848
-98.1243672	20.1208874
-98.1243645	20.1208933
-98.1243645	20.1208934

Longitud	Latitud
-97.7553499	20.1458136
-97.7558835	20.1458544
-97.7564901	20.1457549
-97.7568955	20.1459473
-97.757354	20.146193
-97.7579164	20.1462525
-97.7585068	20.1466922
-97.7589665	20.1469754
-97.7596901	20.1472605
-97.7599868	20.1472937
-97.760251	20.1472644
-97.7604837	20.1470483
-97.7607813	20.1469571
-97.7618371	20.1469645
-97.7621396	20.1470237
-97.7623313	20.1470613
-97.7627585	20.1472821
-97.7630872	20.1474399
-97.7636803	20.1475374
-97.7640008	20.1476478
-97.764141	20.1476962
-97.7644494	20.1476071
-97.7646897	20.1475705
-97.7650135	20.1475219

Longitud	Latitud
-98.1243645	20.1208935
-98.1243221	20.1209861
-98.1243048	20.1210239
-98.1243034	20.121027
-98.124299	20.1210365
-98.1242989	20.1210367
-98.1242691	20.1211018
-98.1242183	20.1211132
-98.1240193	20.1211577
-98.1240156	20.1211586
-98.1240105	20.1211597
-98.1238997	20.1212212
-98.1238995	20.121231
-98.1238955	20.1215515
-98.1238935	20.1215555
-98.1237823	20.1217704
-98.1237861	20.1217705
-98.1237867	20.1217706
-98.1238084	20.1217717
-98.1243399	20.121798
-98.1246885	20.1219941
-98.124433	20.1226837
-98.1244205	20.1227175
-98.1198464	20.1227963

Longitud	Latitud
-97.7653909	20.1475119
-97.7657613	20.1477335
-97.7661344	20.1479025
-97.7659387	20.1481261
-97.765916	20.1485485
-97.7660451	20.1489227
-97.7660419	20.1493271
-97.7659548	20.1497962
-97.7658988	20.1500562
-97.7654274	20.1511511
-97.7656806	20.1516446
-97.765976	20.1518628
-97.7663941	20.1635231
-97.7665769	20.1638103
-97.7665946	20.1640712
-97.7666664	20.1642604
-97.7668456	20.1645877
-97.7674131	20.1644945
-97.7679173	20.1643877
-97.7681366	20.1636348
-97.7683641	20.1633924
-97.7691457	20.1632781
-97.7698278	20.1617914
-97.7704399	20.1617136

Longitud	Latitud
-98.1197818	20.122803
-98.1197679	20.1228044
-98.1197341	20.1228079
-98.1197339	20.122808
-98.1196807	20.1227552
-98.1193834	20.1224603
-98.1186834	20.1217657
-98.1186529	20.1215952
-98.1186125	20.1213694
-98.1185072	20.1212498
-98.1184353	20.121215
-98.1181669	20.1210852
-98.1179506	20.1208118
-98.1179505	20.1208117
-98.1179422	20.1208076
-98.1174487	20.120563
-98.1173423	20.1205246
-98.1173013	20.1205099
-98.1172984	20.1205088
-98.1172976	20.1205085
-98.1172835	20.1205035
-98.1172583	20.1204944
-98.1172046	20.120475
-98.1171783	20.1204656

Longitud	Latitud
-97.7712126	20.1607395
-97.7710995	20.1596741
-97.7715715	20.1593547
-97.7718982	20.1590504
-97.7746115	20.1561525
-97.7747646	20.1557576
-97.7749531	20.1554648
-97.7753063	20.1553338
-97.7752317	20.1550215
-97.775244	20.1546272
-97.7753539	20.1543886
-97.7755235	20.1541517
-97.7756673	20.1539103
-97.7758197	20.153681
-97.7760219	20.1534933
-97.7762423	20.1532739
-97.7765121	20.1531122
-97.7767914	20.1530695
-97.7770325	20.1531267
-97.7771929	20.1529137
-97.7772935	20.152699
-97.7773766	20.1524999
-97.7774852	20.1523981
-97.7776004	20.1523448

Longitud	Latitud
-98.1170684	20.1204259
-98.1169466	20.1203399
-98.1165872	20.1200861
-98.1163828	20.1202632
-98.1162976	20.1202831
-98.1161619	20.120315
-98.116136	20.1203211
-98.1161134	20.1203484
-98.1159249	20.1205771
-98.1155738	20.1203224
-98.1137008	20.121598
-98.1129282	20.1217377
-98.1124682	20.1214704
-98.1120284	20.121423
-98.1109707	20.1215703
-98.1097516	20.1207919
-98.1116083	20.1449127
-98.1119609	20.1449572
-98.1119968	20.1449617
-98.112091	20.1450218
-98.1122362	20.1451145
-98.1124256	20.1451827
-98.1124658	20.1451972
-98.1125114	20.1452136

Longitud	Latitud
-97.7778871	20.1523738
-97.778101	20.1523056
-97.7782346	20.1521321
-97.7783909	20.1520478
-97.7784539	20.1519449
-97.7865932	20.1453967
-97.7868514	20.1449899
-97.7869291	20.1446334
-97.7871344	20.1443202
-97.7875063	20.1442586
-97.7877612	20.1444608
-97.7880609	20.1446231
-97.7882873	20.144691
-97.7884283	20.1447052
-97.7886026	20.1446997
-97.7887666	20.1446735
-97.7889633	20.1446481
-97.7891187	20.1445498
-97.7892843	20.1444722
-97.7893761	20.1443208
-97.7895061	20.1441259
-97.7894861	20.143968
-97.7894226	20.1437662
-97.7893765	20.1435862

Longitud	Latitud
-98.1128529	20.1453366
-98.1132786	20.1452507
-98.1136351	20.1451913
-98.1141274	20.145187
-98.114625	20.1451297
-98.1150854	20.1451447
-98.1159667	20.1453961
-98.1159995	20.1453952
-98.1160166	20.1453947
-98.1160212	20.1453946
-98.1160591	20.1453935
-98.116098	20.1453924
-98.1161287	20.1453915
-98.1162479	20.1453882
-98.116701	20.1454286
-98.1167684	20.1454347
-98.1171567	20.1454805
-98.1172324	20.1454857
-98.1175421	20.1456109
-98.1177133	20.1457065
-98.1179342	20.1458299
-98.1179626	20.1458526
-98.1188637	20.1463458
-98.118922	20.1463701

Longitud	Latitud
-97.7894101	20.1434595
-97.7894818	20.1433502
-97.7895901	20.143317
-97.7897105	20.1433854
-97.7898549	20.1434256
-97.7900912	20.143461
-97.7902155	20.1434067
-97.7903795	20.1433819
-97.7904932	20.1432219
-97.790634	20.1430779
-97.7907678	20.1429401
-97.7909673	20.1426626
-97.7911606	20.1423684
-97.7914439	20.1420856
-97.7916869	20.1418515
-97.7918668	20.1416759
-97.7920893	20.1415944
-97.7922511	20.1413691
-97.7923453	20.1412941
-97.7923623	20.140927
-97.7923915	20.1403821
-97.7923778	20.1400335
-97.8053728	20.1252394
-97.805443	20.1250709

Longitud	Latitud
-98.1196745	20.1467905
-98.1199988	20.1469785
-98.1200985	20.1470363
-98.1205034	20.147252
-98.1208707	20.1474228
-98.1213599	20.1476605
-98.1215991	20.1477449
-98.1218128	20.1477985
-98.1223096	20.1478764
-98.1373494	20.1481189
-98.1374094	20.1482887
-98.1374913	20.1483453
-98.137557	20.1483908
-98.1378695	20.1485901
-98.1380507	20.1487296
-98.1382427	20.1489226
-98.13833	20.149039
-98.1383405	20.1491807
-98.138343	20.1493041
-98.1383466	20.1494785
-98.1384318	20.1495784
-98.1384579	20.149609
-98.138475	20.149629
-98.1385312	20.1496511

Longitud	Latitud
-97.8054127	20.1247873
-97.8055472	20.1246373
-97.8056331	20.1243948
-97.8058507	20.1238429
-97.8059323	20.1236422
-97.8060142	20.1233912
-97.8060424	20.1231901
-97.8060971	20.1230144
-97.8061259	20.1227379
-97.8061276	20.1225115
-97.8059755	20.1220007
-97.8058442	20.1217231
-97.8055078	20.1210065
-97.8047394	20.1199121
-97.8046756	20.1192624
-97.8057031	20.1194534
-97.8060503	20.1197364
-97.8068734	20.1196925
-97.8070615	20.1194838
-97.8070821	20.1191975
-97.8071586	20.1189899
-97.8073497	20.1188527
-97.8074928	20.1187168
-97.8076458	20.118555

Longitud	Latitud
-98.1385611	20.1496583
-98.1388122	20.1497188
-98.1390245	20.1497496
-98.1391167	20.1497926
-98.1392706	20.1498712
-98.1393935	20.1499461
-98.1394709	20.1500268
-98.139516	20.1500731
-98.1395827	20.1501416
-98.1396944	20.1503474
-98.1397337	20.15065
-98.1396625	20.1509422
-98.1396109	20.1510387
-98.1394817	20.151275
-98.1394309	20.1513762
-98.1394044	20.1515321
-98.1393857	20.1516739
-98.1393825	20.1517163
-98.1394545	20.1518957
-98.1395062	20.1519821
-98.1397057	20.1521845
-98.1398929	20.1523811
-98.1399862	20.1525945
-98.1400118	20.152698

Longitud	Latitud
-97.8078471	20.1183333
-97.807955	20.1181353
-97.8081133	20.1178975
-97.8082259	20.117625
-97.8082864	20.1174683
-97.8084804	20.1173245
-97.8084857	20.1171555
-97.8085465	20.1169354
-97.808628	20.1163728
-97.808518	20.1157848
-97.8085581	20.1151807
-97.8088116	20.1145826
-97.8095038	20.1142991
-97.8100938	20.1141892
-97.8218835	20.1022042
-97.8219711	20.1021787
-97.8221632	20.1021229
-97.822263	20.1021022
-97.8223579	20.1020826
-97.8225391	20.1020289
-97.82268	20.1019415
-97.8229895	20.1019364
-97.8234953	20.1019282
-97.8237499	20.1019733

Longitud	Latitud
-98.1400165	20.1528446
-98.1335543	20.1594757
-98.1334264	20.1595818
-98.1330886	20.1596443
-98.1328291	20.1597219
-98.1325353	20.1598036
-98.1322674	20.1598826
-98.1320186	20.1599316
-98.1317379	20.1599916
-98.1315294	20.160103
-98.1313142	20.1602496
-98.1311757	20.160376
-98.1310395	20.1604626
-98.1309145	20.1605959
-98.1306811	20.1607175
-98.1304217	20.1608589
-98.1300948	20.160987
-98.1298397	20.1612414
-98.1297268	20.1614831
-98.1297362	20.1617451
-98.1298912	20.1620309
-98.1301777	20.1624149
-98.1305678	20.1628933
-98.1314016	20.1639361

Longitud	Latitud
-97.823977	20.1019442
-97.8242631	20.1019741
-97.8246993	20.1020026
-97.8251113	20.1019824
-97.8255648	20.102016
-97.8260269	20.1021118
-97.8266359	20.1018397
-97.8273042	20.101762
-97.8277497	20.1018434
-97.8280796	20.1018721
-97.8283334	20.1018326
-97.8285218	20.1017157
-97.8289177	20.1016983
-97.8290807	20.1015771
-97.8292113	20.1014557
-97.8293738	20.1013956
-97.8296669	20.1012142
-97.8300022	20.1010121
-97.8302968	20.1011092
-97.8304453	20.1011582
-97.8310616	20.1013251
-97.8311988	20.1013353
-97.8314417	20.1013532
-97.8315125	20.1013537

Longitud	Latitud
-98.1328073	20.1656623
-98.1330925	20.1660263
-98.1331552	20.1662018
-98.133142	20.166334
-98.1330876	20.1664678
-98.1329782	20.1665552
-98.1327954	20.1665585
-98.1325511	20.1664955
-98.1323681	20.1664393
-98.1321116	20.1664
-98.1318176	20.1663025
-98.1316419	20.1662338
-98.1315729	20.166168
-98.1314605	20.1660979
-98.1312836	20.1660736
-98.1308184	20.1661323
-98.1306758	20.1661994
-98.130583	20.1662766
-98.1305132	20.1664223
-98.1304845	20.1665512
-98.1309314	20.1749421
-98.1307855	20.1752311
-98.1306714	20.1754228
-98.1303164	20.1758665

Longitud	Latitud
-97.8316589	20.1013547
-97.8320109	20.1015107
-97.8323365	20.1015641
-97.8325541	20.1015143
-97.832631	20.101546
-97.8328477	20.1015815
-97.833172	20.1016223
-97.8394427	20.1003031
-97.8397907	20.1000215
-97.8402241	20.0990754
-97.8404469	20.0986215
-97.84051	20.0984967
-97.8406904	20.0981401
-97.8408524	20.0977222
-97.8408491	20.0975062
-97.840962	20.0971915
-97.8410218	20.097133
-97.8411556	20.097002
-97.8413507	20.0967593
-97.8416313	20.0961823
-97.8419172	20.0954283
-97.840766	20.0949145
-97.8405151	20.0947911
-97.8403468	20.094855

Longitud	Latitud
-98.1301279	20.1761079
-98.1300542	20.1762023
-98.1298471	20.1763843
-98.1298006	20.1766425
-98.1296543	20.1766495
-98.1295218	20.1767765
-98.1294585	20.1768443
-98.1294024	20.1768748
-98.1293027	20.1769507
-98.1292391	20.1770067
-98.129158	20.1770539
-98.1289954	20.1771597
-98.1289117	20.1771754
-98.1288252	20.1771964
-98.1287162	20.1772313
-98.1285898	20.1772541
-98.1284701	20.177254
-98.128301	20.177267
-98.1281745	20.1772883
-98.1280544	20.1773287
-98.1279273	20.1773435
-98.1277763	20.1773868
-98.1275505	20.177483
-98.1271498	20.1776684

Longitud	Latitud
-97.8399554	20.094929
-97.8395715	20.0946419
-97.8395104	20.0939713
-97.8395063	20.0935465
-97.8391709	20.0931842
-97.8393924	20.0930289
-97.8395741	20.0928331
-97.8397621	20.0926032
-97.8398533	20.0923647
-97.8399597	20.0919746
-97.839777	20.091758
-97.8396934	20.091588
-97.8396807	20.0913211
-97.8398329	20.091076
-97.8399741	20.0910294
-97.8400292	20.0909728
-97.8401229	20.0909305
-97.8402821	20.0908878
-97.8404734	20.0908111
-97.8406382	20.0907908
-97.8407518	20.0907257
-97.8409002	20.0905996
-97.8410869	20.0905056
-97.850705	20.0852942

Longitud	Latitud
-98.1267318	20.1778728
-98.1266109	20.177932
-98.1264786	20.1779494
-98.1262653	20.1778995
-98.1261286	20.1778496
-98.1259725	20.177775
-98.125738	20.1777
-98.1256079	20.177644
-98.125465	20.1775263
-98.1150062	20.1809425
-98.114697	20.1811077
-98.1143166	20.1811019
-98.1144363	20.1816545
-98.1140822	20.1817659
-98.113789	20.1819767
-98.1136754	20.1822989
-98.1132757	20.1823879
-98.1126821	20.1823886
-98.1123537	20.1829035
-98.1121746	20.1830944
-98.112134	20.1835321
-98.112099	20.1839699
-98.1119506	20.1841598
-98.1117116	20.1844147

Longitud	Latitud
-97.8509009	20.0852725
-97.8511375	20.0852356
-97.8513551	20.0851456
-97.8515373	20.0850415
-97.8517627	20.0849
-97.8521608	20.0847605
-97.852502	20.0845575
-97.8527408	20.0846113
-97.8529171	20.0846038
-97.8530952	20.0845349
-97.8532839	20.0845462
-97.8535356	20.0846269
-97.8537099	20.0846809
-97.8539542	20.0847921
-97.854133	20.0849139
-97.8542798	20.0850163
-97.8544492	20.085021
-97.8545831	20.0851169
-97.8548034	20.0851599
-97.8550812	20.0852413
-97.8553515	20.0853055
-97.8555833	20.0854722
-97.8556546	20.0855007
-97.855792	20.0855557

Longitud	Latitud
-98.1115412	20.1845419
-98.1113822	20.184956
-98.1113885	20.1851756
-98.111265	20.1853688
-98.1110195	20.1853635
-98.1109408	20.1853134
-98.1106735	20.1853636
-98.1104967	20.1855165
-98.110295	20.1855691
-98.1101396	20.1857611
-98.1099112	20.185959
-98.1097153	20.1861571
-98.1094709	20.186309
-98.1094854	20.1866153
-98.1094344	20.1870285
-98.1094007	20.1872427
-98.1093871	20.1874724
-98.1093542	20.1878545
-98.1093201	20.1880654
-98.1093437	20.1884111
-98.1093747	20.1886988
-98.1090603	20.1887794
-98.1089662	20.1888041
-98.1089474	20.1888091

Longitud	Latitud
-97.8560419	20.0856355
-97.8563439	20.0855319
-97.8565779	20.0854605
-97.8567091	20.0853814
-97.8567589	20.0852661
-97.8568797	20.0851751
-97.8570559	20.0850925
-97.8572095	20.0849929
-97.8573351	20.0848597
-97.8574535	20.0847504
-97.8576232	20.084673
-97.8577729	20.0846164
-97.8579161	20.0845626
-97.8581401	20.0844958
-97.8584774	20.0844251
-97.8588321	20.0843925
-97.8591879	20.0843293
-98.0318657	20.0669566
-98.0321025	20.0668982
-98.0323481	20.0668334
-98.0324888	20.066735
-98.0326381	20.0666259
-98.0327272	20.066428
-98.0328901	20.0662963

Longitud	Latitud
-98.1029952	20.2279605
-98.1029776	20.228283
-98.1028582	20.228658
-98.1023686	20.2288502
-98.102016	20.2289199
-98.1018759	20.2291381
-98.1018353	20.2293891
-98.1020041	20.2296139
-98.1022243	20.2297928
-98.1023647	20.2299874
-98.1022128	20.2301942
-98.1016777	20.2304295
-98.1013337	20.2306305
-98.1010922	20.2311482
-98.1008724	20.231397
-98.1006915	20.2315586
-98.1005804	20.2316341
-98.1004786	20.2317569
-98.1000298	20.2318204
-98.0996315	20.2319534
-98.0993045	20.2318124
-98.0989101	20.2321676
-98.098672	20.2325495
-98.0986433	20.2327939

Longitud	Latitud
-98.0331585	20.0660774
-98.0332521	20.065852
-98.0334659	20.0656919
-98.0337141	20.0655135
-98.0337803	20.065324
-98.033835	20.0648411
-98.0338696	20.0645807
-98.0338692	20.064364
-98.0339222	20.0641678
-98.0340808	20.0640508
-98.0343409	20.0639238
-98.0345502	20.0638687
-98.0347811	20.0638264
-98.0349196	20.0637982
-98.0350892	20.063712
-98.0352594	20.0635244

Longitud	Latitud
-98.098756	20.2330939
-98.0986683	20.2335678
-98.0990762	20.2343334
-98.0991179	20.2349819
-98.0992505	20.2354547
-98.0993267	20.2357059
-98.0996761	20.2358943
-98.0997284	20.2358796
-98.0997629	20.2359249
-98.1001142	20.2364259
-98.1003507	20.2368669
-98.1002875	20.236909
-98.1001561	20.2370723
-98.1000682	20.2372359
-98.0999805	20.2373585
-98.0998048	20.2376652

IV.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

El sistema ambiental abarca los municipios de Ahuazotepec, Huauchinango, Juan Galindo, Chiconcuautla, Tlaola, Tlapacoya, Jopala.

Según datos reportados en el Anuario Estadístico y Geográfico de Puebla, 2017, por la Comisión Nacional Forestal, en el municipio de Ahuazotepec, durante el año 2016, se reportaron 11 incendios forestales con una afectación total de 14 hectáreas, de las cuales 10 hectáreas fueron herbáceas (incluyen hojarasca y suelo orgánico), tres hectáreas de arbóreas y dos hectáreas fueron arbustivas.

De acuerdo a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en el municipio de Ahuazotepec se presentó una denuncia ciudadanas por hechos, actos u omisiones que producen o pueden producir desequilibrios ecológicos o daños al ambiente o a los recursos naturales, o contravengan las disposiciones de las Leyes y demás ordenamientos que regulen materias relacionadas con la protección del ambiente y la preservación y restauración del equilibrio ecológico, de las cuales una fue por daños a la atmósfera, ninguna por daños forestales o por daños al ordenamiento ecológico e impacto ambiental.³¹

	Estado de Puebla	Ahuazotepec
Incendios forestales	458	11
Superficie afectada (Hectáreas)		
TOTAL	9176	14
Herbáceo a/	5125	10
Arbóreo b/	303	3
Arbustivo	3658	2

Fuente: CONAFOR, Gerencia Estatal Puebla. Departamento de Planeación Informática e Información, 2016. Anuario Estadístico 2017.

Tabla 6. Incendios forestales y superficie afectada en el municipio de Ahuazotepec, 2016.

	Federal	Ahuazotepec
TOTAL	262	1
Atmósfera	53	1
Agua	4	0
Suelo	5	0
Flora Silvestre	8	0
Fauna Silvestre	20	0
Forestal	114	0
Ordenamiento ecológico e impacto ambiental	56	0
Otras	2	0

Fuente: PROFEPA, Delegación en el Estado. Departamento de Quejas, Denuncias y Comunicación 2016, Anuario Estadístico 2017.

Tabla 7. Denuncias recibidas en materia ambiental en el municipio de Ahuazotepec, 2016.

Según los datos de INEGI 201019, Huauchinango incumple totalmente con la Norma Oficial Mexicana 001-SEMARNAT-1996. Debido a que no se tratan en lo absoluto las aguas residuales que genera el municipio y se descargan al río Necaxa, con lo cual se contamina toda la cuenca alta. Esto se ha traducido en infecciones en algunos habitantes alrededor de

³¹ Fuente: Ayuntamiento de Ahuazotepec (2019). Plan Municipal de Desarrollo 2019 – 2021. Recuperado de: <https://planeader.puebla.gob.mx/pdf/Municipales2020/Ahuazotepec.pdf>

los ríos, además de disminuir fuertemente la calidad de los servicios ambientales que presta el complejo hidroeléctrico y la cuenca a la región.

La tasa de deforestación del municipio de Huauchinango se ha mantenido. Según datos del programa de manejo propuesto por investigadores del Instituto de Ingeniería de la UNAM, presentadas en el año 2000, cerca del 40 por ciento del 32 forestal del Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, dentro de la cual se encuentra Huauchinango, habían cambiado su uso de suelo a agrícola. Sin embargo, el uso inadecuado de estos terrenos forestales convertidos a agrícolas genera pérdida del suelo, degradación y al mismo tiempo baja productividad de las actividades que se realizan ahí.

Según el Anuario Estadístico y Geográfico de Puebla 2016, elaborado por el INEGI, en el renglón de plantas de tratamiento en operación, capacidad instalada y volumen tratado de aguas residuales por municipio y tipo de servicio según nivel de tratamiento al 31 de diciembre de 2015, Huauchinango cuenta con solo una planta de tratamiento secundario.

En el municipio de Juan Galindo existe la contaminación ríos Xaltepuxtla y Nexapa por desagüe drenaje y tiraderos basura. Respecto a la situación de los residuos sólidos urbanos se presentan las siguientes condiciones:

1. Se carece de relleno sanitario; la basura se deposita a cielo abierto.
2. No se cuenta con camión de basura recolector.
3. Plazas no cuentan con instalación de botes-separadores de basura orgánica.
4. El 72% poblacional quema la basura en casa o se le da uso deficiente.

En el territorio del municipio de Tlapacoya subsisten pocas áreas, dispersas y reducidas, con vegetación natural. Las comunidades vegetales se ajustan a las condiciones climáticas; así, predomina vegetación de selva alta perennifolia en las zonas más bajas, y bosques mesófilos, bosques de encino y asociaciones de encino-pino en los lugares de mayor altitud. Estos tipos de vegetación están muy perturbados.

IV.4.1 Medio abiótico.

IV.4.1.1 Clima.

Considerando la carta climática del sistema ambiental y de acuerdo con el material cartográfico de la Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se encuentran presentes los siguientes tipos de clima:

- (A)C(fm)
- A(f)
- C(f)
- C(m)(f)
- C(w1)
- C(w2)

(A)C(fm): Hace referencia a los tipos de clima semicálido, templado subhúmedo, con temperatura media anual mayor de 18°C, 34% temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

A(f): Son los tipos clima cálido húmedo, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.

C(f): Se caracterizan por clima templado, húmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco mayor de 40 mm; lluvias todo el año y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.

C(m)(f): Al igual que el clima C(f) es característico el clima Templado, húmedo, con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y el porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual a diferencia del clima C(f).

C(w1): Se caracteriza por ser templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente

bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

C(w2): Se refiere al tipo templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 a diferencia del clima C(w1) y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.³²



Carta 8. Climatología del Sistema Ambiental.

IV.4.1.2 Temperaturas.

La información que aquí se muestra, son los datos correspondientes a la estación climatológica 21190 de acuerdo con el Sistema Meteorológico Nacional. Se localiza en Venta Grande, del Municipio de Huauchinango, Puebla. Siendo esta una de las estaciones más

³² Microrregiones. Tipos de clima. Recuperado en 22 de junio de 2021 de <http://www.microrregiones.gob.mx/zap/PDFs/ANEXOCLIMA.pdf>.

cercanas al área del proyecto. En la siguiente tabla se muestran los datos específicos de la presente.³³

Tabla 8. Datos de la estación climatológica.

Estación Meteorológica: Venta Grande		
Número	Coordenadas	Altitud msnm
21190	Latitud 20°07'10" N Longitud 098°06'03" W	2125

Temperatura media, máxima y mínima.

En la tabla se observan los valores mensuales y anual de las temperaturas de la estación climatológica Venta Grande, de acuerdo con los normales meteorológicas del año 1951 al año 2010.³⁴

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima normal	18.2	19.7	21.2	22.0	22.6	21.5	20.4	20.3	19.4	19.2	19.3	18.8	20.02
Años con datos	15	13	13	14	14	14	14	14	13	13	13	12	
Temperatura media normal	12.2	13.5	14.5	15.9	16.8	16.5	16.0	15.4	15.0	14.3	13.4	17.7	14.7
Años con datos	15	13	13	14	14	14	14	14	13	13	13	12	
Temperatura mínima normal	6.1	7.0	7.9	9.9	11.1	11.4	11.5	10.6	10.6	9.3	7.4	6.6	9.1
Años con datos	15	13	13	14	14	14	14	14	13	13	13	12	

Tabla 9. Temperaturas registradas en la estación climatológica.

Mediante la herramienta de superposición de planos, así como el uso de la base de información del Portal de Geoinformación del Sistema Nacional de Información de la CONABIO. Se tienen los siguientes rangos de temperaturas máximas, mínimas y media anual dentro del Sistema Ambiental.

Temperatura Máxima Promedio

- De 24 a 26 °C

³³ Sistema Meteorológico Nacional (SMN). Recuperado en 22 de junio de 2021 de <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=pue>.

- De 26 a 28 °C
- De 28 a 30 °C
- De 30 a 32 °C
- De 32 a 34 °C

Temperatura Mínima Promedio.

- De -2 a 0 °C
- De -4 a -2 °C
- De -6 a -4 °C
- De 0 a 2 °C
- De 2 a 4 °C
- De 4 a 5 °C
- De 5 a 6 °C
- De 6 a 8 °C
- De 8 a 10 °C

Temperatura Media Anual.

- Semicálida.
- Templada.

Consulta pública



Carta 9. Temperatura media en el Sistema Ambiental.

Las temperaturas a lo largo del año se resumen entre semicálida y templada, siendo la temperatura semicálida la predominante en el sistema ambiental, en más del 50% del área correspondiente al sistema.



Carta 10. Temperatura mínima anual en el sistema ambiental.

En cuanto a las temperaturas mínimas anuales presentes, se clasifican en 9 rangos presentes en el sistema, siendo predominante en la mayor parte del área de 8 a 10 °C.

Tabla 10. Temperatura máxima en la zona.

Indicador		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Temperatura Normal	Máxima	18.2	19.7	21.2	22.0	22.6	21.5	20.4	20.3	19.4	19.2	19.3	18.8	20.2

De acuerdo con los datos de la estación meteorológica Venta Grande, la temperatura máxima normal en la zona del sistema ambiental se encuentra en 18.2 °C en el mes de enero y como temperatura más alta 22.6 °C en el mes de abril.



Carta 11. Temperatura máxima en el sistema ambiental.

Respecto a las temperaturas máximas para el sistema están van desde el rango 24 a 26 °C a rango 32 a 34 °C, siendo predominantes temperaturas máximas de 26 a 28 °C en la mayor parte del área.

IV.4.1.3 Fenómenos severos.

De acuerdo con la información proporcionada por el Sistema Meteorológico Nacional en la estación climatológica Venta Grande, se tienen los siguientes valores mensuales y anual de fenómenos severos del periodo correspondiente a 1981-2010.

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Evaporación media	95	99.3	123.13	107.86	134.87	103.36	90.98	121.83	81.89	105.05	90.9	63.05	1,217.2
Años con datos	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Número de días con lluvia	3	5.5	13	12	21	33	38.861	46.422	58.194	47.77	27.147	15.434	29.3
Años con datos	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	
Niebla	6	11	4	3	2	1	1	0	3	5	3	7	3.6
Años con datos	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
Granizo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0.6
Años con datos	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
Tormenta eléctrica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Años con datos	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	

Tabla 11. Fenómenos severos en el Sistema Ambiental según normales del periodo 1981 – 2010.

Realizando una breve descripción de la tabla, se observa que el área del proyecto tiene una evaporación media anual de 1,217.2 días al año, con un número de lluvia anual de 29.3, la niebla anual se traduce en 3., en cuanto al granizo anual es de 0.6 días y un valor nulo para el caso de la tormenta eléctrica.

IV.4.1.4 Precipitación pluvial (anual, mensual, máxima y mínima).

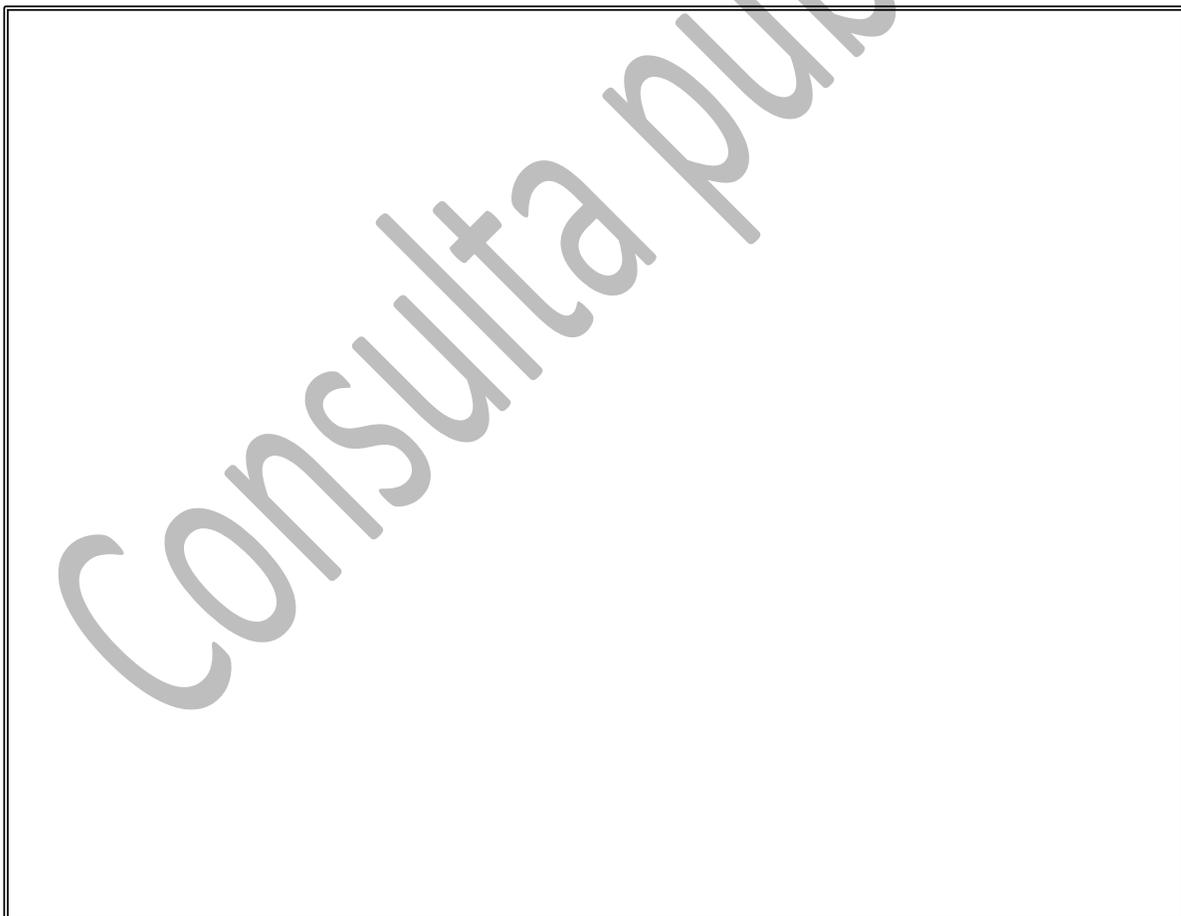
De acuerdo con los datos obtenidos de la Estación meteorológica Venta Grande, se obtuvieron las siguientes cifras numéricas de las precipitaciones a lo largo del de cada uno de los meses del año y la media anual.

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación normal	51.2	49.7	23.0	49.9	57.7	236.4	265.5	284.5	286.0	169.1	81.9	60.3	1,611.6
Máxima mensual	129.1	174.8	51.0	107.1	208.5	563.3	508.3	722.7	595.3	388.0	350.0	162.1	
Año de máxima	2003	2007	2005	1985	1981	1987	1976	2007	1984	2005	2006	2003	
Máxima diaria	36.3	34.1	16.5	63.3	57.3	83.0	72.3	134.2	120.0	92.0	74.1	26.7	

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Años con datos	15	13	13	14	14	14	12	14	13	13	13	12	

Para lograr datos contrastantes y más información de las precipitaciones para el área de estudio, se realizó la superposición de cartas, mediante la carta tomada de la base de información de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, de la cual se obtuvieron los siguientes valores:

- De 1200 a 1500 mm/año.
- De 1500 a 2000 mm/año.
- De 2000 a 2500 mm/año.
- De 2500 a 4000 mm/año.
- De 800 a 1200 mm/año.



Carta 12. Precipitación en el sistema ambiental.

Interpretando los datos se tiene que en el sistema ambiental existen 5 rangos de precipitaciones que van de los 1200 1500 mm/año siendo este el valor mas alto y de 800 a 1200 mm/ año siendo este el valor más bajo y predominante en la zona.

IV.4.1.5 Geología.

En cuanto a la geología, el área es conformada por dos grandes zonas muy distintas entre sí, la primera corresponde al Sistema Volcánico Transversal o “Eje Neovolcánico”, comprende la parte sur y oeste del área y está conformada por materiales de origen volcánico; la segunda es una “faja de pliegues y cabalgaduras” perteneciente a la Sierra Madre Oriental, está formada por rocas sedimentarias plegadas consideradas como las más antiguas de la región.³⁵

Con relación a las cartas disponibles del Portal de Geoinformación 2021 de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, en el sistema ambiental se tiene los siguientes tipos de roca:

- Arenisca.
- Arenisca-Conglomerado.
- Caliza.
- Caliza-Lutita.
- Limolita-Arenisca.
- Lutita-Arenisca.
- Ígnea extrusiva intermedia.
- Ígnea extrusiva ácida.

Arenisca. Es una roca sedimentaria compuesta por fragmentos de cuarzo, mica y feldespatos, entre otras rocas y minerales del tamaño de la arena. Los clastos o partículas de mineral se acumulan mecánicamente y se ordenan por efecto del agua o el aire. Se hace compacta por la presión ejercida en los depósitos.

Caliza. Es una roca sedimentaria porosa formada por carbonatos, principalmente carbonato de calcio. Cuando tiene alta proporción de carbonatos de magnesio se le conoce como dolomita. La roca caliza tiene una gran resistencia a la meteorización, eso ha permitido que muchas esculturas y edificios de la antigüedad tallados en dichas rocas hayan llegado hasta

³⁵ Lugo- Hubp, J. (2005). Los procesos de remoción en masa en la Sierra Norte de Puebla, octubre de 1999: Causa y efectos. Revista Mexicana de ciencias geológicas. 22:212-228. Recuperado en 23 de junio de 2021 de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcg/v22n2/2007-2902-rmcg-22-02-212.pdf>.

nosotros. Sin embargo, la acción del agua de lluvia y ríos provoca la disolución de la caliza, creando un tipo de erosión característica denominada kárstica.

Caliza-Lutita. Unidad sedimentaria marina del Jurásico Superior, constituida por la alternancia de calizas y lutitas depositadas en mares profundos y que constituyen potentes espesores. Las calizas son de color gris oscuro a negro, en estratos de 10 a 30 centímetros.³⁶

Limolita-arenisca. Esta unidad sedimentaria de origen continental lacustre data del Terciario Superior y está integrada por la alternancia de limolita y arenisca. La limolita es de color blanco y contiene fósiles vegetales reemplazados por carbonato de calcio. La arenisca se presenta en capas de uno a dos metros de espesor, en ocasiones es masiva, y contiene fragmentos angulosos de cuarzo y de roca menores de un milímetro de diámetro.

Lutita-arenisca. Esta unidad sedimentaria clástica de origen marino pertenece al Paleozoico (Pérmico). Está constituida por una secuencia lutitas y areniscas, en estratos de 10 a 30 centímetros de espesor, depositadas en un mar relativamente profundo.

Roca ígnea. Se forman a partir de lava enfriada en la superficie. Estas rocas tienen cristales pequeños. Son las más abundantes de la corteza terrestre (80%). Estas a su vez se clasifican en rocas ígneas extrusivas e intrusivas.³⁷

³⁶ INEGI. Síntesis del estado de Hidalgo. Recuperado en 23 de junio de 2021 de https://www.inegi.org.mx/contenido/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825220945/702825220945_2.pdf

³⁷ Instituto de Geofísica. UNAM. Rocas ígneas. Recuperado en 23 de junio de 2021 de http://usuarios.geofisica.unam.mx/cecilia/cursos/Ccias_tierra_tarbuck-Ch4-Rslg.pdf



Carta 13. Geología en el Sistema ambiental.

IV.4.1.6 Edafología.

Con relación a la información disponible de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad en su Portal de Geoinformación. La edafología del sistema ambiental está conformada de la siguiente forma:

- Acrisol húmico.
- Andosol húmico.
- Andosol ócrico.
- Cambisol eutríco.
- Cambisol húmico.
- Regosol dístrico.
- Fluvisol calcarico.
- Ultisol.
- Luvisol crómico.

- Luvisol ortico.
- Regosol calcarico.
- Regosol dístrico.
- Rendizina.
- Vertisol pelico.

Acrisol húmico: Los Acrisoles son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que llevan a un horizonte árgico en el subsuelo.³⁸

Andosol húmico. Se caracteriza por ser un suelo con ceniza volcánica y más de 4.0% de carbono orgánico en los primeros 25 cm de espesor.

Andosol ócrico. Este tipo de suelo es muy ácido y de origen volcánico. Su pH promedio es de 5.2 en los 100 cm superficiales.³⁹

Cambisol éutrico. Este tipo de suelo se desarrolla sobre materiales de alteración procedentes de una amplia gama de rocas, entre ellos destacar los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación.

Cambisol húmico. Este tipo de suelo permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal.

Fluvisol calcarico: Los fluvisoles acomodan suelos azonales genéticamente jóvenes, en depósitos aluviales. El nombre Fluvisoles puede ser confuso en el sentido de que estos suelos no están confinados sólo a los sedimentos de ríos (latín fluvius, río); también pueden ocurrir en depósitos lacustres y marinos.

Ultisol. Necesitan para su formación climas cálidos y húmedos, con un período de precipitación deficiente. Dichos suelos se forman en una amplia variedad de materiales parentales, pero con muy pocos contenidos de minerales primarios que contengan bases.⁴⁰ La fracción arcillosa está constituida principalmente por caolinita, gibsitita y arcillas interstratificadas con aluminio interlaminares.

³⁸ FAO. Base referencial del recurso suelo. Recuperado en 23 de junio de 2021 de <http://www.fao.org/3/a0510s/a0510s.pdf>.

³⁹ Perfil de suelo. INEGI. Recuperado en 2 de junio de http://www3.inegi.org.mx/contenidos/temas/mapas/edafologia/metadatos/ok_suelosesp.pdf

⁴⁰ Oballos, Jajaira, & Ochoa, Guido. (2008). Caracterización de ultisoles en la cuenca del río Capaz, Mérida-Venezuela. *Agronomía Tropical*, 58(4), 369-382. Recuperado en 23 de junio de 2021, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2008000400006&lng=es&tlng=es.

Luvisol crómico. Suelo con un horizonte 24% árgico de color pardo a rojo, subsuperficial, con un alto contenido de arcilla, una textura franco-arenosa o muy fina y un grado de saturación del 50%; carece de propiedades gleicas (alta saturación con agua) en los 100 cm superficiales.⁴¹

Luvisol ortico: El término Luvisol deriva del vocablo latino "luere" que significa lavar, haciendo alusión al lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda. Los Luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales.

Regosol calcárico. Es calcáreo entre 20 y 50 cm desde la superficie.

Regosol districo. Son suelos que se pueden encontrar en muy distintos climas y con diversos tipos de vegetación; son claros en general y se parecen bastante a la roca que tienen debajo, cuando no son profundos. Son terrenos de tipo gravoso, la fertilidad es variable y su uso para las actividades agrícolas está condicionado a su profundidad. La susceptibilidad a la erosión es variable y depende en gran parte de la pendiente del terreno.⁴²

Rendizina. Se caracterizan por ser suelos someros de colores muy oscuros, se desarrollan sobre material calcáreo, aunque estos suelos son muy fértiles, son poco valiosos para la agricultura debido a su escasa profundidad; sin embargo, en zonas con alta precipitación se puede cultivar una gran variedad de productos. Se les localiza en cualquier tipo climático excepto en zona frías, generalmente en relieves montañosos como la Sierra Madre Oriental

Vertisol pelico. Se trata de suelos muy arcillosos, que se mezclan, con alta proporción de arcillas expandibles. Estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, lo que ocurre en la mayoría de los años.

⁴¹ Regionalización. CONABIO. Recuperado en 23 de junio de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_116.pdf

⁴² Comisión Natural de Áreas protegidas (CONANP). (2013). Estudio Previo Justificativo para la modificación de la Declaratoria del Área de protección de recursos naturales "Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa" en los estados de Puebla e Hidalgo. México 74 p.



Carta 14. Edafología en el sistema ambiental.

IV.4.1.7 Sistema hidrológico.

El sistema hidrológico está influenciado por fenómenos meteorológicos que afectan el Golfo de México, los cuales originan grandes precipitaciones que al paso del tiempo han labrado profundas barrancas por donde desaguan los ríos generalmente perennes.

La formación del sistema hidrológico regional puede considerarse como una característica que condiciona buena parte de los componentes del ecosistema, en cuanto los recursos naturales, el aprovechamiento de los mismos y en general en el desarrollo de las diversas actividades humanas. El municipio de Huauchinango pertenece en su mayor parte a la cuenca hidrográfica del río Necaxa; el extremo noreste a la del río San Marcos o Tecolutla.

El río Necaxa nace con el nombre de Totolapa al sur de Huauchinango, corre en medio de abruptas montañas recorriendo el municipio en dirección suroeste-noroeste y se precipita hasta el fondo de profundas barrancas formando las cascadas de el Salto Chico y Salto Grande, aprovechadas en la generación de energía. A su paso hacia las presas de Tenango

o Necaxa (las dos últimas en territorio de Huauchinango) se alimentan con sus aguas, recoge el caudal de pequeños afluentes y después corrientes caudalosas como el Texcapa, Chapultepec, La Malva, Hayatlaco, Dos Puentes, Xoctongo, Mazontla, Cuacuila, etc., que bañan el municipio en todas direcciones.⁴³

IV. 4.2 Medio biótico.

4.2.1 Vegetación.

De manera interpretativa, las obras y actividades que se pretenden ejecutar para el proyecto no repercutirán en el estrato arbóreo, la flora presente en el área como lo arrojan los resultados se encontró dada por herbáceas, es decir plantas que no poseen tallos leñosos. En la visita al área se pudo constatar que el área se encuentra fragmentada, con vegetación secundaria abundante y vegetación mínima característica del bosque de pino- encino, además de encontrarse mayor vegetación de arbórea hacia los límites del predio. Y siendo la parte planicie invadida por el pasto *Bromus sp*, juntos con las malezas *Trofolium repens*, *Digitalis purpurea* y *Alchemilla pectinata*.

En conclusión, para el área de estudio, la vegetación del sitio está representada por 24 especies de flora, con mayor cantidad de hierbas que se caracterizan por ser las primeras que colonizan sitios que previamente han sido fragmentados.

A las márgenes de la zona del proyecto se encuentra bosque de pino rodeado por agricultura de temporal, tal como se muestra en la siguiente carta.

⁴³ Lot,A y F. Chiang. (1986). Manual de herbario. Consejo Nacional de la Flora México A.C. México. 142 pp



Carta 15. Uso de suelo y vegetación en la zona del proyecto de acuerdo con la serie IV de INEGI.

4.2.2 Fauna.

En relación con las obras del proyecto, en el cual se tratará de aprovechar en el posible las áreas ya previamente impactadas, no se prevé un impacto significativo a la fauna del sitio. Considerando que la mayor cantidad de especies en el área lo ocupan las aves y que estas suelen anidar en el dosel arbóreo, no se removerán árboles en el área del proyecto.

En el anexo 1 se encuentra la metodología empleada en campo para determinar la composición florística y faunística, así como las principales especies encontradas en el sitio del proyecto.

IV. 4.3 Medio socioeconómico.

IV.4.3.1 Demografía.

Según la Encuesta Intercensal 2015, realizada por el Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI), el número de habitantes en el municipio de Huauchinango asciende a 103,509 y en proyección para el 2017 el número de habitantes se incrementaría a 106,9349.

Como dato relevante, se señala que en la cabecera municipal se concentra el 57.5% de las y los habitantes, y el 7.2% en las poblaciones más pequeñas, entre 1 a 499 habitantes. Esta dispersión de la población brinda un indicador importante en el desarrollo social en cuánto a mínimos de bienestar debido a la dificultad para facilitarlos.

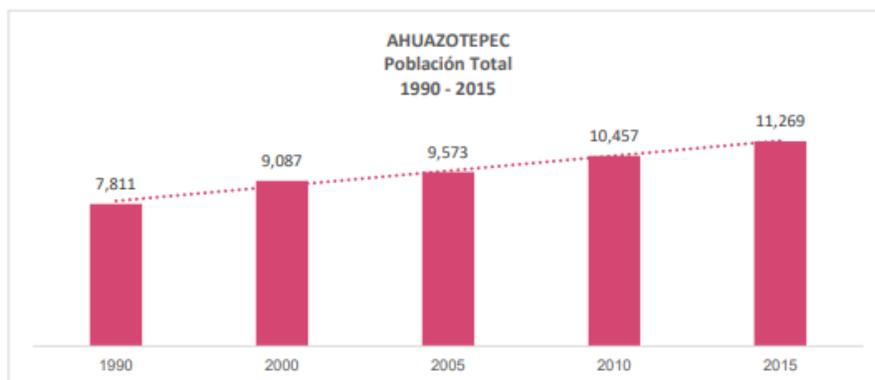
En los últimos diez años, el municipio de Huauchinango tuvo un incremento promedio anual de casi 1,422 personas. Implicando un ritmo de crecimiento anual de alrededor de 1.7%. El municipio tiene una composición muy similar a la estatal, toda vez que los hombres representaron casi el 48% y las mujeres el 52%.

De acuerdo con el último Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI en 2015 el municipio de Huachinango tuvo una tasa de crecimiento promedio anual intercensal de 1.5, que lo ubicó en el lugar 45 en cuanto a velocidad de crecimiento dentro de los 217 municipios del Estado.

Realizando el análisis por década se verifica que en la comprendida entre 1990 y el año 2000, hubo un incremento de 16.2 millones de personas, sin embargo, dicho dinamismo decreció para la década subsecuente, en la cual, se obtuvo un censo de 14.85 millones de personas adicionales y para la quinquenio comprendido entre el año 2010 y 2015 se contabilizan a 7.1 millones de personas adicionales, lo cual indica que el comportamiento de la tasa de crecimiento poblacional nacional tiende a una trayectoria en descenso.

El Municipio de Ahuazotepec muestra, con los datos de censales y los resultantes de las encuestas intercensales realizadas por el INEGI, durante los últimos 25 años un incremento poblacional de 3,458 personas, teniendo un incremento promedio de aproximadamente 139 personas por año. Con los datos de la Encuesta Intercensal realizada, en el año 2015, por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se tiene que Ahuazotepec contabiliza a 11, 269 personas, lo cual representa un 0.18% del total de la entidad federativa.

El perfil demográfico del Municipio, según la Encuesta Intercensal INEGI 2015, nos indica que en Ahuazotepec habitan 5,773 mujeres y 5,496 hombres, lo cual de forma correspondiente es equivalente al 51.23% y al 48.77% de la población.



Fuente: Elaboración propia con datos INEGI

Gráfica 1. Población total de Ahuazotepec, 2000 – 2015. (Plan Municipal de Desarrollo Ahuazotepec, 2019 – 2021).

La estructura poblacional en el municipio de Tlaola⁴⁴ se puede apreciar en la siguiente tabla:

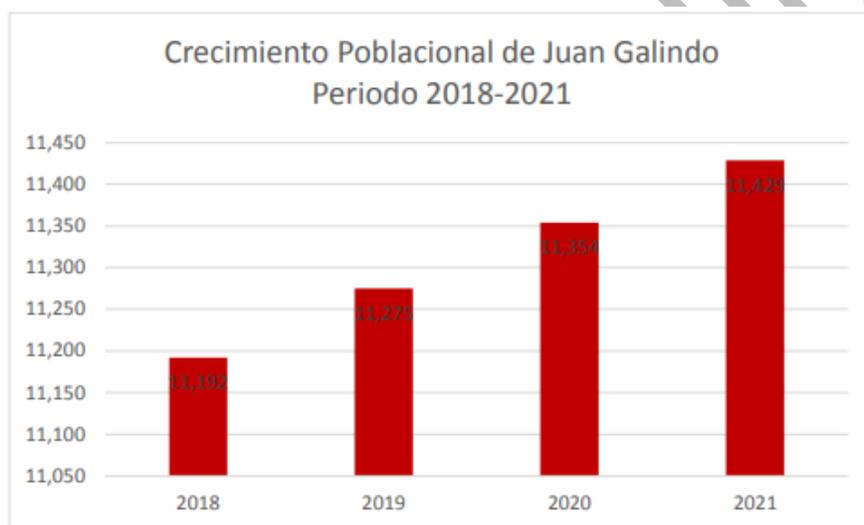
PROYECCIÓN POBLACIONAL 2015-2021						
AÑO	2015	2017	2019	2021	Resto pob rural 4,877 habitantes distribuidos en demás localidades.	
	19,982	21,128	22,341	23,623		
CONDICIÓN	HABITANTES					
POR SEXO	HOMBRES	%	MUJERES	%		
	10,066	47.6	11,063	52.4		
ETNICIDAD	INDIGENA	%	NO INDIGE	%		
	17,664	83.6	3,465	16.4		
LOCALIDAD	URBANA	%	RURAL	%		
	10,921	51.7	10,209	48.3		
COMPOSICIÓN URBANA			COMPOSICIÓN RURAL			
LOCALIDAD	HABITAN	%	LOCALID	HABIT	%	
Tlaola	1,481	7	Tlatlapanala	825	3.9	
Xochinanacat	2,616	12.4	Cutzontipa	1,024	4.8	
Chicahuaxtla	2,792	13.2	Cuamila	1,171	5.5	
Xaltepuxtla	4,032	19.1	Tlaltepango	1,857	8.8	
FUENTE: Elaboración propia con base en Inegi 2015 y Sedesol 2017.						

Tabla 12. Proyección poblacional.

⁴⁴ Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Tlaola, 2018 – 2021.

La mitad de la población en Tlaola tiene 21 años o menos; el 30.3% (6,408 menores) tiene 12 años o menos; existen 36 personas de cada 100 en edad productiva en el rango 25-64 años.

En la siguiente gráfica podemos observar el crecimiento poblacional proyectado del periodo 2018 al 2021 en el Municipio de Juan Galindo. Nos indica que para ese periodo el crecimiento poblacional es de un 2.07%, lo que significa una demanda en aumento de bienes y servicios de calidad para toda la población.⁴⁵



Gráfica 2. Crecimiento poblacional de Juan Galindo.

En el año dos mil quince el Municipio de Chiconcuautla, contaba con una población total de 16,569 habitantes.⁴⁶

⁴⁵ Fuente: Ayuntamiento de Juan Galindo (2019). Plan Municipal de Desarrollo, 2019 – 2021. Recuperado de: <https://planeader.puebla.gob.mx/pdf/Municipales2020/Juan%20Galindo.pdf>

⁴⁶ Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Chiconcuautla, 2018 – 2021.

Población	En el municipio
Población total ^{1/}	16,569
Población masculina ^{1/}	8,030
Población femenina ^{1/}	8,539
Población urbana ^{2/}	3,332
Población rural ^{2/}	12,435
Población de 0 a 14 años ^{1/}	6,797
Población de 15 a 64 años ^{1/}	8,705
Población de 65 años y más ^{1/}	1,051
Porcentaje de la población de 3 años y más que habla lengua indígena ^{3/4/}	66.74
Densidad de población (Personas por km ²) ^{3/}	185.01
ND: No Disponible. Fuente: 1/ INEGI. Encuesta Intercensal, 2015. 2/ INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010. 3/ SFA. Subsecretaría de Planeación; Dirección de Estadística e información; Elaboración propia con base en datos proporcionadas por el INEGI. Encuesta Intercensal, 2015 y Cartografía para la Encuesta Intercensal, 2015.	

Tabla 13. Población en el municipio de Chiconcuautla.

Según el censo de 2015, contaba con una población total de 12,818 habitantes, de los cuales 6,089 son Hombres y 6,729 mujeres. En el conjunto los hombres representan un 47.5 % y las Mujeres el 52.5%, lo que se traduce en una proporción en la que hay 95 Hombres por cada 100 Mujeres. En ese mismo año la población presentaba un índice de envejecimiento (población mayor de 65 años entre población infantil) de 21.48; con una superficie de 165.35 Km²., tenía en 2010 una densidad poblacional de 78.6 Habitantes por Km².⁴⁷

IV.4.3.2 Población económicamente activa.

De acuerdo con cifras del Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica del estado de Puebla, en Huauchinango el 8% de la población percibe entre un salario mínimo o menos. El 12% de la población percibe entre uno y dos salarios mínimos. Es así como se reporta que el 71.5% de la población tiene ingresos por debajo de la línea de bienestar y el 33.4% por debajo de la línea de bienestar mínimo. El 75 % de la población habita en las zonas urbanas y el 25% vive en las zonas rurales.

⁴⁷ Fuente: Ayuntamiento de Jopala (2018). Plan Municipal de Desarrollo Jopala, 2018 – 2021. Recuperado de: <https://planeader.puebla.gob.mx/pdf/Municipales2020/Jopala.pdf>

El municipio de Ahuazotepec, según datos de la Encuesta Intercensal INEGI 2015, tiene una población estimada de 12 años y más de 8 mil 444 habitantes, el 48.19 por ciento corresponde a hombres y el 51.18 por ciento a mujeres, donde la población económicamente activa (PEA) en el municipio es de 43.98 por ciento, de la cual el 95.07 por ciento está ocupada y el 4.93 por ciento se encuentra desocupada; la población no económicamente activa es de 55.79 por ciento.

En Ahuazotepec, conforme al sector de actividad económica donde labora la población, el 16.51 por ciento de la población ocupada labora en el sector primario, el 27.30 por ciento en el sector secundario, el 55.34 por ciento en el sector terciario (12.69 por ciento en el sector de comercio, el 42.65 por ciento en servicios y el 0.85 por ciento no especifica).

En Tlapacoya su principal actividad económica es la cafecultura.

Las edades económicamente activas y no económicamente activas en la situación económica del municipio de Jopala a partir de 12 años o más de acuerdo con la información del INEGI 2015 es: el 33.1% es población económicamente activa de la cual el 79.9% son hombres y el 20.1 % son mujeres.

En el municipio de Tlaola, la población económicamente activa mayor de 12 años es del 41.6% (8,789 personas del cual el 69.6% hombres y el 30.4% mujeres. El 75.7% (6,653) se emplea en el sector agrícola. El 7.9% (694 personas) lo hace en la construcción. El 6.2% (545 personas) se desempeñan en el comercio al por menor. El 4.3% (378 personas) se emplea en otros servicios. El restante 5.9% (519 personas) se emplea en diversas actividades. El 48 % de la PEA (4,219 trabajadores) tiene ingresos de hasta 1 salario mínimo; el 32% (2,813) entre 1 y 2; el 7% (615) gana más de dos salarios mínimos.

IV.4.3.3 Marginación.

El municipio de Huauchinango tiene un alto grado de pobreza, tanto rural como urbana. Tan sólo los datos del censo 2010 indican que el 55.1% de la población (54,533 habitantes) presenta algún grado de pobreza, de los cuales 17,884 se clasifican como pobreza extrema, mientras que el resto como pobreza moderada. En ese aspecto, el municipio se encuentra en el sitio 195 de pobreza total, 150 en pobreza extrema y 172 en pobreza moderada dentro de los municipios del Estado. Si se considerara que el total de la población rural es pobre, esto significaría que por lo menos 29,156 habitantes de la zona urbana del municipio viven en condiciones de pobreza. Sin embargo, el municipio es ampliamente heterogéneo y esta estimación puede ser imprecisa, con lo que aumentaría el dato de la pobreza urbana. Es necesario mencionar que el censo 2010 consideró como zona urbana no sólo la cabecera, sino también a las juntas auxiliares de Tenango, La Venta y Cuacuila.

De acuerdo con el índice de marginación en localidades 2010 del Consejo Nacional de Población (CONAPO) en el Municipio de Jopala se midieron 20 localidades, de las cuales 7 son de Muy Alta Marginación, 13 son de Alta, 0 son de Media, 0 de Baja y 0 de Muy Baja. Por su grado de marginación el Municipio en su conjunto se clasifica como Muy Alto.

Chiconcuautla se encuentra entre los Municipios con mayor rezago en el Estado y en el País, El CONEVAL explica que una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene al menos una carencia social (en los indicadores de rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y si su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias, a continuación presentamos algunas tablas que ejemplifican la falta de desarrollo en el Municipio.

Indicadores sociales	
Grado de Marginación ¹ /	Muy alto
Grado de Desarrollo humano ² /	Bajo
Grado de Rezago social ³ /	Bajo

Tabla 14. Indicadores sociales en el municipio de Chiconcuautla.

Respecto a la evaluación de la pobreza, el CONEVAL, indica que en Ahuazotepec, para el año 2015, el porcentual de población en condición de pobreza es de 55.92% y en pobreza extrema es de 5.92%, que el 58.92 no alcanza la línea de bienestar y el 18.53% de la población se encuentra por debajo de la línea de bienestar mínimo, que la carencia por acceso a la alimentación alcanza al 22.64% de la población y que el rezago educativo es del 18.45%.

IV.4.3.4 Infraestructura básica.

Respecto a los servicios y las características de las viviendas según la CONAPO las razones del rezago se focalizan en las poblaciones como se muestra en la siguiente tabla, esto impacta directamente en los indicadores de marginación del municipio de Huauchinango.

Razón del rezago	Localidades <2500 habitantes	Localidades entre 2,500 y 14,999 habitantes	Localidades >15,000 habitantes
15 años o más sin educación básica completa	Tlacomulco, Ahuacatlán, Papatlazolco, Huilacapixtla, Xilocuautila, Venta Grande, Teopancingo, Ocpaco, Tlalmaya, Mesa de Capulines	Tenango, Las Colonias, Xaltepec	Huauchinango
Viviendas sin agua potable entubada	Mesa de Capulines, Huilacapixtla, Tepetzintla, Ahuacatlán, Papatlazolco, Alseseca, Teopancingo, Cuaxicala, Xopanapa	Tzahuinco, Tenango, Xaltepec, las Colonias, Cuacuilá	Huauchinango
Sin acceso a servicios de salud	Xilocuautila, Tlacomulco, Ocpaco, Patoltecoya, Cuaxicala, Papatlazolco, Ozomatlán, Mesa de Capulines, Huilacapixtla, Tepetzintla	Tenango, Cuacuilá, Las Colonias, Xaltepec	Huauchinango
Viviendas sin drenaje	Tlacomulco, Huilacapixtla, Ocpaco, Ozomatlán, Tepetzintla, Papatlazolco, Ahuacatlán, Cuaxicala, Puga, Nopala.	Xaltepec, Tenango, Cuacuilá, Las Colonias.	Huauchinango
Con piso de tierra	Ahuacatlán, Papatlazolco, Huilacapixtla, Ocpaco, Tlacomulco, Xilocuautila, Teopancingo, Cuaxicala, Tlalmaya, Tzahuinco.	Tenango, Las Colonias, Cuacuilá	Huauchinango
Sin energía eléctrica	Ahuacatlán, Tlacomulco, Tzahuinco, Papatlazolco, Huilacapixtla, Texcapa, Xopanapa, Los Tiradores, Venta Grande, Ixtaczoquitla	Tenango, Las Colonias, Xaltepec, Cuacuilá.	Huauchinango
Sin excusado o relleno sanitario	Huilacapixtla, Tlacomulco, Ahuacatlán, Cuaxicala, Teopancingo, Papatlazolco, Puga, Ayohuixcuautla, Venta Chica, Tzahuinco.	Tenango, Las Colonias, Cuacuilá, Xaltepec.	Huauchinango

En el municipio de Tlaola se presentan las siguientes condiciones:

- Carencia de acceso al Drenaje Público.
- Actualmente esta carencia la padece 26.0% de la población (5,493 personas=1,308 viviendas). El 62.2% de la población (13,149 personas) está conectado a la red pública; 10.3% (2,173) dispone de fosa séptica/biodigestor; 0.86% (181 habitantes) desaloja en barranca o grieta y 0.62% (131 personas) lo hace directamente en río.
- Carencia de acceso al servicio de agua entubada.
- La carencia es padecida por el 18.8% poblacional (3,972 personas=2946 viviendas). El 27.7% (5,805 personas) la dispone dentro del hogar y 53.5% (11,306 habitantes) la dispone fuera de este, pero dentro del terreno; el resto la obtiene por acarreo.
- Carencia en el servicio de energía eléctrica.
- Solamente el 1.2% de la población la padece (254 personas=60 viviendas).

Con información publicada en el Anuario Estadístico 2017 por el INEGI, se tiene identificado que en el municipio de Ahuazotepec existen 6 unidades médicas, clasificadas de la siguiente manera, tres pertenecen a la Secretaría de Salud (SSA), una a cargo del DIF y dos unidades médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), en régimen Prospera, todas las unidades médicas reportadas se describen como de consulta externa.

IV.4.3.5 Infraestructura educativa.

Con base en el Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos de Educación Básica y Especial la infraestructura educativa de Huauchinango cuenta con 80 escuelas de nivel preescolar, 71 de nivel primaria y 35 de secundaria. Por este estudio se sabe que el municipio cuenta con 218 centros escolares, 1,171 maestras y maestros y 24,500 estudiantes. El grado promedio de escolaridad de los hombres es de 8.1 y el de las mujeres es de 7.7. Hecho que demuestra que el rezago educativo afecta en mayor medida a las mujeres.

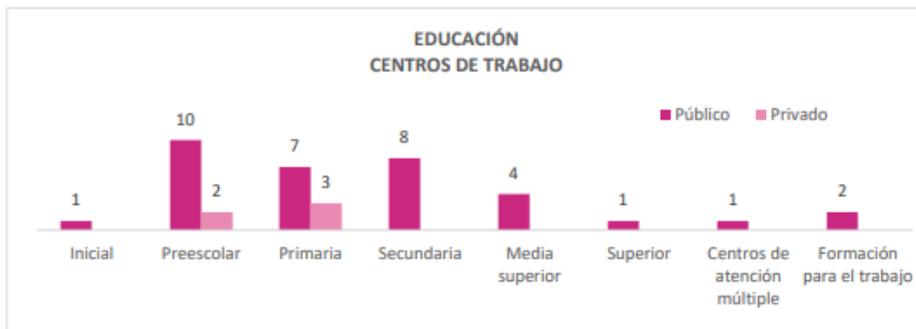
En 2010, el municipio de Juan Galindo contaba con seis escuelas preescolares (0.1% del total del estatal), cuatro primarias (0.1% del total) y dos secundarias (0.1%). Además, el municipio contaba con dos bachilleratos (0.2%) y ninguna escuela de formación para el trabajo.

El municipio de Tlapacoya cuenta con los siguientes servicios educativos: nivel preescolar 12, nivel primaria 10, nivel secundaria 4, nivel bachillerato 2. Hay distintos tipos de ocupación como: panaderos, carpinteros, zapateros, carniceros, albañiles, comerciantes, campesinos y profesionistas.

Las características educativas en el municipio de Chiconcuautla se presentan en la siguiente tabla:

Educación	
Población analfabeta ^{1/}	3,169
Grado promedio de escolaridad ^{1/}	5
Total de Escuelas ^{2/}	69
Preescolar ^{2/}	25
Primaria ^{2/}	24
Secundaria ^{2/}	20
Bachillerato general ^{2/}	8
Bachillerato tecnológico y niveles equivalentes ^{2/}	0
Fuente: 8/ INEGI. Encuesta Intercensal, 2015.	

En el municipio de Ahuazotepec, según datos del Sistema de Información y Gestión Educativa (SIGED) se tienen 43 centros de trabajo (CCT), la distribución de acuerdo con el nivel educativo y control ya sea público o privado se muestra a continuación:



Gráfica 3. Escuelas por nivel educativo, Ahuazotepec.

IV.4.4 Paisaje.

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.

La definición del paisaje presenta serias dificultades técnicas puesto que en la mayoría de las metodologías utilizadas se incluye un factor subjetivo o de apreciación que introduce un fuerte sesgo en la evaluación del paisaje, por otro lado, la integración o evaluación del paisaje involucra elaborados métodos matriciales y cartográficos que abarcan amplias áreas, sin embargo en el presente caso el ecosistema de interés está perfectamente definido por tratarse de un sistema fragmentado, por lo anterior el análisis presentado se realiza con base en la micro localización del sitio ya que el análisis de los componentes biológicos y topográficos son relativamente homogéneos y los puntos geográficos en donde se presenta la inflexión o cambio se encuentran distantes del proyecto analizado.

En este sentido, se identifican las siguientes unidades paisajísticas, en orden de importancia creciente la primera de ellas es la unidad urbana sus componentes son:

- Casa - habitación con edificaciones de poca altura (un piso y dos máximos).
- Vegetación fragmentada, con vegetación secundaria abundante y vegetación mínima característica del bosque de pino- encino, además de encontrarse mayor vegetación de arbórea hacia los límites del predio. Y siendo la parte planicie invadida por el pasto *Bromus sp*, juntos con las malezas *Trofolium repens*, *Digitalis purpurea* y *Alchemilla pectinata*.

Su visibilidad es alta ya que se pueden apreciar la mayoría de estas características desde cualquier punto en esta zona, mientras que la calidad visual del entorno inmediato varía para cada uno de los componentes listados siendo los que le otorgan la elevada calidad paisajística, ya que el fondo escénico está conformado por las grandes cubiertas de masa forestal y, en segundo lugar, considerado como potencial, las edificaciones presentes.

La segunda de las unidades paisajísticas se ubica en las zonas aledañas al proyecto y, en su mayoría consisten en zonas agrícolas y de pastizales.

- Finalmente, y más importante, la tercera unidad paisajística se trata de las perturbaciones ocasionadas al bosque por la fuerte influencia de las actividades de tala ilegal predominantes en la zona.

Considerando lo anterior le otorga a la zona del proyecto una calidad paisajística intermedia cuya fragilidad, respecto del proyecto, no se verá incrementada por que las obras y/o actividades del proyecto se adecuan al paisaje predominante. En las siguientes fotografías se muestran las condiciones del paisaje predominante en la zona del proyecto:



Fotografía 1. Entrada principal al proyecto.



Fotografía 2. Predios aledaños al proyecto.



Fotografía 3. Vista lateral al predio.



Fotografía 4. Casa – habitación en la zona del proyecto.

IV.4.5 Diagnóstico ambiental.

En este punto se realizará un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

IV.4.2.1 Edafología.

Los tipos de suelo más abundantes dentro del área de protección corresponden, a los acrisol, andosol, cambisol, regosol, fluvisol, vertisol.

IV.4.2.2 Aspectos económicos.

La economía de los municipios principalmente se basa en la actividad agropecuaria y trutícola irradiando su influencia a zonas vecinas, ya que un alto porcentaje de los excedentes de producción agropecuaria y forestal son trasladados a las áreas cercanas de los estados de Hidalgo y Veracruz. Los principales cultivos de temporal son el café, maíz,

naranja, avena, forraje, cebada, manzana, chile, verde, plantas de ornato y durazno. En las escasas áreas de riego predomina el maíz y el frijol.

La cría de ganado ovino, bovino y caprino en menor escala por algunos pobladores de los Municipios de Acaxochitlán, Ahuazotepec, Huauchinango, Jopala, Juan Galindo, Naupan y Zihuateutla, es común en el complemento de su economía. El pastoreo en la región se desarrolla bajo ningún manejo y se realiza durante todo el año en forma libre. Las áreas donde se desarrolla el pastoreo corresponden con bosque de pino, bosque de encino, bosque pino-encino y pastizales; en sitios cercanos a poblaciones de los municipios antes mencionados.

IV.4.2.3 Hidrología.

Un problema que ha afecta a los ecosistemas ha sido la descarga directa de aguas residuales de los municipios de Huauchinango y Juan Galindo sin el tratamiento adecuado, además de que existe fauna exótica en cada una de las represas.

IV.4.2.4 Flora y fauna.

Un problema predominante en este rubro son los incendios forestales, mismos que constituyen un factor importante en el deterioro de los bosques de la Sierra Norte de Puebla. Los incendios llegan a utilizarse como mecanismo para promover extracciones no reguladas, cambios de uso del suelo o en la práctica de las quemas agrícolas. Lo anterior, aunado de la tala clandestina.

En el área a una menor escala, se ha dado la extracción de flora y fauna silvestre. En el caso de la fauna, esta se ha dado en lo concerniente a la captura de aves para su venta clandestina. En cuanto a flora, la extracción recae principalmente sobre especies de orquídeas, bromelias y algunos otros tipos de epifitas, mismas que son vendidas en la Región, aprovechándose de la reputación que tiene ésta como productora de plantas de ornato.

IV.4.2.5 Socioeconómico

En las áreas rurales, la destrucción de los recursos naturales no solamente afecta al medio ambiente, sino que al mismo tiempo pone en peligro la base productiva, de la que depende el crecimiento económico y el desarrollo social de estos habitantes.

El Sistema Ambiental en su conjunto es una de las áreas boscosas más importantes del estado de Puebla y cuenta con una importante extensión de superficie forestal y potencial

productivo. La mayoría de la población que vive en zonas rurales es considerada indígena, con una economía poco diversificada, enfocada principalmente a actividades primarias como cultivos tradicionales, de autoconsumo como el maíz, frijol, y el cultivo de café como principal producto comercial.

El sector agropecuario muestra problemas por una fuerte presencia del cultivo de café, agua contaminada por beneficios cafetaleros y descargas de drenaje sanitario, deforestación acelerada por la tala excesiva y el uso inadecuado del suelo bajos rendimientos agrícolas y escasa competitividad manejo inadecuado de huertas, excesivo intermediarismo, deficiente manejo del ganado ovino y bovino, además de mala calidad genética de las especies. Adolece de un programa para el establecimiento de praderas y hay limitaciones de mercados.

Consulta pública

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

Dada la diversidad de índices e indicadores que se ven involucrados en análisis de impacto ambiental de un proyecto, se consigan diversos criterios para su evaluación. Los criterios objetivos permiten, por una parte, estimar la magnitud de un indicador y su ulterior contraste con los ordenamientos jurídicos aplicables o en su defecto con los criterios ecológicos que sobre la materia se encuentren vigentes.

Hay factores que no encuentran referencias objetivas que permitan adoptar una postura legalmente válida y que impone la aplicación de juicios de valor subjetivos, para esto prevalece el valor cultural que sea significativo para la población local, regional o nacional.

En materia de calidad ambiental, la mayoría de los parámetros son mensurables y para varios de ellos existen criterios ecológicos que permiten discriminar la extensión del impacto.

En el proceso de evaluación de los impactos ambientales, se ha recurrido a diversas estrategias que van de las mas simples como hacer una compilación bibliográfica e interpretación sin validación, hasta las mas complejas como proponer un estudio sistemático sobre todos y cada uno de los componentes ambientales en un lapso considerable: antes, durante y después del desarrollo del proyecto.

Existen diversos procedimientos que sirven como guías para la evaluación del impacto ambiental. Estos dispositivos metodológicos tienen como propósito fundamental asegurar que todos los factores ambientales que se precisan sean incluidos en el análisis, dado que el ambiente es un sistema complejo de elementos bióticos, culturales y socioeconómicos. Estos procedimientos permiten, además, determinar las deficiencias de datos en términos de descripción del ambiente, factores asociados con las acciones propuestas y tecnología disponible para la predicción y valoración de impactos.

Se han asociado, al menos, tres funciones analíticas con la evaluación del impacto ambiental: identificación, predicción y evaluación. Los métodos de identificación permiten especificar rangos de impactos que pueden ocurrir, incluyendo sus dimensiones espaciales y el periodo de tiempo.

En la evaluación de impacto se ha propuesto que las técnicas satisfagan algunos requerimientos que incluyan los siguientes criterios básicos: comprensivo, flexible, capacidad para detectar impactos generados por el proyecto; objetivo, que asegure la entrada de expertos; que use criterios explícitamente definidos; proporcione la magnitud

de la evaluación del impacto; provea del impacto global para toda la evaluación y detecte áreas sensibles.

Con el fin de identificar y analizar los impactos ambientales que el proyecto podría provocar o agravar en el Sistema Ambiental, y en seguimiento a lo indicado en la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental de modalidad particular, se procedió de la siguiente manera.

- Se determinó el sistema ambiental y se analizaron sus componentes.
- Se revisó el resultado de los muestreos de flora y fauna realizados para el presente proyecto.
- Se establecieron las principales actividades que componen el proyecto.
- Se creó una lista de indicadores de impacto sobre los que se presumen probables impactos derivados de las actividades principales del proyecto.
- Se analizaron las afectaciones potenciales, generados por las actividades del proyecto.
- Se hizo una estimación de las afectaciones potenciales en el sistema ambiental o área de influencia del proyecto sobre los indicadores ambientales.
- Se identificaron los impactos generados al realizar el proyecto en el área de estudio.
- Derivado de la naturaleza del impacto se propusieron diferentes medidas de prevención y mitigación para los diferentes impactos identificados.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para evaluar los impactos ambientales producidos por el proyecto, se utilizó la metodología conocida como **Matriz de Leopold**. En el uso de esta matriz, se considera cada acción y su potencial para crear impacto sobre cada elemento del ambiente. cuando un impacto se anticipe, la celda de interacción de la matriz se marca. La magnitud de una interacción es la extensión o escala y se describe asignando un valor numérico que varía del 1 al 5. La asignación de un valor número para la magnitud de una interacción deberá basarse en una valoración objetiva de los hechos.

Con las entradas en filas y columnas se pueden definir las relaciones existentes entre las actividades que se llevarán a cabo y el entorno en el que se pretende realizar el proyecto. Como el número de acciones que figura en la matriz son cien, y ochenta y ocho el número de efectos ambientales que se proponen con este método, resultan ocho mil ochocientas interacciones posibles, de las cuales, afortunadamente, sólo pocas son de interés especial.

Por otro lado, es necesario recordar que no todas las acciones se aplican en todos los proyectos, y que no todos los componentes ambientales afectables potencialmente son

realmente susceptibles de ser modificados, con lo que la matriz de interacción se reduce notablemente, así como el número de interacciones, hasta el punto de permitir que la información que se obtenga de esta matriz sea manejable.

Además, de acuerdo con las características propias del proyecto, es posible que puedan agregarse otras acciones y parámetros que no estén contenidos en las listas de verificación sugeridas por el método.

El primer paso para el uso de la Matriz de Leopold consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual, se consideran todas las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. A continuación, se requiere considerar todos aquellos Indicadores ambientales de importancia (filas), trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente a la columna (acción) y a la fila (componente) consideradas.

Una vez hecho esto para todas las acciones, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones o los efectos para tener en cuenta. Después de que se han marcado las cuadrículas que representan los impactos posibles, se procede a una evaluación individual de los más importantes; así cada cuadrícula admite dos valores:

- Afectación: según el número de 1 a 5, en el que 5 corresponde a la alteración máxima provocada en el componente ambiental considerado y 1 la mínima.
- Importancia: da el peso relativo que el componente ambiental considerado tiene dentro del proyecto o la posibilidad de que se presenten alteraciones.

Los valores de la afectación van precedidos de un signo positivo (+) o negativo (-), según se trate de efectos en provecho o desmedro del medio ambiente, respectivamente, entendiéndose como provecho a aquellos componentes que mejoran la calidad ambiental.

La forma como cada acción propuesta afecta a los parámetros ambientales analizados se puede visualizar a través de los promedios positivos y promedios negativos para cada columna, que no son más que la suma de las cuadrículas marcadas cuya magnitud tenga el signo positivo o negativo respectivamente.

Con los promedios positivos y negativos no se puede saber qué tan beneficiosa es la acción propuesta; para definir esto, se recurre al promedio aritmético. Para obtener el valor en la celda respectiva, sólo basta multiplicar el valor de la afectación con la importancia de cada celda y posteriormente, adicionarlos algebraicamente según cada columna.

Para generar la matriz se tomó en cuenta la información presentada en las siguientes páginas.

V.1.1 Indicadores de impacto

Realizando una evaluación sobre el capítulo II, dado que los impactos identificados suelen ser numerosos, se agruparán tomando como base las actividades del proyecto y los factores ambientales y socioeconómicos que son afectados directamente. Con base en las condiciones ambientales actuales, con fundamento en el capítulo IV. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental detectada en el Área de Influencia del Proyecto, se determinaron los indicadores de impacto.

Las principales acciones impactados por las actividades del proyecto se presentan en la siguiente tabla.

Factores identificados		
Factores bióticos	Factores abióticos	Factores socioeconómicos
Emisiones a la atmósfera	Disminución en la cubierta vegetal terrestre	Generación de empleos temporales y permanentes
Demanda de agua	Afectación a la fauna terrestre	Demanda de bienes y servicios
Generación de aguas residuales	Afectación a la fauna acuática	
Cambios físicos en la calidad del agua		
Cambios químicos en la calidad del agua		
Calidad del suelo		

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Las actividades que se desarrollaran en el proyecto se detallan a continuación:

Preparación del sitio:

- Levantamiento topográfico.
- Despalme.

Construcción, operación y mantenimiento:

- Cimentación.
- Construcción de cabañas.
- Desove (Laboratorio de crías).
- Incubación (Laboratorio de crías).
- Eclosión (Laboratorio de crías)
- Engorda de alevines.
- Engorda.
- Uso de cabañas.
- Rehabilitación de cabañas.
- Uso de vehículos.
- Generación de residuos sólidos urbanos.
- Acciones humanas.
- Mantenimiento de infraestructura productiva.

Abandono del sitio:

- Retiro de infraestructura.
- Limpieza y rehabilitación de áreas.
- Reincorporación de la naturalidad del entorno.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1 Criterios.

Una vez hecho identificadas todas las acciones, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones o los efectos para tener en cuenta. Después de que se han marcado las cuadrículas que representan los impactos posibles, se procede a una evaluación individual de los más importantes; así cada cuadrícula admite dos valores:

- Afectación: según el número de 1 a 5, en el que 5 corresponde a la alteración máxima provocada en el componente ambiental considerado y 1 la mínima.
- Importancia: da el peso relativo que el componente ambiental considerado tiene dentro del proyecto o la posibilidad de que se presenten alteraciones.

En la siguiente tabla se muestran las ponderaciones asignadas para cada factor en relación con las diferentes actividades del proyecto.

Tabla 15. Evaluación de los impactos significativos identificados.

Etapa	Preparación del Sitio		Construcción, operación y mantenimiento										Abandono del Sitio			Valoración Cuantitativa					
	Levantamiento topográfico	Despalme	Cimentación	Construcción de cabañas	Desove (Laboratorio de crías)	Incubación (Laboratorio de crías)	Eclosión (Laboratorio de crías)	Engorda de alevines	Engorda	Uso de cabañas	Rehabilitación de cabañas	Uso de vehículos	Generación de residuos sólidos urbanos	Acciones humanas	Mantenimiento de infraestructura productiva	Retiro de infraestructura	Limpieza y rehabilitación de	Reincorporación de la naturalidad del entorno	Número de impactos positivos	Número de impactos negativos	Sumatoria total de impactos
Medio Abiótico																					
Aire																					
Emisiones a la atmósfera	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	4	-4	
Emisión de ruido	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	0	-1	0	-1	-1	0	0	6	-6
Agua																					
Demanda de agua	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-3	-1	0	0	0	-1	0	1	0	1	2	9	-7
Generación de aguas residuales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	-2	0	0	0	1	1	4	-3
Cambios físicos en la calidad del agua	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	0	0	0	1	1	8	-7
Cambios químicos en la calidad del agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	3	-3
Suelo																					
Calidad del Suelo	0	0	-2	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	-1	1	0	1	2	7	-5

Etapa	Preparación del Sitio			Construcción, operación y mantenimiento										Abandono del Sitio			Valoración Cuantitativa				
	Levantamiento topográfico	Despalme	Cimentación	Construcción de cabañas	Desove (Laboratorio de crías)	Incubación (Laboratorio de crías)	Eclosión (Laboratorio de crías)	Engorda de alevines	Encorda	Uso de cabañas	Rehabilitación de cabañas	Uso de vehículos	Generación de residuos sólidos urbanos	Acciones humanas	Mantenimiento de infraestructura productiva	Retiro de infraestructura	Limpieza y rehabilitación de	Reincorporación de la naturalidad del entorno	Número de impactos positivos	Número de impactos negativos	Sumatoria total de impactos
Medio Biótico																					
Flora Acuática y Terrestre																					
Disminución en la cubierta vegetal terrestre	0	-1	-2	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	6	-6
Disminución en la cubierta vegetal acuática	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
Fauna Acuática y Terrestre																					
Afectación a la fauna terrestre	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	3	-3
Afectación a la fauna acuática	0	0	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	-3
Medio socioeconómico																					
Generación de empleos	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	1	0	0	0	1	1	1	0	14	0	14
Demanda de bienes y servicios	0	0	0	1	0	0	0	1	2	2	1	1	0	1	1	1	1	0	12	0	12
Número de impactos positivos	1	1	1	2	1	1	0	2	3	4	2	1	0	1	2	4	2	4			32
Número de impactos negativos	0	1	7	1	2	2	2	3	8	9	2	4	1	7	1	2	2	0			54
Total de impactos	1	0	-6	1	-1	-1	-2	-1	-5	-5	0	-3	-1	-6	1	2	0	4			-22

A continuación, se presenta la afectación de las actividades desglosada por etapas.

Tabla 16. Afectación de las Actividades por Etapa.

Factor ambiental	Valor	Interpretación
Medio abiótico		
Aire		
Emisiones a la atmósfera	-4	Significativo
Emisión de ruido	-6	Significativo
Agua		
Demanda de agua	-7	Significativo
Generación de aguas residuales	-3	No significativo
Cambios físicos en la calidad del agua (turbidez)	-7	Significativo
Cambios químicos en la calidad del agua (DBO)	-3	No significativo
Suelo		
Calidad del suelo	-5	Significativo
Medio biótico		
Flora acuática y terrestre		
Disminución de la cubierta vegetal terrestre	-6	Significativo
Disminución de la cubierta vegetal acuática	-1	No significativo
Fauna acuática y terrestre		
Afectación a la fauna terrestre	-3	No significativo
Afectación a la fauna acuática	-3	No significativo
Medio socioeconómico		
Generación de empleo	14	Significativo

Factor ambiental	Valor	Interpretación
Demanda de bienes y servicios	12	Significativo

Se pudieron identificar impactos ambientales negativos al ambiente ocasionado por las actividades en las diferentes etapas del proyecto; sin embargo, se plantearán medidas de prevención y mitigación para reducir los impactos ambientales.

El valor total obtenido de la evaluación para las actividades del proyecto es de **-22**, este valor indica que el proyecto presenta impactos en detrimento de la calidad del ambiente, pero cabe resaltar que los efectos adversos localizados pueden ser prevenibles y mitigables.

Identificación de Impactos.

A partir de la identificación de los impactos ambientales, se procede a su evaluación para de esta manera poder establecer medidas adecuadas, ya sean preventivas, de mitigación o en su caso de compensación. Los criterios y escalas de evaluación se muestran en la tabla siguiente. Dichos criterios fueron tomados de la metodología propuesta por Fernández-Vítora (1995) y son:

- Naturaleza
- Efecto (EF) (Relación Causa Efecto)
- Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)
- Intensidad (IN) (Grado de Destrucción)
- Extensión (EX) (Área de Influencia)
- Momento (MO) (Plazo de manifestación)
- Persistencia (PE) (Permanencia del Impacto)
- Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)
- Acumulación (AC) (Incremento Progresivo)

Con dichos criterios se identifica la importancia del impacto misma que está dada por la ecuación:

$$I = N (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde I= Importancia del impacto.

Cuyos términos serán descritos y presentados en la siguiente tabla. En esa misma tabla se encuentran anotados los valores numéricos que se deben asignar a las variables, según la valoración cualitativa correspondiente. Cada impacto podrá clasificarse de acuerdo con su importancia (I) como:

- Irrelevante o compatible: $I \leq 25$
- Moderado: $25 \leq I \leq 50$
- Severo: $50 \leq I \leq 75$
- Crítico: $75 \leq$

Es necesario destacar que, aunque se pretende que la importancia sea una medida cualitativa, en realidad se calcula cuantitativamente, asignando para ello números enteros a cada uno de los efectos.

Tabla 17. Criterios de Evaluación de Impactos.

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
Naturaleza	Hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial de un impacto.	Beneficioso (+)	1
		Perjudicial (-)	-1
Intensidad	Expresa el grado de incidencia de la acción sobre el factor, que puede considerarse desde una afección mínimo hasta la destrucción total del factor.	Baja (B)	1
		Media (M)	2
		Alta (A)	4
		Muy alta (MA)	8
		Total (T)	12
Extensión	Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto.	Puntual (Pu)	1
		Parcial (PA)	2
		Extenso (E)	4
		Total (T)	8

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
		Critico (C) ⁴⁸	4
Momento	Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que esta produce.	Largo plazo (L)	1
		Medio plazo (M)	2
		Inmediato (I)	4
		Critico (C) ⁴⁹	4
Persistencia	Se refiere al tiempo que se espera que permanezca el efecto desde su aparición.	Fugaz (F)	1
		Temporal (T)	2
		Permanente (P)	4
Reversibilidad	Característica que indica la posibilidad de que el componente ambiental afectado recupere su condición basa, en forma natural o mediante acciones.	Corto plazo (C)	1
		Medio plazo (M)	2
		Irreversible (I)	4
Sinergismo	Refleja si el efecto del impacto provoca la generación de nuevos impactos.	Sin sinergismo (SS)	1
		Sinérgico (S)	2
		Muy sinérgico (MS)	4
Acumulación	Indica si el efecto del impacto se suma a los efectos de los otros elementos ambientales.	Simple (S)	1
		Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Indica la vía de propagación del impacto.	Indirecto (I) (Secundario)	1

⁴⁸ Si el área cubre un lugar critico (especialmente importante), la valoración será cuatro unidades superior.

⁴⁹ Si el impacto se presenta en un momento (critico) la valoración será cuatro unidades superior.

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
		Directo (D) (Primario)	4
Periodicidad	Refleja el grado de ocurrencia del impacto.	Irregular o a periódico y discontinuo (I)	1
		Periódico (P)	2
		Continuo (C)	4
Recuperabilidad	Indica la posibilidad de que el elemento afectado alcance o mejore las condiciones originales mediante las medidas correctoras.	De manera inmediata (LN)	1
		A medio plazo (MP)	2
		Mitigable (M)	4
		Irrecuperable (4)	8
Importancia	Refleja la importancia del efecto del impacto ambiental.	Irrelevante	
		Moderado	
		Severo	
		Critico	

Teniendo en cuenta los criterios anteriores, la valoración cualitativa se puede realizar con la siguiente clasificación:

- **Compatible:** Cuando la recuperación no precisa las medidas correctoras y es inmediata tras el cese de la actividad.
- **Moderado:** La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo y no se precisan medidas correctoras intensivas.
- **Severo:** La recuperación de las condiciones del medio exige la puesta en marcha de medidas correctoras intensivas y, a pesar de ello, la recuperación precisa de un tiempo dilatado.

- **Crítico:** La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida irrecuperable de las condiciones ambientales originales, incluso con la adopción de medidas correctoras intensivas.

Tomando como base en la metodología propuesta los impactos ambientales identificados y su valoración se muestran en la siguiente tabla.

Los impactos ambientales identificados a partir de la matriz de Leopold generados por las actividades se presentan a continuación:

Tabla 18. Evaluación de los Impactos Significativos Identificados.

Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales												Jerarquización del impacto	
	Naturaleza (NA)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Extensión (EX)	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Periodicidad (PR)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Presencia (PNC)		
Probable contaminación del aire, debido a la generación de partículas suspendidas producto del uso de vehículos automotores.	-1	1	1	1	1	2	1	1	3	1	1	1	-16	Irrelevante
Posible contaminación del aire debido a la generación de gases contaminantes por el uso de vehículos automotores.	-1	1	1	1	1	2	1	1	3	1	1	1	-16	Irrelevante
Posible contaminación ocasionada por la generación de ruido debido a las actividades de preparación del sitio,	-1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	1	1	-17	Irrelevante

Criterios de evaluación de impacto ambientales

Impactos Significativos Identificados	Naturaleza (NA)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Extensión (EX)	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Periodicidad (PR)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Presencia (PNC)	Jerarquización del impacto	
operación y mantenimiento.														
Demanda de los recursos hídricos para las actividades del laboratorio de crías, así como la engorda del cultivo.	-1	1	4	1	4	4	4	2	4	2	1	1	-36	Moderado
Generación de aguas residuales debido a acciones humanas durante la etapa de operación y mantenimiento.	-1	1	4	1	2	4	2	2	4	2	1	2	-28	Moderado
Afectación a la calidad del agua debido a la generación temporal de turbidez por la presencia de sólidos suspendidos y disueltos por las actividades del laboratorio de crías y la engorda del cultivo.	-1	1	1	1	2	4	1	2	4	1	1	2	-23	Moderado
Probable afectación a la calidad del agua debido a las	-1	1	4	1	2	2	1	2	4	4	1	2	-27	Moderado

Criterios de evaluación de impacto ambientales

Impactos Significativos Identificados	Naturaleza (NA)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Extensión (EX)	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Periodicidad (PR)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Presencia (PNC)	Jerarquización del impacto	
alteraciones químicas por las actividades humanas.														
Probable afectación a la calidad del suelo por erosión debido a las actividades constructivas.	-1	1	4	1	1	2	1	4	2	4	1	4	-24	Irrelevante
Posible afectación a la fauna acuática debido a la probable fuga de organismos a los cuerpos superficiales.	-1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	-17	Irrelevante
Generación de empleos directos e indirectos debido a las diferentes actividades del proyecto.	1	1	4	1	1	2	2	4	1	1	1	1	21	Irrelevante
Derrama económica generada por la demanda de servicios que serán necesarios durante la vida del proyecto.	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	15	Irrelevante

Descripción de impactos

Aire.

- Probable contaminación del aire, debido a la generación de partículas suspendidas producto del uso de vehículos automotores.
- Posible contaminación del aire debido a la generación de gases contaminantes por el uso de vehículos automotores.

Ruido.

- Posible contaminación ocasionada por la generación de ruido debido a las actividades de preparación del sitio, operación y mantenimiento.

Agua.

- Demanda de los recursos hídricos para las actividades del laboratorio de crías, así como la engorda del cultivo.
- Generación de aguas residuales debido a acciones humanas durante la etapa de operación y mantenimiento.
- Afectación a la calidad del agua debido a la generación temporal de turbidez por la presencia de sólidos suspendidos y disueltos por las actividades del laboratorio de crías y la engorda del cultivo.
- Probable afectación a la calidad del agua debido a las alteraciones químicas por las actividades humanas.

Suelo.

- Probable afectación a la calidad del suelo por erosión debido a las actividades constructivas.

Fauna.

- Posible afectación a la fauna acuática debido a la probable fuga de organismos a los cuerpos superficiales.

Medio socioeconómico.

- Generación de empleos directos e indirectos debido a las diferentes actividades del proyecto.

- Derrama económica generada por la demanda de servicios que serán necesarios durante la vida del proyecto.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizó la Matriz de Leopold. Esta metodología permite identificar los impactos en las diversas fases del proyecto. La matriz de Leopold resulta una forma sencilla de jerarquizar los impactos ambientales, de manera que los esfuerzos se centren en analizar aquellos impactos con mayor importancia.

Consulta pública

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

Dentro de este capítulo se detallan las medidas recomendadas para reducir, mitigar y/o compensar los impactos identificados en el capítulo anterior, para ello se consideran las actividades impactantes de mayor incidencia sobre el entorno.

Las medidas de mitigación expresan un conjunto de acciones y estrategias que se diseñan para contrarrestar los efectos negativos que el proyecto pueda imprimir durante cualquiera de sus etapas. Estas medidas pueden cubrir uno o más de los siguientes propósitos:

- Evitar el impacto del conjunto aplicando ciertas acciones o partes de una acción.
- Minimizar los impactos limitando el grado de la acción y su implantación.
- Rectificar el impacto mediante la reparación, rehabilitación o restauración del ambiente afectado.
- Reducir o eliminar el impacto en el tiempo mediante la preservación y mantenimiento de las operaciones durante el ciclo de vida de la acción.
- Compensación por el impacto mediante el reemplazo o suministros de recursos o ambientes sustitutos.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Los impactos derivados del proyecto se relacionan entre sí, por lo que las medidas se orientan a los tipos de impactos ocasionados, por tanto, a continuación, se detalla cada una de estas:

Actividad: cimentación.

Factores ambientales impactados: Aire, suelo, flora.

Medidas de mitigación:

- Antes de efectuar el despalme para preparar el terreno se procurará extraer y trasplantar (en caso de encontrarse) los ejemplares florísticos que lo requieran a las áreas aledañas al proyecto con el fin de conservarlas y protegerlas.
- El despalme solo se realizará exclusivamente en las áreas necesarias para la construcción de la infraestructura.
- El personal relacionado con la obra de infraestructura se le concientizará para el respeto de la biota (flora y fauna).
- Se reducirá a un mínimo el movimiento de tierra durante la etapa de construcción.

- En caso de presentarse fauna silvestre en las áreas del proyecto, se le permitirá y facilitará su libre tránsito durante cualquier etapa del proyecto.

Actividad: Construcción de cabañas.

Factores ambientales impactados: Aire, suelo, flora.

Medidas de mitigación:

- Los residuos generados durante la etapa de construcción se almacenarán adecuadamente en lugares preestablecidos para tal fin, de forma que no interfieran en el tránsito del lugar.
- Se aplicarán medidas de seguridad para evitar accidentes como puede ser: señalética adecuada y la utilización de equipo de protección personal.
- Se evitará la utilización de maquinaria, se utilizarán herramientas manuales.

Actividad: Operación del laboratorio de crias (desove, incubación, eclosión y engorda de alevines).

Factores ambientales impactados: Agua.

Medidas de mitigación.

- Se implementarán métodos de contención al interior de la estructura operativa de la granja acuícola, estos mecanismos reforzarán la contención de organismos en el sistema de producción. Estos métodos constan de cribas o rejillas metálicas. Además, se utilizarán rejillas de desbaste para retener los sólidos en la corriente de agua.
- Se monitoreará las condiciones fisicoquímicas del agua para mantener la operatividad del sistema de producción.
- Se establecerá un programa interno de recolección y disposición temporal de los residuos sólidos generados.

Actividad: Engorda.

Factores ambientales impactados: Agua.

Medidas de mitigación:

- Se implementará el Manual de Buenas Prácticas Acuícolas durante la Producción Primaria de Peces.

- Se colocarán registros de seguridad como medida para la prevención de fuga de organismos, se construirán a la salida del sistema de producción.
- Los estanques utilizados serán rectangulares para mejorar el proceso de sedimentación de sólidos.
- Los sedimentos se emplearán como mejoradores de suelo con fines agrícolas, dado que la materia orgánica mejora la estructura del suelo.
- Se establecerá un programa interno de recolección y disposición temporal de los residuos sólidos generados.

Actividad: Uso de cabañas.

Factores ambientales impactados: Agua, suelo, fauna y flora.

Medidas de mitigación:

- En las cabañas se instalarán sanitarios de bajo consumo hídrico, así como otros equipos ahorradores.
- Existirá una fosa séptica para las aguas grises generadas por las actividades humanas, evitando con esto la incorporación de sustancias contaminantes en los cuerpos superficiales de agua.
- Se contratará personal de la región para incentivar la generación de empleos.
- Se establecerá un programa interno de recolección y disposición temporal de los residuos sólidos generados.
- Asegurar el servicio de recolección en las instalaciones del proyecto.
- Reforestar las áreas verdes con especies nativas, esto coadyuva a mejorar el hábitat de la fauna aledaña al proyecto.

Actividad: Uso de vehículos.

Factores ambientales impactados: Aire, ruido, suelo y medio socioeconómico.

Medidas de mitigación:

- Se implementará un programa de mantenimiento correctivo de los vehículos.
- Fijar límites de velocidad para evitar la generación de partículas suspendidas.
- Utilizar los caminos de acceso existentes.
- Programar horarios diurnos para controlar los niveles de ruido.

- Contratar a personal de la comunidad para incentivar la generación de empleos.

Actividad: Acciones humanas.

Factores ambientales impactados: Suelo, agua.

Medidas de mitigación:

- Colocar contenedores para la correcta disposición de los residuos sólidos.
- Establecer un sitio de disposición temporal de residuos sólidos.
- Implementar un programa de recolección y disposición temporal de residuos sólidos para evitar su acumulación y dispersión.
- Desmantelar la infraestructura de apoyo al término de la vida útil del proyecto.

Con el fin de ampliar las medidas a implementarse en el proyecto, se realizarán las siguientes acciones en los rubros:

Flora y fauna.

Por la importancia de este rubro en la zona del proyecto, sobre todo al encontrarse en un área natural protegida, se establecerán las medidas siguientes para evitar daños directos:

Rescate de ejemplares de flora silvestre de importancia biológica. Con esto se pretende evitar la pérdida de germoplasma vegetal.

- Antes de iniciar los trabajos de construcción es importante considerar: (1) efectuar un trabajo de colecta de flora que pudiese ser afectada; (2) recuperar las plantas epifitas.
- Recuperación de suelo. Antes de realizar los movimientos de tierra se retirarán y almacenarán los 20 – 30 cm superficiales de suelo que pueden afectarse, porque será tierra vegetal de mayor calidad, esta se utilizará para la revegetación. El almacén temporal de estos se encontrará en sitios protegidos de la erosión y la contaminación de otros materiales.
- Revegetación con especies nativas.

Las anteriores acciones pueden realizarse de forma aislado o relacionarse entre sí.

VI.2 Impactos residuales.

El impacto residual es definido como aquel efecto que permanece en el ambiente, aún después de las medidas de mitigación. Prácticamente son aquellos impactos ambientales que no pueden mitigarse, los cuales pueden ser benéficos o adversos. También aquellos que son adversos, pero reducidos en su magnitud por alguna medida de mitigación, aunque no eliminados; o bien que su efecto se suma a los efectos de impactos resultantes de acciones particulares simultáneas o preexistentes.

Con relación al proyecto, es durante las etapas de preparación del sitio y construcción cuando se produce el mayor número de impactos ambientales significativos, para los cuales se han propuesto medidas de mitigación viables de aplicarse. Sin embargo, se considera que con la realización del proyecto existirán dos impactos residuales que si bien se aplicarán medidas de mitigación, estos permanecerán en el ambiente; uno de ellos es el cambio a las características del suelo, dado que con la construcción de las cabañas se modificarán permanentemente sus cualidades originales, otro impacto identificado es el uso constante de los recursos hídricos, no obstante, al aplicar las medidas de mitigación estas descargas podrán contener cierto grado de incorporación de materia orgánica, sin embargo, se prevé se encuentre muy por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad ambiental.

Consulta pública

VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.

VII.1 Pronósticos del escenario.

Considerando la información adicional que se incluyó en los capítulos anteriores, se realizó el pronóstico de los escenarios que se presentarán con y sin el proyecto.

VII.1.1 Escenario sin Proyecto.

El presente estudio representa el esfuerzo del promovente por someterse al proceso de evaluación de impacto ambiental para el desarrollo y funcionamiento de la actividad trutícola en cumplimiento a la legislación aplicable por la Granja Acuícola “Los Nogales”. Sin embargo, dentro de la zona del proyecto existe un universo de unidades de producción trutícola operando en la clandestinidad y, que las instancias encargadas de verificar su operación y legalidad no cuentan con un censo de dichas granjas. Aunado a lo anterior, en la región existe una demanda de alevín, que muchas veces es traído de centros de reproducción autorizado, pero que, al no encontrarse aclimatados, los productores ven mermadas sus ganancias por la alta tasa de mortalidad al respecto; de este modo, este proyecto representa una alternativa viable para la producción de alevín en la región.

Al mismo tiempo, si el proyecto no cumple con lo señalado en el procedimiento en materia de evaluación de impacto ambiental, el panorama será claro; la granja acuícola seguirá en operación carente de la autorización correspondiente, aun y cuando se cumplan en su gran mayoría las medidas técnicas correctivas establecidas para tal fin. Esto por consecuencia ocasionará el desarrollo de una actividad al margen de la legislación vigente. Paralelamente a esto, el seguimiento de monitoreo de datos tan importantes como es la calidad del agua permitirá conocer el panorama real del desarrollo de la actividad acuícola rural y su interacción real con los ecosistemas.

VII.1.2 Escenario con Proyecto.

La trucha es una alternativa que se debe considerar como uno de los principales alimentos en alto contenido de proteínas dentro de la población. El consumo de carne de trucha por su alto valor nutricional debería alentar a la industria acuícola a desarrollarse para contribuir no solo con la economía local sino con la nutrición poblacional.

El desarrollo de la actividad acuícola en el estado se ha desarrollado exponencialmente, el cultivo tiene un amplio potencial de desarrollo, y se ha identificado como una opción rentable de crecimiento a nivel industria.

El presente proyecto representa el esfuerzo de un productor que tiene la firme intención de regularizar en materia ambiental su unidad de producción; mismo que refleja el ímpetu de apegarse al cumplimiento de la normatividad ambiental, a pesar de encontrarse en un contexto donde no existe el interés por regularizar sus procesos. Además es necesario destacar que la acuicultura en esa región ha crecido apresuradamente, en gran medida, por el hecho de que existen condiciones óptimas (características de las especies, recursos medioambientales, condiciones de cultivo), situación aprovechada al máximo por los acuicultores para elevar su productividad, sin embargo, es necesario destacar que gobiernos anteriores dotaron de paquetes tecnológicos a los productores con la finalidad de acrecentar el cultivo, dichos paquetes fueron entregados sin ningún tipo de regulación que permitiera a estos obtener los permisos necesarios para establecer su proyecto.

Por lo que la granja acuícola es una fuente de ingreso para la economía familiar, así como una alternativa de dotar de alevín acorde al contexto, esto representa alimento rico en proteína a la población local y regional. Si bien es cierto que, con la ejecución del proyecto, habrá una afectación causada por las actividades impactantes como se ha mencionado con anterioridad, es necesario resaltar que cumpliendo cabalmente con las medidas preventivas y de mitigación propuestas se pretende que los impactos ambientales identificados sean prevenidos y mitigados considerablemente.

Es por esto, que se considera pertinente que se lleven a cabo de manera adecuada, permitiendo así la viabilidad ambiental del proyecto. A continuación, se presentan los impactos encontrados, sus medidas de prevención y mitigación, y escenarios esperados con la aplicación de las medidas antes mencionadas para todas las etapas del proyecto.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

El presente programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo principal establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el presente estudio de impacto ambiental. Dicho programa debe incluir la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios. El seguimiento del programa es a corto plazo, debido a que las medidas de mitigación propuestas en su mayor parte ya se han establecido, el Programa de Evaluación Ambiental se establece por el promovente en relación con los impactos ambientales previamente identificados.

Metodología.

El cumplimiento a las acciones descritas se verificará a través de la supervisión ambiental diaria en las áreas donde se ejecuten las actividades.

Vigilancia.

- Se vigilará el cumplimiento de los términos y condicionantes emitidos para el desarrollo del proyecto.
- Se revisará la apropiada aplicación de la normatividad y los ordenamientos jurídicos en materia de protección ambiental.
- Se verificará el seguimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la MIA-P del proyecto.
- Se vigilará la ejecución de las acciones de cumplimiento propuestas en el presente programa.

Supervisión.

Se supervisará el cumplimiento de los términos y condicionantes emitidos por la SEMARNAT para el desarrollo de este proyecto y se vigilará la ejecución de las acciones de cumplimiento propuestas.

Para ello se realizarán recorridos periódicos en el área del proyecto y los frentes de trabajo.

El programa de vigilancia ambiental durante las diferentes etapas contemplará:

Etapas de operación.

- La disposición final de los residuos sólidos urbanos estará a cargo del Municipio.
 - ✓ *Será realizada una vez a la semana durante todas las etapas del proyecto*
- Se colocarán contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos haciendo una separación en orgánicos e inorgánicos.
 - ✓ *Los contenedores se mantendrán distribuidos en la zona del proyecto y estarán etiquetados en orgánico e inorgánico, el retiro de los residuos se realizará semanalmente.*
- Se monitoreará frecuentemente la fosa séptica para evitar rebasar su capacidad de carga.

- ✓ *Semanalmente.*

Etapa de mantenimiento.

- Se colocarán contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos haciendo una separación en orgánicos e inorgánicos.
 - ✓ *Los contenedores se mantendrán distribuidos en la zona del proyecto y estarán etiquetados en orgánico e inorgánico, el retiro de los residuos se realizará semanalmente.*

Etapa de abandono del sitio.

- Durante la fase de limpieza general del área de trabajo se evitará el uso de agentes tenso activos aniónicos, de esta manera se evita su incorporación al cuerpo de agua.
 - ✓ *Diariamente todo toda la etapa.*
- Se establecerán horarios de trabajo adecuados para no generar molestia en la población.
 - ✓ *Diariamente todo toda la etapa.*

VII.3 Conclusiones

Una vez analizada la información de la Granja Acuícola “Los Nogales”, y tomando en cuenta el Sistema Ambiental, se puede determinar que no existen actividades que pudieran ocasionar una afectación grave al medio natural circundante. Por lo tanto, se considera bajo el impacto que producirá su operación en este sitio tomando en cuenta se deberá hacer un seguimiento a través del programa de vigilancia ambiental del cumplimiento de todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación planteadas en el presente estudio.

Aunque se observan impactos hacia el medio natural, se considera que las medidas que se aplicarán para su mitigación evitarán el deterioro ambiental significativo.

Por lo expuesto en el cuerpo del presente documento se concluye que el proyecto es ambientalmente viable para su realización.

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de Impacto ambiental.

En el presente estudio se acompañan de forma anexa los siguientes:

VIII.1 Resumen ejecutivo.

Se anexa.

VIII.2 Cartografía. y Shapefile.

Se anexa en el CD.

VIII.3 Listado florístico.

Se encuentra en el anexo 1.

VIII.4 Listado de fauna.

Se encuentra en el anexo 1.

VIII.5 Anexo fotográfico.

Se encuentra en el anexo 2.

VIII.6 Otros anexos.

Se anexa documentación legal.

VIII.7 Glosario.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Bordo: Pueden ser pequeñas cortinas que producen el represamiento de un cuerpo de agua superficial con diversos fines.

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.

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.

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

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.

Fluvial: Relativo o perteneciente a los ríos.

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

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

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

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

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

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.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

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.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Obras de conducción: Son obras requeridas para transportar el agua captada, desde la fuente hasta el lugar de almacenamiento, regulación, tratamiento o distribución

Pluvial: Relativo a la lluvia.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

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.

Subsuelo: Introducción de maquinaria para aflojar profundamente el suelo.

VIII.8 Bibliografía.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (2018). Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia. Recuperado de:

http://www.andi.com.co/Uploads/guia_para_la_definicion_identificacion_y_delimitacion_del_area_de_influencia_0.pdf

Áreas Importantes para la Conservación de las Aves de América del Norte. Recuperado en 18 de junio de 2021 de <http://www3.cec.org/islandora/es/item/1664-north-american-important-bird-areas-directory-150-key-conservation-sites-es.pdf>.

Avesmx. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Recuperado en 17 de junio de 2021 de <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>.

Ayuntamiento de Ahuazotepec (2019). Plan Municipal de Desarrollo 2019 – 2021. Recuperado de: <https://planeader.puebla.gob.mx/pdf/Municipales2020/Ahuazotepec.pdf>

Ayuntamiento de Jopala (2018). Plan Municipal de Desarrollo Jopala, 2018 – 2021. Recuperado de: <https://planeader.puebla.gob.mx/pdf/Municipales2020/Jopala.pdf>

Ayuntamiento de Juan Galindo (2019). Plan Municipal de Desarrollo, 2019 – 2021. Recuperado de: <https://planeader.puebla.gob.mx/pdf/Municipales2020/Juan%20Galindo.pdf>

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2018). Región Planicie Costera y Golfo de México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conanp/documentos/region-planicie-costera-y-golfo-de-mexico?state=published>

CONABIO. Regionalización. Recuperado en 21 de junio de 2021 de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_102.pdf.

CONABIO Regiones hidrológicas prioritarias. Recuperado en junio de 2021 de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>

Comisión Natural de Áreas protegidas (CONANP). (2013). Estudio Previo Justificativo para la modificación de la Declaratoria del Área de protección de recursos naturales “Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa” en los estados de Puebla e Hidalgo. México 74 p.

CONACYT. "Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente" LGEEPA. 2012. México. Recuperado en 11 de junio de 2021 de <https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/protocolo/LGEEPA.pdf>.

Diario Oficial de la Federación. Recuperado en 21 de junio de 2021. De https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5586639&fecha=17/02/2020

FAO. Base referencial del recurso suelo. Recuperado en 23 de junio de 2021 de <http://www.fao.org/3/a0510s/a0510s.pdf>.

INEGI. Síntesis del estado de Hidalgo. Recuperado en 23 de junio de 2021 de https://www.inegi.org.mx/contenido/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825220945/702825220945_2.pdf

Instituto de Geofísica. UNAM. Rocas ígneas. Recuperado en 23 de junio de 2021 de http://usuarios.geofisica.unam.mx/cecilia/cursos/Ccias_tierra_tarbuck-Ch4-Rslg.pdf

Lot,A y F. Chiang. (1986). Manual de herbario. Consejo Nacional de la Flora México A.C. México. 142 pp

Lugo- Hubp, J. (2005). Los procesos de remoción en masa en la Sierra Norte de Puebla, octubre de 1999: Causa y efectos. Revista Mexicana de ciencias geológicas. 22:212-228. Recuperado en 23 de junio de 2021 de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcg/v22n2/2007-2902-rmcg-22-02-212.pdf>.

Microrregiones. Tipos de clima. Recuperado en 22 de junio de 2021 de <http://www.microrregiones.gob.mx/zap/PDFs/ANEXOCLIMA.pdf>.

Oballos, Jajaira, & Ochoa, Guido. (2008). Caracterización de ultisoles en la cuenca del río capaz, Mérida-Venezuela. Agronomía Tropical, 58(4), 369-382. Recuperado en 23 de junio de 2021, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2008000400006&lng=es&tlng=es.

Perfil de suelo. INEGI. Recuperado en 2 de junio de http://www3.inegi.org.mx/contenidos/temas/mapas/edafologia/metadatos/ok_suelosesp.pdf

Plan de Desarrollo Municipal 2018-2021. Huauchinango, Puebla. Recuperado de: <http://planeader.puebla.gob.mx/pdf/Municipales2020/Huauchinango.pdf>

PNUD. (2019). Proyecto Resiliencia Áreas Naturales Protegidas. Soluciones naturales a retos globales. Recuperado en 21 de junio de 2021 de https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf.

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la CDMX. Recuperado en 21 de junio de 2021 de http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/compendio_2000/04dim_institucional/04_02_Normatividad/index.htm

Regionalización. CONABIO. Recuperado en 23 de junio de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_116.pdf

Riemann, Hugo, Santes-Álvarez, Ricardo V., & Pombo, Alberto. (2011). El papel de las áreas naturales protegidas en el desarrollo local: El caso de la península de Baja California. *Gestión y política pública*, 20(1), 141-172. Recuperado en 21 de junio de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792011000100004&lng=es&tlng=es.

SEMARNAT (2021). Ordenamiento Ecológico del Territorio. Recuperado de: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/ordenamiento-ecologico-del-territorio>

Sistema Meteorológico Nacional (SMN). Recuperado en 22 de junio de 2021 de <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=pue>.