



Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre”

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.....	10
I.1 Datos generales del proyecto.....	10
I.1.1 Nombre del proyecto.....	10
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	10
I.1.3 Duracion del proyecto.....	10
I.2 Datos generales del promovente.....	10
I.2.1 Nombre del promovente.....	10
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	10
I.2.3 Nombre y cargo del representate legal.....	11
I.2.4 Direccion del promovente para oir y recibir notificaciones.....	11
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio.....	11
II. DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	12
II.1 INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO.....	12
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	13
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto.....	19
II.1.3 Inversión requerida.....	21
II.1.4 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.....	22
II.2 Características particulares del proyecto.....	24
II.2.1 Programa general de trabajo.....	29
II.2.2 Representación gráfica local.....	31
II.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción.....	52
II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.....	53
II.2.5 Etapa de abandono del sitio.....	54
II.2.6 Utilización de explosivos.....	54
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	54
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	56
III.1 Análisis de los instrumentos normativos.....	56

III.1.1 Leyes Federales.....	57
III.1.2 Leyes Estatales y sus reglamentos.	67
III.2 Planes o Programas de Desarrollo Urbano Estatales o Municipales.	72
III.2.1 Plan de Desarrollo Municipal, 2018-2021. Huauchinango.	74
III.3 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.	75
III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	77
III.4 Programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica.....	83
III.4.1 Áreas de Importancia para la conservación de Aves (AICA´s).	83
III.4.2 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).	85
III.4.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias.	88
III.4.4 Áreas Naturales Protegidas.	90
III.4.5 Normas Oficiales Mexicanas (NOM).	93
III.5 Análisis Integral de la viabilidad del proyecto.	94
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	95
IV.1 Inventario Ambiental.	95
IV.2 Delimitación del área de influencia.	96
IV.3 Delimitación del Sistema Ambiental.	98
IV.4 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.	112
IV.4.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.	113
IV.4.2 Diagnóstico Ambiental.	151
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	166
V.1 Identificación de las acciones del proyecto.	167
V.2 Identificación de acciones que pueden causar impactos.	170
V.2.1 Impactos generados.	172
V.3 Matriz de importancia.	179
V.3.1 Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos.	184

V.4 Selección y descripción de los impactos ambientales significativos.....	194
V.5 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.	197
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	198
VI.1 Medidas por componente ambiental.....	199
VI.1.1 Aire.....	199
VI.1.2 Suelo.....	200
VI.1.3 Flora.....	202
VI.1.4 Fauna.....	207
VI.1.5 Agua.....	208
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	209
VII.1 Pronósticos del escenario.....	209
VII.2 Análisis del escenario sin proyecto.....	210
VII.3 Análisis del escenario con proyecto.....	211
VII.4 Pronósticos ambientales.....	214
VII.5 Conclusiones.....	215
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	216
VIII.1 Resumen ejecutivo.....	216
VIII.2 Cartografía. y Shapefile.....	216
VIII.3 Listado florístico.....	216
VIII.4 Listado de fauna.....	216
VIII.5 Anexo fotográfico.....	216
VIII.6 Otros anexos.....	216
VIII.7 Glosario.....	216
VIII.8 Bibliografía.....	219

Listado de cartas.

Carta 1. Ubicación del Proyecto respecto a las UAB.....	79
Carta 2. Distancias del proyecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.....	85
Carta 3. Distancias del proyecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.	87
Carta 4. Distancia del proyecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	90
Carta 5. Proximidad del proyecto a las Áreas Naturales Protegidas.....	92
Carta 6. Ubicación del Área de Influencia.....	98
Carta 7. Ubicación del sistema Ambiental.	99
Carta 8. Climatología del Sistema Ambiental.....	116
Carta 9. Temperatura media en el Sistema Ambiental.	118
Carta 10. Temperatura mínima anual en el sistema ambiental.	119
Carta 11 Temperatura máxima en el sistema ambiental.....	120
Carta 12. Precipitación en el sistema ambiental.	123
Carta 13. Geología en el Sistema Ambiental.	124
Carta 14. Edafología en el sistema ambiental.	126
Carta 15. Sismicidad.	127
Carta 16. Regiones hidrológicas.....	129
Carta 17. Cuencas en la RH27.....	130
Carta 18. Uso de suelo y vegetación en la zona del proyecto de acuerdo a la serie IV de INEGI.....	135

Listado de fotografías.

Fotografía 1. Iglesia en Teopancingo.	148
Fotografía 2. Viviendas en la zona del proyecto.	149
Fotografía 3. Zona de acceso a la zona del proyecto.	149
Fotografía 4. Zona donde se ubicará la plataforma principal.	152
Fotografía 5. Entrada a la zona del proyecto.	152
Fotografía 6. Zona desprovista de vegetación principal.....	153
Fotografía 7. Incendio forestal en el predio del promovente.	154
Fotografía 8. Vista parcial de los restos producto del incendio forestal en el mes de marzo de 2021.	154

Fotografía 9. Para los senderos se aprovecharán los “caminos reales” utilizados por los pobladores aledaños.	155
Fotografía 10. En la “plataforma principal” se observa la presencia de especies exóticas invasoras.....	155
Fotografía 11. Entrada del proyecto.	160
Fotografía 12. Plataforma principal.....	161
Fotografía 13. Vista del Valle de las esponjas.	161
Fotografía 14. Acceso al Valle de las esponjas.	162
Fotografía 15. Vista del sendero para la ruta de aventura.	162
Fotografía 16. Sendero para la ruta de aventura.	163
Fotografía 17. Condiciones del sitio.	164

Listado de tablas.

Tabla 1. Especies prioritarias de conservación para el Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre”.....	17
Tabla 2. Unidad Biofísica Ambiental.	80
Tabla 3. NOM’s aplicables en materia de Vida Silvestre.	93
Tabla 4. NOM’s aplicables en materia de atmósfera.	93
Tabla 5. NOM’s aplicables en materia de ruido.	94
Tabla 6. Datos de la estación climatológica.....	117
Tabla 7. Temperaturas registradas en la estación climatológica.	117
Tabla 8. Temperatura máxima en la zona.	119
Tabla 9. Fenómenos severos en el Sistema Ambiental según normales del periodo 1981 – 2010.....	121
Tabla 10 Precipitación de la zona.....	123
Tabla 11. Especies de flora bajo la NOM-059 SEMARNAT 2010.....	134
Tabla 12. Especies de fauna bajo NOM-059 SEMARNAT 2010.....	137
Tabla 13. Niveles de significancia de los impactos potenciales visuales y paisajísticos.	147
Tabla 14. Impactos Adversos / Benéficos del Impacto Visual / Paisajístico.	147
Tabla 15. Tabla de evaluación de la calidad ambiental.	158
Tabla 16. Escala de calidad ambiental.	159
Tabla 17. Resultados de la evaluación de la calidad ambiental.	165

Tabla 18. Relación de factores del medio.....	170
Tabla 19. Factores ambientales impactados para cada acción.	171
Tabla 20. Impactos provocados.	178
Tabla 21. Criterios de Evaluación de Impactos.....	180
Tabla 22. Matriz de importancia.	184
Tabla 23. Valoración absoluta y relativa para cada una de las acciones impactantes.	189

Listado de gráficas.

Gráfica 1. Encuesta 2017 del Protocolo de Turismo Sustentable en Áreas Naturales Protegidas.....	21
Gráfica 2. Distribución porcentual de centros de trabajo según tipo de centro.	142
Gráfica 3. Distribución porcentual de escuelas por nivel educativo según tipo de inmueble.	142
Gráfica 4. Distribución porcentual de personal según tipo de centro de trabajo.	142
Gráfica 5. Distribución porcentual de personal en escuelas de educación básica y especial según función.....	143
Gráfica 6. Distribución porcentual de alumnos según nivel educativo.	143
Gráfica 7. Porcentaje de población que asiste a la escuela por grupos de edad según sexo.	143
Gráfica 8. Tendencia de los factores analizados sin proyecto.	211
Gráfica 9. Grafica para el escenario con proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación.....	212
Gráfica 10. Escenario para el proyecto con la aplicación de medidas de mitigación. ..	213
Gráfica 11. Calidad ambiental promedio.....	214

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.

Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre”.

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubicará en la localidad de Teopancingo, perteneciente al Municipio de Huauchinango en el Estado de Puebla. La totalidad de la superficie del proyecto se encuentra dentro del polígono perteneciente al Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa. La infraestructura operativa del Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre”, no se ubica en zona de riesgo como paredes de cañones, lechos y cauces de arroyos, zonas de fallas geológicas, de deslizamiento, de inundación, zonas de desembocaduras y ríos o áreas identificadas como altamente vulnerables al cambio climático.

I.1.3 Duración del proyecto.

El proyecto contempla una vigencia total de 50 años de vida útil, de los cuales los primeros 10 serán para la construcción de la infraestructura operativa y los principales servicios asociados al ecoturismo.

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 representante legal.

No aplica.

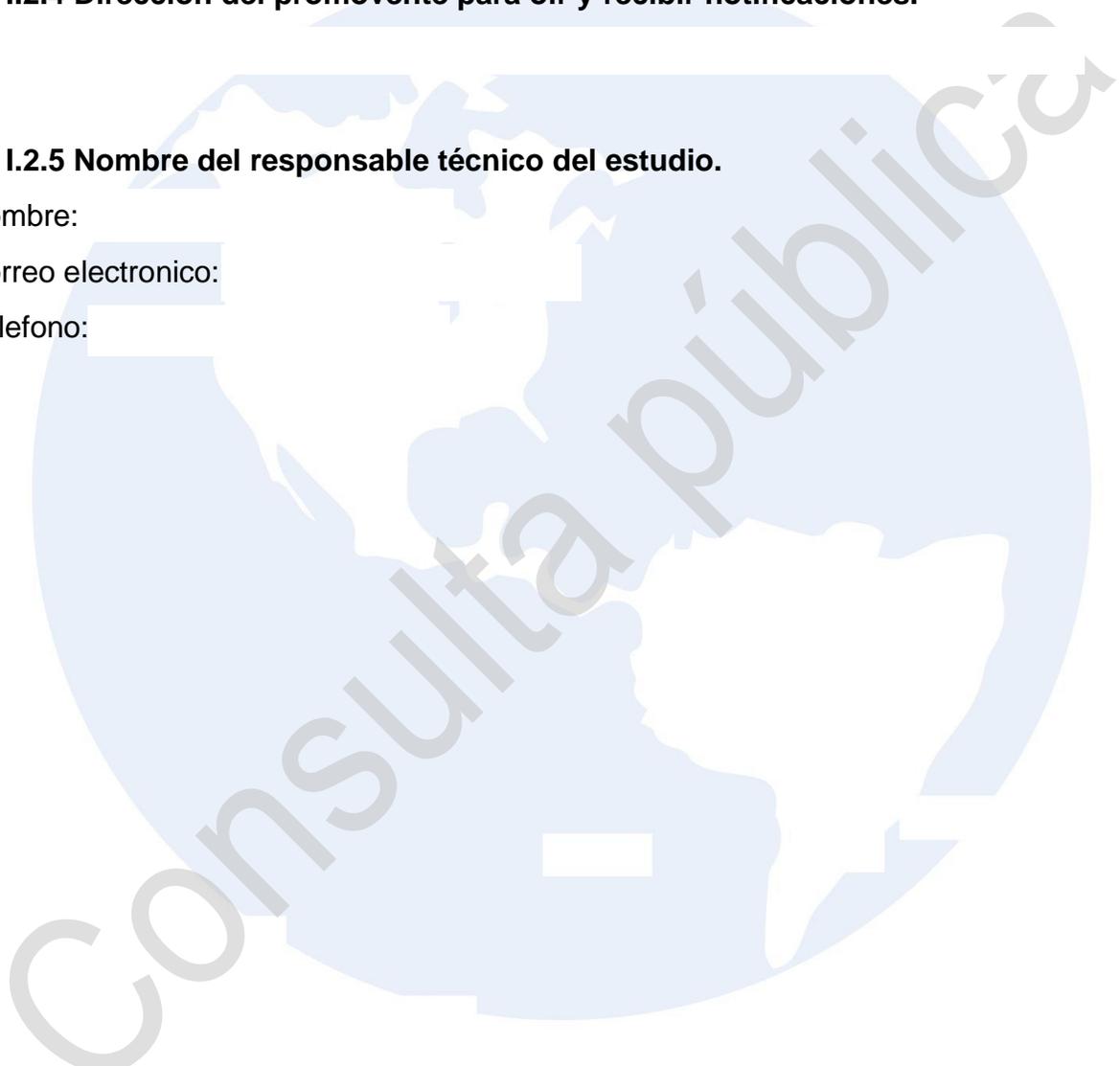
I.2.4 Direccion del promovente para oír y recibir notificaciones.

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio.

Nombre:

Correo electronico:

Telefono:



II. Descripción del proyecto.

II.1 Información general del proyecto.

Como principal objetivo, el presente proyecto persigue contribuir a la conservación y protección de la biodiversidad a través de la recuperación de los procesos biológicos, ecológicos, los cambios naturales y los servicios ecosistémicos del Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa permitiendo el desarrollo sustentable para beneficio de las comunidades asentadas en el área natural protegida y su zona de influencia.

El promovente se ha caracterizado por ser un activista de la conservación ambiental en la región. El señor [redacted] y su familia han desarrollado actividades relacionadas con el combate contra incendios, reforestaciones y además han brindado a la CONANP regional, las facilidades para la instalación de la Estación Meteorológica Automática. Como parte de las actividades en colaboración con el APRN ZFV CHRN, el promovente cursó satisfactoriamente el “Diplomado en Formación de Guías de Turistas en la Modalidad de Excursionismo” a través del cual surge la iniciativa de estructurar y poner en marcha el presente proyecto.

El Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre” contribuirá a la conservación de una muestra representativa de biodiversidad del ecosistema bosque de pino-encino y bosque mesófilo de montaña, procurando el desarrollo sostenible y el buen vivir. El diseño del modelo de turismo de naturaleza del proyecto permitirá proteger las microcuenca de la región Teopancingo y mantener las características ecológicas de la región. La intención del promovente es desarrollar la capacidad turística del sitio a través de la conservación del paisaje y la promoción de la importancia de la conservación de la naturaleza.

Se prevé la construcción de cabañas ecológicas, mismas que se establecerán en las zonas de claros o libres de vegetación arbórea en el predio mediante las cuales se promoverá la salvaguarda de las características ambientales, culturales y la identidad sociocultural de la región, generando oportunidades económicas viables y de distribución justa para la comunidad. El proyecto pretende brindar la oportunidad de experiencias significativas a los turistas, en donde se contribuya a construir un mayor sentido del cuidado hacia los recursos naturales de las áreas naturales protegidas.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) es un tratado para la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos. La décima reunión de la Conferencia de las Partes del CDB realizada en 2010 adoptó el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 revisado y actualizado que comprende cinco objetivos estratégicos y 20 Metas de Aichi para la Diversidad Biológica. Para promover un turismo sostenible, la Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica, aceptó en el 2000 la invitación para participar en el programa de trabajo internacional sobre el desarrollo del turismo sostenible bajo la Comisión del Desarrollo Sostenible, en lo referente a la diversidad biológica.

Las directrices del Convenio sobre la diversidad biológica (CDB) se centran en hacer que el turismo y la biodiversidad se apoyen mutuamente, involucrando al sector privado y las comunidades locales e indígenas y promoviendo la planificación de la infraestructura y del uso de los terrenos sobre la base de los principios de conservación y utilización sostenible de la biodiversidad. Las directrices establecen lo que deberá hacer aquel que proponga una nueva inversión o actividad turística para obtener el correspondiente permiso; establecen también cómo las autoridades deberían gestionar los trámites de aprobación y cómo preservar la transición hacia el turismo sostenible a través de la educación y la creación de capacidad.

México como país participante en el CBD tiene un reto interesante en materia de turismo para todos los actores que involucrados en este proceso. Por tanto el municipio de Huauchinango no se encuentra exento de la estructura de desarrollo tradicional, en la cual a pesar de tratarse de un Área de Protección de Recursos Naturales, la estructura económica se basa en producciones agrarias y ganaderas orientadas a las actividades comerciales y de subsistencia. Este incremento de productividad, aunado a la urbanización y la tala clandestina ha puesto en riesgo la conservación de los recursos naturales de la zona.

Aun cuando el APRN en cuestión, cuenta con un estudio denominado “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SOBRE EL ECOTURISMO EN TEOPANCINGO, UNA LOCALIDAD DEL MUNICIPIO DE HUAUCHINANGO, PUEBLA QUE ESTAN DENTRO DEL ÁREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES “CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RIO NECAXA” realizado en el año 2012; el Municipio de Huauchinango lidia con situaciones

que están muy por debajo del ideal, ya que las condiciones políticas, sociales y económicas de la región no han logrado establecer las condiciones de autogestión participativa que permita a los habitantes del territorio contar con un proyecto que primeramente promueva la conservación de la biodiversidad y en grado paralelo permita la generación de empleos y el desarrollo social de la comunidad de Teopancingo. Sin embargo y debido a que esta comunidad posee condiciones excepcionales a nivel de biodiversidad y la localidad en si misma posee la ventaja de ser un sitio en donde los pobladores son capaces de organizarse en busca del bien común, tal como lo muestran las acciones comunitarias del reciente incendio del mes de Marzo, Teopancingo resulta un lugar apto para el desarrollo de proyectos de turismo de naturaleza.

El municipio de Teopancingo, se ha visto inmerso y afectado por la contrariedad de las políticas públicas, ya que por un lado el sector productivo ha promovido desde los años 80's la siembra y engorda de especies exóticas y por el otro la normatividad ambiental regula con particularidades específicas las actividades que finalmente generan derrama económica en la región. Ha sido un proceso largo y complejo de concientización socio ambiental, pero al día de hoy se ha logrado la empatía de los habitantes del territorio hacia la conservación de los recursos naturales como medio de sobrevivencia. Como muestra de ello, el presente proyecto representa el esfuerzo del promovente por desarrollar actividades productivas desde la perspectiva de la conservación, tal como lo es el turismo sustentable.

Este proyecto pretende ofrecer a sus visitantes una forma distinta de promover la conexión de los visitantes con los valores ecológicos del APRN, sumando así esfuerzos para la conservación de la misma, salvaguardando las características ambientales y culturales de la región que permitan mantener los procesos ecológicos esenciales para la conservación de la biodiversidad.

La naturaleza de este proyecto se basa en el compromiso del promovente para estimular políticas turísticas nacionales que contribuyan a la conservación del APRN y que a su vez generen beneficios económicos para la comunidad, los cuales también se recompensen con actividades recreativas en áreas protegidas como una forma de satisfacer las necesidades de la comunidad y alcanzar beneficios ambientales, sociales y económicos de impacto positivo en la región, como es la conservación del bosque y el desarrollo de la acuacultura sustentable y el ecoturismo.

De acuerdo con el estudio denominado “Estudio de Factibilidad sobre el Ecoturismo en Teopancingo, una Localidad del Municipio de Huauchinango, Puebla que está dentro del Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa” (CONANP, 2012), el cual fue realizado a través del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES), se especifica que una de las propuestas de posibles atractivos complementarios e instalaciones turísticas para la región de Teopancingo, es la implementación de restaurantes de comida típica o de rancho. El citado documento menciona a la letra:

[...] Una segunda propuesta para ampliar la gama gastronómica que se puede ofrecer en la zona de estudio, es la creación de restaurantes de comida típica o de rancho, esto se justifica ya que se encontraron en la localidad otros productos o alimentos representativos, tales como las aves de corral (gallinas, codornices y guajolotes) que se crían en la mayoría de las viviendas, animales de granja (conejos, borregos, cerdos, etc.), hongos silvestres comestibles, tortillas hechas con maíz azul principalmente, huitlacoche, mixiotes de carne de res, cerdo o pollo (un platillo típico de Edo. de Puebla), quesos elaborados de manera artesanal, bebidas como el atole de amaranto, aguamiel, pulque, entre otros alimentos que aparte de cubrir las necesidades de alimentación de los visitantes crearán una experiencia diferente para el comensal que visite Teopancingo [...]

De tal modo, el presente proyecto se suma a la estrategia planteada en el estudio en mención, considerando como punto principal el establecimiento de un eco restaurante para venta de barbacoa y otros platillos regionales, que permita al turista degustar la comida típica de la región y conocer los procesos de producción sustentable que se llevan a cabo en el APRN.

Por otro lado, el mismo estudio menciona a los senderos interpretativos como estrategias detonadoras del turismo para la región:

[...] Senderos Interpretativos: En un destino turístico de naturaleza, convivir y aprender acerca de ella y de su conservación es indispensable para cualquier visitante, es por ello que mediante la creación de senderos interpretativos en Teopancingo, Puebla, se permitirá que los turistas desarrollen actividades que les permita conocer y observar con más detalle los elementos que integran la parte del Área Natural Protegida “Cuenca Hidrográfica del río Necaxa”, correspondiente a la localidad. Es importante mencionar que se observó que esta zona cuenta con gran diversidad de ecosistemas o tipos de

vegetación compuestos por especies representativas que integran un mosaico florístico y faunístico de gran importancia ecológica. En los senderos interpretativos el visitante podrá transitar a pie, bicicleta o caballo y a través de un guía local podrá generar conocimiento en torno al medio natural en el que se encuentra y de las flores, plantas, hongos y especies de animales que a su paso encuentre, así como de la cultura local como sus tradiciones y costumbres. El objetivo primordial de la creación de senderos interpretativos es transmitir a los visitantes el mensaje del cuidado de medio ambiente, ya sea en Teopancingo u otro sitio que vayan [...]

El presente proyecto coadyuva a la concordancia de las estrategias propuestas, ya que se contempla la habilitación de un sendero interpretativo, en el cual el visitante pueda observar las bondades de los reductos del bosque mesofilo de montaña, bosque de pino-encino y sus especies asociadas. Con la finalidad de que el proyecto se posicione como un modelo demostrativo de ecoturismo regional, se han determinado las siguientes 12 familias de especies prioritarias como objetos (o valores) de conservación, exclusivamente para fines de sustentabilidad del proyecto:

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059 SEMARNAT 2010
Cyatheaceae	<i>Cyathea divergens</i> <i>var. tuerckheimii</i> (Maxon) R. M	Helecho arborescente	Pr (Sujeta a protección especial)
	<i>Cyathea fulva</i>	Helecho arborescente	Pr (Sujeta a protección especial)
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	Helecho arborescente	Pr (Sujeta a protección especial)
Marattiaceae	<i>Marattia weinmanniifolia</i>	Maíz del Monte	Pr (Sujeta a protección especial)
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	Pr (Sujeta a protección especial)
Podocarpaceae	<i>Podocarpus reichei</i>	Palmillo	Pr (Sujeta a protección especial)

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059 SEMARNAT 2010
Bromeliaceae	<i>Tillandsia imperialis</i>	Bromelia	A (Amenazada)
Craugastoridae	<i>Craugastor mexicanus</i>	Rana ladradora mexicana	Pr (Sujeta a protección especial)
Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr (Sujeta a protección especial)
Anguidae	<i>Abronia taeniata</i>	Dragoncito de la Sierra Madre Oriental	Pr (Sujeta a protección especial)
Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero o carpintero arlequín	Pr (Sujeta a protección especial)
Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	Pr (Sujeta a protección especial)
Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Zorzal robín o Mirlo americano	Pr (Sujeta a protección especial)

Tabla 1. Especies prioritarias de conservación para el Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre”.

A través de la identificación de las especies presentes en el predio, se han definido estratégicamente los valores u objetos de conservación (la conceptualización cambia de acuerdo a los autores) que se presentan en la tabla anterior y que representan las especies prioritarias de conservación en el presente proyecto, los cuales están en concordancia con los objetivos del APRN ZFV CHRN. Como se mencionó con anterioridad, se incluyen dentro de las actividades los senderos interpretativos como métodos de educación ambiental para generar la conexión emocional con los visitantes que permita salvaguardar las características ambientales y culturales del territorio y

brindar oportunidades de experiencias significativas para que los turistas contribuyan a la conservación del APRN.

Para dar cumplimiento a los objetivos mencionados, el proyecto implica la asociación de obras y servicios asociados al ecoturístico. El Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre” no forma parte de un plan o programa de desarrollo del sector público, dicho de manera efectiva, el proyecto surge como parte de las necesidades e inquietudes de la comunidad hacia la búsqueda de oportunidades de desarrollo económico que eviten la migración y promuevan el rescate de saberes tradicionales locales.

El Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre”, contará con una granja acuícola demostrativa, bajo la cual se desarrollara la actividad conocida como “Acuiturismo”. Para lo cual se utilizarán las instalaciones de lo que se conoce como la Granja Acuícola Bosques del Rincón, la cual actualmente es propiedad del promovente. Cabe señalar que en años anteriores esta instalación perteneció a la Señora _____ quien lamentablemente falleció en el año 2019. En el año 2013 la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) inició el procedimiento administrativo No. _____ del cual en la resolución correspondiente, menciona en la foja 12, Numeral Cuarto:

Cuarto.- Se ordena a la C. _____ someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, las obras y actividades que se desprenden de la orden de inspección número _____ de fecha diecisiete de octubre de dos mil trece, así como el cumplimiento de las medidas ordenadas en la presente.

Cabe señalar que debido a problemas de salud, que en su momento presentó la Sra. _____, no fue posible contar con los recursos necesarios para dar cumplimiento a lo anteriormente citado. Sin embargo y con la finalidad de aprovechar de manera sustentable las instalaciones de la Granja Acuícola Bosques del Rincón, se contempla como apta para el desarrollo de la actividad denominada “Acuiturismo” y se somete a evaluación para la operación de estanques demostrativos de engorda de trucha arcoiris y como laboratorio de incubación para la misma especie.

El proyecto contempla la realización de las denominadas Prácticas Amigables con la Biodiversidad en el Sistema Productivo Ecoturismo, recomendadas por la Comisión

Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), las cuales radican en:

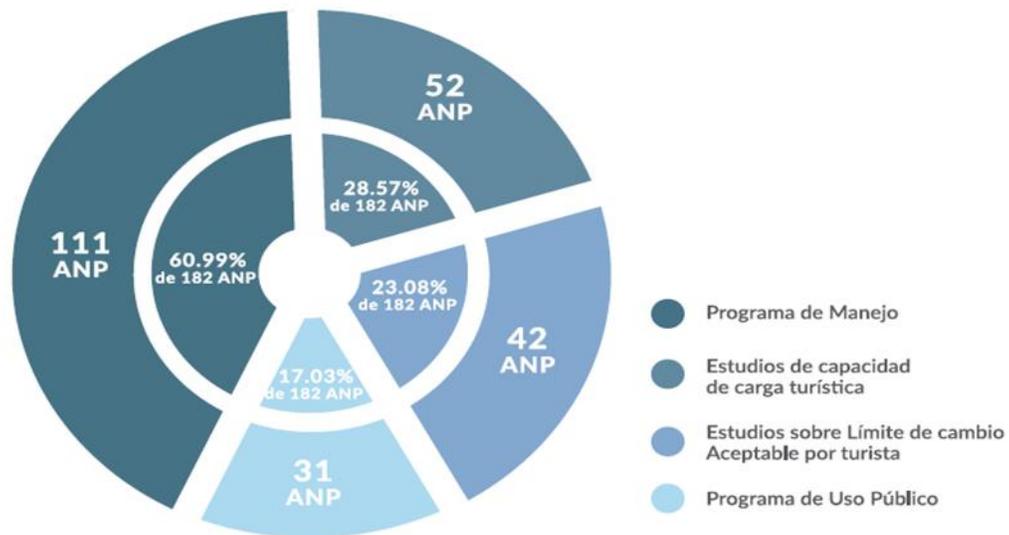
- Fomentar el conocimiento de la biodiversidad en los ecosistemas.
- Desarrollar estrategias de educación ambiental y sensibilización para los visitantes.
- Producir, distribuir y vender materiales que fomenten el conocimiento de la biodiversidad, generen una ganancia económica y refuercen la experiencia de aprendizaje vivencial.
- Aprovechar las especies locales para infraestructura y consumo.
- Establecer un plan de manejo de visitantes.
- Contar con un programa de manejo de vida silvestre.
- Contar con un sistema integral de manejo del agua.
- Contar con un sistema integral de manejo de energía.
- Manejar integralmente los residuos.
- Diseñar y operar un programa de restauración ecológica.
- Fortalecer las capacidades de los prestadores de servicios turísticos en la comunidad local.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto.

El proyecto se ubicará en la comunidad de Teopancingo y se conforma por las superficies Predio Rustico denominado “El Cerro del Tigre” con una superficie de has, tal como se presenta en el instrumento Volumen onio RECTIFICACIÓN DE VIENTOS, también comprende la fracción del predio rustico denominado con las medidas y colindancias AL NORTE mide ciento treinta metros y linda con el panteón municipal, AL SUR mide 138 metros y lindaba con propiedad del señor , AL ORIENTE mide doscientos metros y linda con propiedad del Sr. y AL PONIENTE mide ciento noventa y cinco metros y linda con propiedad de la señora dando una superficie total de 2.96 has, misma que se respalda con la Escritura de Compra-Venta Volumen No. Instrumento No. con Título para con fecha ; también se presenta la infraestructura correspondiente al Predio Rustico Denominado “ ”, con una superficie de 33.92 has, el cual se presenta en el Instrumento No. Volumen

De tal modo que el proyecto abarca una superficie de alrededor de 93 Ha, de las cuales se ha planificado cuidadosamente el desarrollo de actividades específicas del ecoturismo y los servicios asociados al mismo, en superficies en donde no implique disminuir el entorno de conservación ambiental que se ha logrado hasta el momento en el predio. Las coordenadas generales de ubicación son: 20° 5'42.88"N, 98° 3'47.28"O, en las cuales se localizara la entrada al ecoturismo.

De acuerdo al documento denominado “Marco Estratégico de Turismo Sustentable en Áreas Naturales Protegidas de México” (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2018. Marco Estratégico de Turismo Sustentable en Áreas Protegidas de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México), se describe que [...] *“Uno de los argumentos de esta apreciación es que el cobro de derecho exceptúa a personas que habitan dentro de los polígonos de cualquier ANP, menores de seis años y discapacitados. Por otro lado, entre los instrumentos más importantes para las Direcciones de las Áreas Naturales Protegidas para el Manejo y Ordenamiento del aprovechamiento turístico, se encuentran el Programa de Manejo, Programas de uso público, Estudios de capacidad de carga turística y Estudios de límite de cambio aceptable (Gráfica 12). Donde identificamos que de las 182 ANP, 111 cuentan con Programa de Manejo, 31 con Programa de uso público, 52 con Estudios de Capacidad de carga turística y 42 con Estudios de Límite de cambio aceptable. La importancia radica en que los Programas de Manejo son el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del Área Natural Protegida [...]*



Gráfica 1. Encuesta 2017 del Protocolo de Turismo Sustentable en Áreas Naturales Protegidas.¹

Lamentablemente el Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa no cuenta con Programa de Manejo y tampoco con un Estudio de Capacidad de Carga Turística o un Estudio sobre Límite de Cambio Aceptable, que pueda servir como marco de referencia o línea base para la estimación de factores específicos para el funcionamiento del presente proyecto. Por tanto, el Parque Ecoturístico El Cerro del Tigre ha tomado como referencia los Ejes Estratégicos y Líneas de Acción del citado documento, con la finalidad de dar cumplimiento al Marco Estratégico de Turismo Sustentable en Áreas Naturales Protegidas de México y a su vez a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

II.1.3 Inversión requerida.

Debido a que actualmente los programas de financiamiento federal y estatal están limitados en cuestión de turismo sustentable, se prevé una inversión con fondos propios del promovente y su familia, en una temporalidad de construcción de la infraestructura necesaria en un periodo de 10 años.

¹ CONANP (2018). Marco Estratégico de Turismo Sustentable en Áreas Naturales Protegidas de México. Recuperado de: <https://www.conanp.gob.mx/acciones/advc/MarcoEstrategico.pdf>

Se estima una inversión total del proyecto a

II.1.4 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

De acuerdo al “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SOBRE EL ECOTURISMO EN TEOPANCINGO, UNA LOCALIDAD DEL MUNICIPIO DE HUAUCHINANGO, PUEBLA QUE ESTAN DENTRO DEL ÁREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RIO NECAXA” se menciona a cerca de la comunidad de Teopancingo, [...] *Una propuesta para el uso más adecuado de los recursos y que de acuerdo a la población de Teopancingo sería útil para lograr la conservación del medio ambiente, es a través de la implementación de actividades turísticas, que les permita a los pobladores tener una fuente de ingresos con la llegada de visitantes y que a la vez con ello se logre un desarrollo local.*

Para que el turismo se implemente en un determinado lugar como es el caso del sitio de estudio, es importante analizar no solo el patrimonio natural y cultural que se ofrecerá como parte de la oferta turística, sino también otros factores que intervienen en el desarrollo de la actividad, como es el caso de la accesibilidad, la demanda o mercado potencial posible, la mejoras necesarias en la infraestructura, el equipamiento y servicios turísticos necesarios para recibir a los visitantes, entras por mencionar.

Dadas las razones anteriores, se decide realizar el presente estudio de factibilidad con la intención de analizar si el turismo alternativo, en este caso el ecoturismo, turismo rural y de aventura que pueden ser una actividad potencial en Teopancingo, Puebla [...]

En la página 94 del citado estudio, referente al tema POTENCIALIDAD DEL TURISMO EN LA ZONA DE ESTUDIO Y CONCLUSIONES, se menciona:

El estudio de factibilidad es una herramienta que contribuyó a determinar el grado de potencial turístico que tiene la zona de estudio.

A continuación se enlista una serie de aspectos de Teopancingo, Puebla que permitieron determinar que esta zona de estudio si cuenta con el potencial para llevar a cabo la implementación de la actividad turística.

- *Teopancingo, Puebla cuenta con diversos atractivos turísticos naturales y culturales que cuentan con cierto grado de particularidad y singularidad, capaces de atraer la llegada de turistas al destino.*

- *La cercanía que tiene el sitio de estudio con otros complejos turísticos como Chignahuapan, Zacatlán de las Manzanas, Tenango, el municipio de Huachinango y el principal y más aledaño el de Piedras Encimadas, hará posible que la tour operadora comunitaria encargada de promocionar Teopancingo, Puebla capte y desvíe ese mercado ya existente hacia el corredor turístico que se tiene previsto crear.*
- *La disponibilidad y deseos de crear el desarrollo turístico en Teopancingo por parte de la comunidad es uno de los puntos más importantes, puesto que es el recurso humano el motor inicial y principal para el desarrollo de cualquier actividad.*

Estos tres puntos principales dan pauta para concluir que Teopancingo, Puebla puede llegar a ser un caso de éxito si se implementa el turismo, ya que se tiene un producto (atractivos turísticos) que puede ser ofrecido por los prestadores de servicios (comunidad local) a los posibles consumidores (afluencia turística de los destinos turísticos colindantes).

El estudio de factibilidad muestra resultados satisfactorios y aporta la propuesta de la creación de un corredor turístico (véase anexo 1) que integre los atractivos localizados, las nuevas actividades propuestas que complementaran la oferta y el posible acondicionamiento requerido para la recepción de turistas [...]

Por tanto, la CONANP ha validado a través del mencionado estudio la viabilidad del desarrollo de actividades de ecoturismo como medida de conservación de la biodiversidad. Con el objetivo de que el proyecto genere los menores impactos negativos posibles, se respetará la urbanización actual del área y el proyecto se adaptará a los servicios disponibles en la comunidad, mismos que no comprenden el servicio de drenaje y alcantarillado, por tanto el Parque Ecoturístico contempla, en este rubro, la instalación de baños y fosa séptica, tal como se maneja en el resto de la comunidad.

En términos generales Teopancingo, Puebla, es una comunidad que se sitúa a 2,360 metros sobre el nivel del mar, pertenece al municipio de Huachinango y tiene una extensión de aproximadamente 7,679 Km², la cual está inmersa en el Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa. Las principales actividades económicas, la agricultura, ganadería, producción de trucha arcoiris.

La plataforma principal del proyecto se desarrollara en un área de planicie la cual se cataloga como parte del núcleo de población, es decir comunidad rural. Como se ha mencionado en apartados anteriores, el proyecto tiene como objetivo la conservación de la biodiversidad de la región a través de Turismo Regenerativo, por tanto no se considera la generación de actividades que involucren mediante urbanización, un impacto negativo para la región.

II.2 Características particulares del proyecto.

La comunidad de Teopancingo se caracteriza y diferencia de otras que se ubican dentro del APRN, por su capacidad social organizativa y por la adaptación a las reconversiones productivas que voluntariamente han llevado a cabo hacia los procesos de sustentabilidad regional. En los años 70's y 80's y debido a la falta de oportunidades desarrollo local, la comunidad de Teopancingo se involucró en actividades de tala clandestina, aun cuando se sabe que el área esta decretada como Zona Forestal Vedada debido a su importancia como "fábrica de agua" y la relevancia hídrica de la Cuenca para toda la región. Fue a partir del año 1985 aproximadamente, que a través del surgimiento de la acuacultura en la región, los habitantes del territorio se vieron inmersos en el proceso voluntario de reconversión productiva de "taladores clandestinos a productores acuícolas de trucha arcoíris". Actualmente este fenómeno ha involucrado positivamente a las familias de la región hacia la protección del bosque, primeramente realizando reforestaciones comunitarias como herramienta de conservación de agua de la cuenca para mantener la producción acuícola y abastecer las necesidades de consumo humano de los municipios de Huauchinango y Xicotepec y en segundo término formando brigadas voluntarias para el combate de incendios forestales. A través de este proceso ha sido posible que la localidad de Teopancingo se dé a conocer a nivel nacional y con ello reciba visitantes con fines de ecoturismo. De tal modo que la comunidad apuesta por la legalidad como alternativa de conservación del capital natural en el que se encuentra inmersa.

Por su parte la Ley General de Turismo menciona en su Artículo 15. *"... La Secretaría, los Estados, Municipios y la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, estimularán y promoverán entre la iniciativa privada y el sector social, la creación y fomento de cadenas productivas y redes de valor en torno a los desarrollos turísticos nuevos y existentes, con el fin de detonar las economías locales y buscar el desarrollo regional ..."* (Párrafo reformado DOF 22-12-2017). De tal modo que al ser la localidad de Teopancingo un lugar caracterizado por desarrollar actividades de protección

del bosque con fines de producción acuícola, resulta ideal para el establecimiento de un Parque Ecoturístico con fines de conservación de la biodiversidad.

De acuerdo a las características socio ambientales de la zona del proyecto, el promovente y los recursos comunitarios, se determina que es posible desarrollar en las superficies en cuestión un método de turismo especializado y dirigido hacia la conservación de la biodiversidad del área, como atractivo natural especial, siendo la motivación esencial del visitante, observar, aprender, descubrir, experimentar y apreciar la diversidad biológica y cultural, con una actitud responsable frente al ecosistema y el bienestar de la comunidad local, afianzando el sentido de pertenencia de los habitantes del territorio hacia el APRN. Este es un nuevo paradigma definido como Turismo Regenerativo, el cual se distingue por reconocer al ser humano como parte integral de la naturaleza y no como el ente dominante que promueve la cosificación de la biodiversidad y la explotación de estos recursos naturales. Para fines específicos el proyecto se engloba como ECOTURISMO con el desarrollo de actividades y servicios asociadas al mismo.

Las actividades ecoturísticas que se pretende desarrollar, se establecen en 5 puntos específicos:

- Avistamiento de aves.
- Reconocimiento de especies vegetales.
- Senderismo ecológico.
- Acuaturismo.
- Observación de fauna.

De las sub actividades de servicios asociados al ecoturismo se desprenden actividades de turismo de aventura, turismo rural, turismo cultural, turismo de bienestar, turismo científico y turismo deportivo. Con la intención de no sobrepasar la capacidad de carga, estas actividades se desarrollaran cronológicamente de acuerdo a las condiciones anuales y al proceso de adaptabilidad a la nueva normalidad (Restricciones por semáforo COVID), contemplándose como principales las siguientes:

Turismo de aventura:

- Rapel.

- Escalada.
- Montañismo.
- Bicicleta de montaña o ciclo turismo.

Turismo Rural:

- Agroturismo.
- Pesca deportiva con caña.
- Hospedaje.
- Rutas agrícolas (Ruta de la trucha, ruta del queso, ruta de las plantas ornamentales, etc).

Turismo cultural:

- Enoturismo.
- Turismo gastronómico.
- Visitas a talleres artesanales.

Turismo deportivo:

- Maratón deportivo (Ultra trial Huauchinango).

Se contempla la aplicación de Buenas Prácticas en el desarrollo y prestación de servicios ecoturísticos durante la operación del proyecto, el cual se estima con un tiempo de vida útil de 50 años.

Las obras que incluirá el Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre” son:

- Cuatro cabañas aéreas con capacidad para 4 personas.
- Seis cabañas en tierra con capacidad para 6 personas.
- Cuatro cabañas en tierra con capacidad para 10 personas.
- Cuatro cabañas en tierra con capacidad para 2 personas.
- Cuatro cabañas en tierra con capacidad para 5 personas.

- Dos cabañas en tierra capacidad para 8 personas.

Las áreas comunes asociadas al proyecto son:

- Cabaña de recepción y registro de visitantes.
- Restaurante con baño ecológico.
- Sala de usos múltiples.
- Salón de juegos.
- Sala museo de la biodiversidad de la región.
- Farmacia viviente.
- Vivero rustico.
- Bodega de usos múltiples.
- Biopiscina.
- Áreas de fogata.
- Pista de bicicleta de montaña.
- Senderos interpretativos.
- Cancha de futbol.
- Cancha de básquetbol.
- Lago artificial (biofiltro sedimentador).
- Mirador 1.
- Mirador 2.
- Granja acuícola demostrativa.
- Sala de incubación.
- Área de rehidratación en los senderos.
- Área de campamento.

Para la infraestructura del proyecto se consideraran parámetros de diseño bioclimático, aplicación de ecotecnias a través del aprovechamiento sustentable de energías renovables como son el viento, la radiación solar y el movimiento del agua en cauces

naturales. Los servicios generales contemplaran el uso de productos biodegradables y se contara con un programa de manejo de residuos sólidos urbanos, cabe destacar que no se generaran residuos peligrosos en ninguna de las etapas del proyecto.

Específicamente para la actividad de Acuiturismo se someten a evaluación para la operación, las obras sancionadas y resueltas por PROFEPA mediante el procedimiento administrativo No. del cual se anexa copia.

Tomando en cuenta los factores anteriores, se aplicó la metodología para la Vocación del destino turístico (VDT), en los cuales se consideró:

- La percepción de los habitantes.
- Los recursos/atractivos del lugar como potencialidades para el desarrollo de productos turísticos.
- Voluntad de los habitantes de la localidad, del sector empresarial y publico para impulsar el desarrollo de la actividad turística.

Entre las actividades de colaboración comunitaria que diferencian a la comunidad, se encuentra el programa de vigilancia comunitaria que ha integrado la CONANP, la cual a través del programa PROVICOM, se logró la integración de una brigada. Por tanto se estima la generación de un impacto ambiental positivo bajo la aplicación y seguimiento de estrategias de conservación impulsadas por la CONANP, acompañadas de iniciativas de investigación, monitoreo e interpretación ambiental.

Se prevé la aplicación del enfoque metodológico “Ciclo de Vida”, la cual contempla alianzas con proveedores, diseño de productos sustentables, monitoreo de capacidad de carga y apoyo con guías certificados.

Es importante resaltar, que una de las particularidades del proyecto denominado Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre”, es la aplicación de la metodología de Animación Turística a través del dialogo de saberes, la cual consiste en la realización de una interpretación socio ecológica y biocultural, que se utilizará como técnica de intervención social para reflexionar sobre la complejidad que implican las acciones de conservación de la biodiversidad del proyecto, lo que a su vez permitirá contribuir a los factores de resiliencia del APRN.

La metodología de Animación Turística, contribuirá a las labores de educación ambiental que se promoverán como eje fundamental del proyecto. Se estima un programa de capacitación profesional basado en el Dialogo de Saberes (Tradicionales y Científico – Tecnológicos de aplicación ambiental) y un Dialogo Biocultural. Para lo cual durante la vida útil del proyecto, se realizaran actividades prioritarias de alfabetización socio ecológicas del turista en el destino, Resiliencia social y ecológica comunitaria y la aplicación de Buenas Prácticas del turista responsable.

II.2.1 Programa general de trabajo.

Se estima una vida útil del proyecto de 50 años totales, siendo los primeros diez en los que se desarrollaran las etapas de Preparación del sitio y Construcción, mismos que se estiman de la siguiente forma:

Actividad	Año estimado									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preparacion del sitio										
Despalme	■	■	■	■	■					
Trazo y nivelacion	■	■	■	■	■					
Descope	■	■	■	■	■					
Construccion										
Excavaciones		■	■	■	■					
Compactacion		■	■	■	■					
Cimentacion		■	■	■	■					
Suministro de materiales de construccion		■	■	■	■					
Infraestructura con obra civil				■	■					
Infraestructura sin obra civil	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Actividad	Año estimado									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Infraestructura para el turismo de aventura y naturaleza				■	■	■				
Rehabilitación de senderos y caminos de acceso	■		■		■		■		■	

El cronograma anterior se estimó considerando que la inversión requerida será financiada por el promovente, por tanto se proyecta un periodo estimado de 10 años para la realización de estas etapas. Una vez que el total de la infraestructura se encuentre establecida, en los diferentes rubros, se prevén actividades de operación y mantenimiento, en diferentes momentos del periodo comprendido de 50 años totales.

Actividad	Año estimado				
	1 – 10	11 – 20	21 – 30	31 – 40	41 - 50
Operación y mantenimiento					
Hospedaje en cabañas	■	■	■	■	■
Servicio de restarant	■	■	■	■	■
Actividades de turismo de aventura y de naturaleza	■	■	■	■	■
Rehabilitación de infraestructura		■			
Rehabilitación de senderos	■	■	■	■	■
Actividades de desove y mantenimiento en la granja	■	■	■	■	■

Posteriormente, para la etapa de abandono del sitio, se estiman tres actividades principales a realizar en un periodo de 3 años. Debido a que el proyecto comprende el concepto “Turismo regenerativo”, las actividades comprendidas dentro del inciso c,

Implementación de áreas ecorecreativas prevén la “posible” conformación y establecimiento de zonas o reductos de ecosistemas naturales restaurados de tal forma, que permitan el desarrollo de estas actividades en los términos de respeto a los ecosistemas, sin requerir específicamente la coordinación de las mismas por parte del promovente y/o las personas involucradas en la dirección del proyecto en las fechas estimadas para el abandono del sitio.

Actividad	Año estimado 50 - 53
Abandono del sitio	
Terminación de actividades	
Desmantelamiento de obras	
Implementación de áreas ecorecreativas	

II.2.2 Representación gráfica local.

El proyecto comprende una superficie aproximada de 93 Ha, de las cuales únicamente 5 abarcan la denominada “PLATAFORMA PRINCIPAL”, zona en la cual se llevaran a cabo la mayoría de las obras de infraestructura, esto debido a que la superficie en mención se encuentra dentro de la comunidad rural, sobre una superficie que ya cuenta con “casas habitación” y facilita la construcción y operación del proyecto. La representación gráfica se define con la siguiente nomenclatura:

- (CA) Cabañas aéreas con capacidad para 4 personas.
- (CT6) Cabañas en tierra con capacidad para 6 personas.
- (CT10) Cabañas en tierra con capacidad para 10 personas.
- (CT2) Cabañas en tierra con capacidad para 2 personas.
- (CT5) Cabañas en tierra con capacidad para 5 personas: 4
- (CT8) Cabañas en tierra capacidad para 8 personas: 2

Las áreas comunes asociadas al proyecto son:

- (CR) Cabaña de recepción y registro de visitantes.

- (RT) Restaurante con baño ecológico.
- (UM) Sala de usos múltiples.
- (SJ) Salón de juegos.
- (MB) Sala museo de la biodiversidad de la región.
- (FV) Farmacia viviente.
- (VR) Vivero rustico.
- (BUM) Bodega de usos múltiples.
- (BP) Biopiscina.
- Áreas de fogata común.
- Pista de bicicleta de montaña.
- Senderos interpretativos.
- (CF) Cancha de futbol.
- (CB) Cancha de básquetbol.
- (LA) Lago artificial (biofiltro sedimentador)
- (M1) Mirador 1
- (M2) Mirador 2
- Granja acuícola demostrativa.
- (SI) 1 Sala de incubación
- Área de rehidratación en los senderos

Las imágenes satelitales mostradas a continuación, ilustran representación gráfica del proyecto:



Ilustración 1. Áreas comunes asociadas al proyecto.²

Como se observa en las ilustraciones, las obras y actividades asociadas al proyecto se establecerán en zonas fragmentadas donde existe actividad agrícola y pastoreo.

² La nomenclatura presente en esta imagen se describió en párrafos anteriores.



Ilustración 2. Obras para el Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre”.

Las coordenadas de ubicación se mencionan en la siguiente tabla:

Obra o actividad	Nomenclatura	Coordenadas	
		Latitud	Longitud
Cabañas aéreas con capacidad para 4 personas	CA-1		
	CA-2		
	CA-3		
	CA-4		
Cabañas en tierra con capacidad para 6 personas.	CT6-1		
	CT6-2		
	CT6-3		
	CT6-4		
	CT6-5		
	CT6-6		
Cabañas en tierra con capacidad para 10 personas.	CT10-1		
	CT10-2		
	CT10-3		
	CT10-4		
Cabañas en tierra con capacidad para 2 personas.	CT2-1		
	CT2-2		
	CT2-3		

Obra o actividad	Nomenclatura	Coordenadas	
		Latitud	Longitud
Cabañas en tierra con capacidad para 5 personas.	CT2-4		
	CT5-1		
	CT5-2		
	CT5-3		
	CT5-4		
Cabañas en tierra capacidad para 8 personas.	CT8-1		
	CT8-2		

En la siguiente ilustración se observan los senderos interpretativos:



Ilustración 3. Senderos interpretativos.

Las coordenadas de cada uno de los senderos se encuentran en la siguiente tabla:

Sendero principal.

Coordenadas geograficas (grados decimales)				
Latitud	Longitud		Latitud	Longitud
20.0960196	98.0611478		20.1003842	98.0543702
20.0961688	98.0611784		20.1003599	98.0543471
20.0962910	98.0611894		20.1004381	98.0542977
20.0964185	98.0612179		20.1005782	98.0542122
20.0964940	98.0612069		20.1006806	98.0541169
20.0966529	98.0611960		20.1007453	98.0541102
20.0967140	98.0612486		20.1008396	98.0540807
20.0968523	98.0612530		20.1009825	98.0539721
20.0969188	98.0612201		20.1010418	98.0539984
20.0970141	98.0612421		20.1011173	98.0540609
20.0970733	98.0612639		20.1011846	98.0541300
20.0971164	98.0612069		20.1012628	98.0541892
20.0971865	98.0611302		20.1013463	98.0542254
20.0973356	98.0610227		20.1014137	98.0542386
20.0974182	98.0609811		20.1014730	98.0542616
20.0975045	98.0609394		20.1015666	98.0541926
20.0975530	98.0608758		20.1016475	98.0541236
20.0976523	98.0607656		20.1017553	98.0541038
20.0977116	98.0607041		20.1017930	98.0540051
20.0977600	98.0607019		20.1018442	98.0539657
20.0978068	98.0606295		20.1019466	98.0539590
20.0978284	98.0605791		20.1020463	98.0539163

Coordenadas geograficas (grados decimales)			
Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
20.0979092	98.0605330	20.1021191	98.0539689
20.0979289	98.0605001	20.1022107	98.0540018
20.0979792	98.0604278	20.1022855	98.0539241
20.0979937	98.0604036	20.1023367	98.0539340
20.0980548	98.0603751	20.1023853	98.0538517
20.0981123	98.0602874	20.1025685	98.0537629
20.0981356	98.0602347	20.1026547	98.0537694
20.0981679	98.0601119	20.1026844	98.0536740
20.0982362	98.0600132	20.1028434	98.0535457
20.0983134	98.0599584	20.1029404	98.0535326
20.0983745	98.0599101	20.1029997	98.0535293
20.0984738	98.0598458	20.1031021	98.0534898
20.0986086	98.0597339	20.1031209	98.0534339
20.0986661	98.0596989	20.1031318	98.0534141
20.0987290	98.0596308	20.1031453	98.0533780
20.0987981	98.0595492	20.1031910	98.0533714
20.0988610	98.0595141	20.1032504	98.0533878
20.0989167	98.0594614	20.1032584	98.0533845
20.0990083	98.0593781	20.1032395	98.0533517
20.0990298	98.0593233	20.1032153	98.0533517
20.0990928	98.0592509	20.1032072	98.0533451
20.0991736	98.0591917	20.1032072	98.0533286
20.0992419	98.0591478	20.1032369	98.0533187

Coordenadas geograficas (grados decimales)			
Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
20.0992958	98.0590886	20.1032692	98.0533319
20.0993299	98.0590140	20.1032934	98.0533319
20.0994238	98.0589128	20.1033285	98.0533254
20.0994579	98.0588645	20.1033420	98.0533056
20.0995064	98.0588382	20.1033582	98.0532694
20.0995675	98.0587856	20.1033743	98.0532430
20.0996483	98.0586956	20.1034012	98.0532266
20.0996969	98.0586408	20.1034390	98.0532266
20.1001281	98.0581167	20.1035865	98.0531916
20.1002898	98.0578865	20.1036673	98.0532508
20.1003886	98.0578865	20.1037455	98.0532311
20.1005054	98.0576342	20.1037886	98.0533561
20.1006581	98.0575245	20.1037832	98.0534317
20.1007569	98.0575355	20.1037401	98.0534844
20.1009276	98.0574807	20.1037805	98.0536522
20.1009546	98.0573710	20.1038425	98.0536555
20.1010264	98.0571955	20.1038129	98.0538003
20.1011611	98.0570749	20.1038668	98.0538299
20.1012599	98.0569652	20.1039018	98.0538989
20.1017185	98.0566797	20.1039961	98.0539582
20.1019251	98.0567016	20.1040608	98.0539582
20.1021676	98.0565590	20.1040904	98.0540503
20.1023742	98.0563946	20.1040931	98.0541424

Coordenadas geograficas (grados decimales)			
Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
20.1026257	98.0562630	20.1041686	98.0541424
20.1028413	98.0561862	20.1042144	98.0542609
20.1029671	98.0559340	20.1042117	98.0543036
20.1032096	98.0558134	20.1042144	98.0543727
20.1033354	98.0556927	20.1042548	98.0544878
20.1031468	98.0554734	20.1042926	98.0545405
20.1031199	98.0552650	20.1043879	98.0544966
20.1029940	98.0552212	20.1045092	98.0545131
20.1028773	98.0551882	20.1045819	98.0544999
20.1028503	98.0551334	20.1046897	98.0544505
20.1027874	98.0550347	20.1047140	98.0545229
20.1026734	98.0549996	20.1047797	98.0544166
20.1026086	98.0550654	20.1048255	98.0543739
20.1024955	98.0550949	20.1049172	98.0543640
20.1024281	98.0551081	20.1049899	98.0542949
20.1023607	98.0551706	20.1050357	98.0542159
20.1023310	98.0551970	20.1051004	98.0541962
20.1022691	98.0551706	20.1051355	98.0542291
20.1021937	98.0551641	20.1051220	98.0542620
20.1021505	98.0552167	20.1050950	98.0543475
20.1020831	98.0552858	20.1050654	98.0543837
20.1020265	98.0553450	20.1050465	98.0543969
20.1019511	98.0553878	20.1050277	98.0544364

Coordenadas geograficas (grados decimales)			
Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
20.1018945	98.0554601	20.1049980	98.0544857
20.1018379	98.0554996	20.1049603	98.0546239
20.1017813	98.0555687	20.1049226	98.0546403
20.1017247	98.0554668	20.1048660	98.0546601
20.1016546	98.0554536	20.1048471	98.0547391
20.1016169	98.0554042	20.1048201	98.0548114
20.1015738	98.0553450	20.1047338	98.0548660
20.1015118	98.0553253	20.1047122	98.0549286
20.1014472	98.0553417	20.1046826	98.0549351
20.1014282	98.0552529	20.1046502	98.0549483
20.1014498	98.0551904	20.1046287	98.0549483
20.1014094	98.0551509	20.1045910	98.0549877
20.1013851	98.0550752	20.1045640	98.0550240
20.1013986	98.0550324	20.1045236	98.0550701
20.1014175	98.0550127	20.1044912	98.0550667
20.1013959	98.0549700	20.1043959	98.0551006
20.1013825	98.0549535	20.1043528	98.0551434
20.1013771	98.0549271	20.1043285	98.0552257
20.1013959	98.0549008	20.1042611	98.0552224
20.1014040	98.0548811	20.1042289	98.0552059
20.1014013	98.0548186	20.1041857	98.0552224
20.1013986	98.0547857	20.1041399	98.0552881
20.1013798	98.0547495	20.1041264	98.0553507

Coordenadas geográficas	
Latitud	Longitud
20.0993225	98.0561757
20.0991968	98.0565925
20.0987656	98.0568337
20.0983164	98.0567241
20.0978493	98.0570530
20.0975798	98.0582812
20.0954238	98.0592902
20.0952801	98.0599262
20.0957113	98.0610009

Sendero 3.

Coordenadas geograficas (grados decimales)			
Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
20.0966572	98.0586784	20.0946991	98.0529120
20.0968010	98.0584261	20.0947224	98.0528879
20.0966841	98.0580423	20.0947152	98.0528593
20.0968728	98.0578778	20.0947080	98.0528308
20.0968728	98.0576694	20.0947116	98.0527475
20.0968323	98.0575488	20.0947044	98.0526861
20.0967830	98.0574885	20.0946936	98.0526093
20.0967426	98.0574501	20.0946919	98.0525961
20.0967291	98.0574172	20.0947116	98.0525260
20.0967245	98.0573405	20.0946757	98.0524975

Coordenadas geograficas (grados decimales)				
Latitud	Longitud		Latitud	Longitud
20.0967335	98.0572801		20.0946361	98.0524843
20.0967515	98.0571815		20.0946128	98.0524865
20.0967650	98.0571047		20.0946128	98.0525216
20.0967605	98.0570333		20.0945912	98.0525106
20.0967201	98.0570333		20.0945660	98.0525063
20.0966887	98.0570443		20.0945607	98.0524733
20.0966213	98.0570443		20.0945607	98.0524273
20.0965898	98.0570279		20.0945445	98.0524075
20.0965853	98.0570005		20.0945176	98.0523747
20.0965764	98.0569401		20.0945085	98.0523637
20.0965898	98.0568853		20.0945121	98.0523148
20.0966257	98.0567318		20.0945104	98.0522533
20.0966257	98.0566769		20.0945427	98.0522687
20.0966033	98.0565837		20.0945427	98.0522490
20.0965853	98.0564796		20.0945607	98.0522314
20.0965764	98.0564028		20.0945822	98.0522161
20.0965629	98.0562986		20.0945499	98.0522051
20.0965988	98.0562054		20.0945409	98.0522073
20.0965988	98.0561725		20.0945121	98.0522029
20.0965853	98.0561067		20.0944906	98.0522007
20.0965764	98.0560738		20.0944349	98.0521656
20.0965853	98.0560245		20.0944026	98.0521262
20.0965773	98.0559872		20.0943630	98.0520625

Coordenadas geograficas (grados decimales)				
Latitud	Longitud		Latitud	Longitud
20.0965540	98.0559697		20.0943379	98.0520164
20.0965198	98.0559521		20.0943325	98.0519682
20.0965144	98.0559389		20.0943074	98.0519353
20.0964982	98.0558885		20.0942750	98.0518915
20.0964767	98.0558819		20.0942409	98.0518651
20.0964588	98.0558249		20.0942211	98.0518322
20.0963581	98.0557087		20.0942445	98.0517905
20.0962827	98.0556845		20.0942912	98.0517709
20.0962844	98.0556714		20.0943253	98.0517577
20.0962413	98.0556144		20.0943397	98.0517511
20.0962054	98.0555705		20.0943361	98.0517664
20.0961677	98.0555398		20.0943325	98.0517796
20.0961210	98.0555223		20.0943397	98.0517993
20.0960796	98.0554850		20.0943720	98.0518213
20.0960383	98.0554498		20.0944439	98.0518388
20.0960201	98.0554299		20.0944708	98.0518476
20.0959914	98.0554539		20.0944996	98.0518585
20.0959698	98.0554781		20.0945283	98.0518300
20.0959465	98.0555000		20.0945445	98.0518235
20.0959177	98.0555285		20.0945822	98.0517927
20.0958962	98.0555264		20.0946074	98.0517796
20.0958908	98.0555110		20.0946254	98.0517687
20.0958962	98.0554803		20.0946199	98.0517577

Coordenadas geograficas (grados decimales)							
Latitud		Longitud		Latitud		Longitud	
20.0959213	98.0554584			20.0945966	98.0517532		
20.0959428	98.0554254			20.0945858	98.0517532		
20.0959573	98.0554123			20.0945679	98.0517687		
20.0959662	98.0553948			20.0945499	98.0517818		
20.0959501	98.0553728			20.0945391	98.0517862		
20.0959411	98.0553509			20.0945283	98.0517884		
20.0959447	98.0553136			20.0945266	98.0517796		
20.0959465	98.0552697			20.0945427	98.0517511		
20.0959501	98.0552412			20.0945553	98.0517204		
20.0959644	98.0552193			20.0945751	98.0516919		
20.0960021	98.0551952			20.0946038	98.0516502		
20.0960345	98.0552017			20.0946038	98.0515953		
20.0960542	98.0552062			20.0946020	98.0515625		
20.0960596	98.0551689			20.0945985	98.0515376		
20.0960506	98.0551535			20.0946470	98.0515266		
20.0960219	98.0551381			20.0946830	98.0515091		
20.0959967	98.0551338			20.0947009	98.0514806		
20.0960148	98.0551053			20.0946596	98.0514718		
20.0960345	98.0550680			20.0946794	98.0514411		
20.0960506	98.0550438			20.0946955	98.0514170		
20.0960578	98.0550219			20.0947386	98.0513687		
20.0960561	98.0549737			20.0947386	98.0513490		
20.0960596	98.0549342			20.0947243	98.0513249		

Coordenadas geograficas (grados decimales)				
Latitud	Longitud		Latitud	Longitud
20.0960794	98.0549188		20.0947297	98.0513073
20.0961081	98.0549057		20.0947602	98.0512854
20.0961117	98.0548903		20.0947782	98.0512788
20.0961170	98.0548500		20.0947980	98.0512810
20.0961242	98.0548150		20.0948069	98.0512810
20.0961134	98.0547579		20.0947944	98.0512459
20.0961099	98.0546943		20.0947782	98.0512196
20.0961045	98.0546417		20.0947818	98.0512021
20.0960973	98.0546110		20.0948123	98.0511691
20.0961170	98.0545605		20.0948231	98.0511626
20.0961296	98.0545232		20.0947889	98.0511626
20.0961404	98.0545101		20.0947782	98.0511494
20.0961674	98.0544859		20.0948123	98.0511472
20.0961422	98.0544619		20.0948213	98.0511033
20.0961027	98.0544399		20.0948464	98.0510244
20.0960703	98.0544267		20.0948662	98.0509805
20.0960721	98.0543675		20.0948788	98.0509564
20.0960650	98.0543236		20.0948644	98.0509234
20.0960398	98.0543368		20.0948374	98.0508774
20.0960003	98.0543521		20.0948195	98.0508555
20.0959859	98.0543675		20.0947854	98.0508050
20.0959643	98.0543938		20.0947297	98.0507415
20.0959446	98.0544114		20.0947081	98.0507085

Coordenadas geograficas (grados decimales)				
Latitud	Longitud		Latitud	Longitud
20.0959266	98.0544377		20.0946758	98.0506691
20.0959068	98.0544443		20.0946542	98.0506537
20.0958817	98.0544464		20.0946255	98.0506054
20.0958494	98.0544487		20.0945914	98.0505681
20.0958296	98.0544246		20.0945536	98.0505287
20.0957793	98.0544004		20.0945640	98.0505107
20.0957398	98.0543763		20.0945784	98.0505129
20.0957074	98.0543478		20.0946053	98.0505282
20.0956715	98.0543258		20.0946251	98.0505370
20.0956302	98.0543127		20.0946179	98.0505194
20.0955979	98.0542995		20.0945910	98.0505129
20.0955691	98.0543017		20.0945712	98.0504931
20.0954974	98.0542708		20.0945532	98.0504931
20.0954560	98.0542511		20.0945317	98.0504778
20.0953932	98.0542226		20.0945209	98.0504559
20.0953751	98.0542138		20.0945406	98.0504318
20.0953644	98.0541853		20.0945784	98.0504296
20.0953393	98.0542072		20.0946071	98.0504361
20.0952907	98.0542269		20.0946665	98.0503988
20.0952997	98.0541568		20.0946916	98.0503835
20.0953231	98.0541216		20.0946988	98.0503528
20.0953860	98.0540888		20.0947078	98.0503199
20.0954057	98.0540185		20.0947311	98.0502760

Coordenadas geograficas (grados decimales)				
Latitud	Longitud		Latitud	Longitud
20.0953141	98.0540690		20.0947653	98.0502453
20.0952871	98.0540646		20.0947922	98.0502168
20.0952818	98.0540931		20.0948173	98.0501686
20.0952566	98.0540625		20.0948263	98.0501510
20.0952530	98.0540317		20.0948245	98.0501028
20.0952997	98.0540185		20.0948281	98.0500698
20.0952979	98.0539703		20.0948299	98.0500348
20.0953105	98.0539067		20.0948299	98.0499690
20.0952656	98.0539287		20.0948299	98.0499404
20.0952243	98.0539506		20.0948263	98.0499009
20.0951866	98.0539418		20.0948299	98.0498768
20.0951524	98.0539133		20.0948281	98.0498373
20.0951236	98.0538914		20.0948281	98.0498110
20.0950841	98.0538629		20.0948317	98.0497584
20.0950464	98.0538475		20.0948120	98.0498133
20.0950104	98.0538475		20.0948048	98.0497978
20.0950087	98.0537905		20.0947958	98.0497672
20.0949961	98.0538211		20.0948137	98.0497343
20.0949781	98.0538431		20.0948299	98.0497035
20.0949817	98.0537927		20.0948479	98.0496772
20.0949674	98.0537773		20.0948623	98.0496487
20.0949422	98.0537685		20.0948712	98.0496246
20.0949063	98.0537817		20.0948874	98.0495917

Coordenadas geograficas (grados decimales)				
Latitud	Longitud		Latitud	Longitud
20.0948649	98.0537861		20.0949108	98.0495654
20.0948397	98.0537750		20.0949018	98.0495346
20.0948217	98.0537553		20.0948910	98.0495171
20.0948163	98.0537180		20.0948874	98.0494930
20.0948074	98.0537004		20.0949162	98.0494952
20.0947984	98.0537048		20.0949251	98.0495106
20.0947984	98.0537268		20.0949449	98.0495106
20.0948055	98.0537486		20.0949898	98.0495018
20.0948074	98.0537904		20.0950060	98.0494733
20.0947840	98.0537991		20.0950742	98.0494470
20.0947462	98.0538035		20.0951300	98.0494118
20.0947157	98.0537859		20.0951875	98.0494009
20.0946834	98.0537399		20.0952234	98.0493899
20.0946493	98.0537311		20.0952719	98.0494009
20.0946187	98.0537201		20.0952899	98.0493834
20.0946187	98.0536873		20.0953186	98.0493482
20.0946133	98.0536478		20.0953528	98.0493439
20.0945971	98.0536347		20.0953815	98.0493264
20.0946097	98.0536017		20.0954336	98.0493285
20.0945810	98.0536062		20.0954714	98.0493372
20.0945450	98.0536039		20.0955108	98.0493439
20.0945899	98.0535689		20.0954731	98.0493614
20.0946133	98.0535491		20.0954749	98.0493767

Coordenadas geograficas (grados decimales)				
Latitud	Longitud		Latitud	Longitud
20.0946564	98.0535513		20.0955091	98.0493767
20.0946887	98.0535754		20.0955270	98.0493680
20.0946870	98.0535535		20.0956055	98.0493657
20.0946672	98.0535228		20.0956468	98.0493612
20.0946636	98.0534943		20.0956971	98.0493459
20.0946887	98.0534746		20.0957384	98.0493393
20.0947175	98.0534591		20.0957582	98.0493502
20.0947085	98.0533978		20.0957852	98.0493722
20.0946834	98.0533693		20.0958193	98.0493810
20.0946600	98.0533275		20.0958714	98.0493897
20.0946235	98.0532761		20.0959217	98.0493985
20.0945912	98.0532169		20.0959415	98.0493985
20.0945660	98.0531511		20.0959900	98.0493963
20.0945517	98.0530853		20.0960169	98.0494117
20.0945409	98.0530414		20.0960583	98.0494270
20.0945732	98.0530195		20.0960924	98.0494380
20.0946002	98.0529887		20.0961571	98.0494512
20.0946271	98.0529866		20.0962181	98.0494578
20.0946487	98.0530129		20.0962422	98.0494468
20.0946793	98.0530327		20.0962709	98.0494468
20.0946991	98.0530590		20.0962889	98.0494380
20.0946991	98.0530918		20.0962906	98.0494183
20.0947152	98.0530765		20.0962997	98.0493963

Coordenadas geograficas (grados decimales)				
Latitud	Longitud		Latitud	Longitud
20.0947170	98.0530677		20.0963248	98.0493963
20.0947098	98.0530392		20.0963428	98.0494073
20.0946991	98.0529997		20.0963517	98.0494117
20.0947008	98.0529624		20.0963877	98.0493985
20.0947044	98.0529493		20.0964254	98.0493788
20.0947134	98.0529559		20.0964703	98.0493788
20.0947260	98.0529887		20.0965260	98.0493744
20.0947277	98.0530085		20.0965709	98.0493744
20.0947332	98.0530085		20.0966141	98.0493875
20.0947439	98.0530063		20.0966858	98.0493854
20.0947494	98.0529997		20.0967416	98.0493854
20.0947565	98.0529909		20.0967811	98.0493875
20.0947601	98.0529778		20.0968314	98.0493985
20.0947439	98.0529251		20.0968566	98.0493854
20.0947080	98.0529317		20.0968799	98.0493612

II.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción.

Se estima un periodo comprendido de 10 años totales para la construcción del Ecoturismo, las principales actividades que componen la preparación del sitio, la construcción así como operación y mantenimiento se detallan a continuación:

Preparación del sitio. Las actividades relacionadas con este rubro, se diseñaron respetando la vocación actual del suelo, cabe señalar que el proyecto en su totalidad no guarda relación con monumentos, zonas arqueológicas u otras manifestaciones de patrimonio cultural tangible de la localidad o de su entorno geográfico. De acuerdo a las condiciones de cobertura vegetal actual, se determinan las siguientes actividades, en las cuales se emplazara la plataforma principal para el área de aprovechamiento delimitando la destinada al uso turístico:

- Despalme.
- Trazo y nivelación.
- Descope.

Construcción. El diseño y construcción de las instalaciones para la prestación de servicios turísticos del Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre”, considera en primer término, que la ubicación y características de las instalaciones no deterioran el hábitat, ni interrumpen los procesos biológicos de especies silvestres, respetando y fortaleciendo la continuidad de los corredores biológicos.

Las instalaciones consideran aspectos de diseño bioclimático y elementos de arquitectura vernácula y arquitectura del paisaje y se utilizarán técnicas y materiales regionales de extracción legal.

Para la ubicación de los miradores se contempló la configuración armónica del entorno que permita realizar acciones de observación de ecosistemas y fauna silvestre, para lo cual se contempla:

- Excavaciones.
- Compactación.
- Cimentación.

- Suministro de materiales de construcción
- Infraestructura con obra civil.
- Infraestructura sin obra civil.
- Infraestructura para el turismo de aventura y naturaleza.
- Rehabilitación de senderos y caminos de acceso.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.

En esta etapa se verificara puntualmente que la actividad turística no afecte los procesos biológicos de la flora y la fauna del lugar de acuerdo con lo que establece la normatividad aplicable para el aprovechamiento no extractivo de la vida silvestre. Del mismo modo se realizaran acciones de vigilancia para el cuidado de las áreas de conservación y restauración de los objetos o valores de conservación determinados para el presente proyecto.

Se prevé llevar a cabo el mecanismo de registro sobre la disminución o aumento de poblaciones de flora y fauna silvestre mediante indicadores de monitoreo.

Durante los años de operación 1 al 3, se llevaran a cabo los mecanismos de registro y medición de turistas en instalaciones o actividades asociadas al proyecto, con lo cual se realizará el monitoreo efectivo de la generación estadística del flujo turístico para asegurar que no se rebasa la capacidad de carga turística.

La etapa de operación y mantenimiento contempla las habilitaciones de accesibilidad para personas con capacidades diferentes, esto de acuerdo a las necesidades en tiempo real de ecoturismo, prioritariamente relativas a rehabilitación y mantenimiento de senderos interpretativos.

Las actividades contempladas en esta etapa, son:

- Hospedaje en cabañas.
- Servicio de restaurant.
- Actividades de turismo de aventura y de naturaleza.
- Rehabilitación de infraestructura.

- Rehabilitación de senderos.
- Actividades de desove y mantenimiento en la granja.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio.

Al término estimado de la vida útil del proyecto, el cual se define en 50 años, se llevara a cabo gradualmente el abandono del sitio. Este periodo comprende 3 años totales en los cuales se desarrollaran las actividades siguientes:

- Terminación de actividades.
- Desmantelamiento de obras.
- Implementación de áreas eco recreativas.

II.2.6 Utilización de explosivos.

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

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

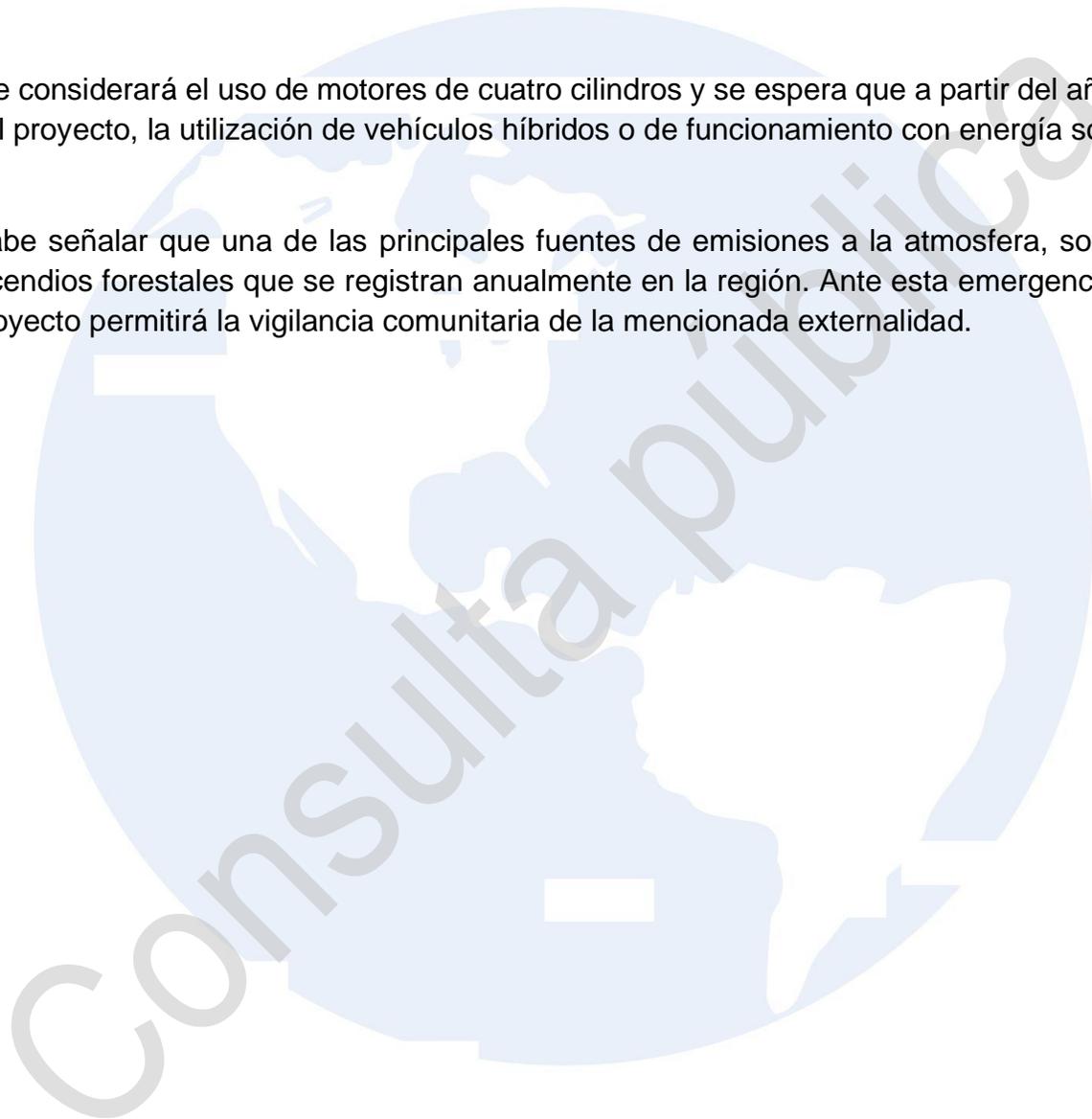
El proyecto contará con un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) que incluirá indicadores en donde se considere la separación primaria en los puntos de generación de residuos y separación secundaria de los RSU generados dentro de las instalaciones, la disposición de los mismos en contenedores de almacenamiento temporal, las acciones de compostaje, reciclaje y reúso de RSU.

Una de las principales fuentes de emisiones a la atmosfera que tendrá el proyecto, radica en los vehículos de transporte tanto de los turistas como de los proveedores asociados y los propios del ecoturismo. Esta variable no puede eliminarse de la ecuación permanente del proyecto, esto debido a que el transporte es un componente básico de los productos turísticos. Por tanto, el Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre”, buscará desarrollar un transporte de calidad ambiental adecuada a la sustentabilidad propia del proyecto. Para lo cual se llevara un registro que evidencie la periodicidad y el tipo de mantenimiento que se da a los vehículos y los agentes extintores utilizados tanto como medida de protección civil en las instalaciones y se consultara a la CONANP la emisión estimada anualmente producto de los incendios forestales en la zona.

En el caso del transporte terrestre, se procurará la utilización de automóviles que consuman menos combustible y aumenten el rendimiento por litro suministrado y se utilizara el combustible con el octanaje requerido de acuerdo a cada tipo de motor en los vehículos, con lo cual se generará una mayor eficiencia en el desempeño de los motores y se realizará un aporte para la disminución de emisiones de efecto invernadero.

Se considerará el uso de motores de cuatro cilindros y se espera que a partir del año 10 del proyecto, la utilización de vehículos híbridos o de funcionamiento con energía solar.

Cabe señalar que una de las principales fuentes de emisiones a la atmosfera, son los incendios forestales que se registran anualmente en la región. Ante esta emergencia, el proyecto permitirá la vigilancia comunitaria de la mencionada externalidad.



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

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.

El estudio se ciñe a la recopilación de información y a la consulta a fuentes autorizadas, para obtener evidencias de la capacidad de generación de alteraciones por parte del proyecto y, de igual manera, conocer cuál es la capacidad de carga del ambiente del área donde se ubicará el proyecto, con lo anterior, el estudio debe permitir establecer propuestas de acciones de protección al ambiente y de corrección o mitigación de las alteraciones que pudieran producirse.

III.1 Análisis de los instrumentos normativos.

Considerando la ubicación espacial y las características del proyecto descritas en el Capítulo II, se presenta a continuación la vinculación existente entre las características del proyecto y los diferentes instrumentos de planeación inmersos en la zona de estudio.

Para la elaboración de éste capítulo se emplearon fuentes de información vigentes de los diferentes instrumentos de planeación en los ámbitos, federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área de estudio del proyecto. El objetivo central de este análisis es dar conocer y cumplir lineamientos que deberán ser observados para la ejecución del proyecto, así como asegurar que no exista interferencia con algún otro plan, programa o proyecto.

III.1.1 Leyes Federales.

III.1.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente.

Última reforma publicada DOF 18-01-2021.

Fundamento.

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 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:

- I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
- II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;
- III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;
- IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;
- V.- Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;
- VI. Se deroga.
- VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;
- VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;
- IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
- 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;

- XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;
- XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y
- XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Cumplimiento.

Considerando las particularidades del proyecto, se vincula con el artículo 28 fracción XI, XII, lo anterior por las obras y/o actividades que se desarrollarán dentro del polígono de la Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, así como las actividades del laboratorio de incubación; por lo tanto se establece la competencia Federal para su evaluación, así como la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental.

III.1.1.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Fundamento.

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:

S) Obras en áreas naturales protegidas:

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.

U) Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas:

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

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

III. Siembra de especies exóticas, híbridos y variedades transgénicas en ecosistemas acuáticos, en unidades de producción instaladas en cuerpos de agua, o en infraestructura acuícola situada en tierra,

Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

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;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa 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;

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

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.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

Cumplimiento.

El Reglamento especifica que es de observancia general en todo el territorio nacional y, en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción, tiene por objeto reglamentar la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental a nivel federal; establece también que por la naturaleza del proyecto que consiste en el Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre”, se vincula con el artículo 5° inciso S) y U) fracción I, III, ratificando así la competencia Federal para su evaluación y la modalidad de manifestación de impacto ambiental a presentar es la particular.

III.1.1.3 Ley de Aguas Nacionales.

Última reforma publicada DOF 06-01-2020.

Fundamento.

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.

Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.

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

I. "Aguas Nacionales": Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

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.

Son aguas nacionales las que se enuncian en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

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.

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.

Artículo 44.- La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo por parte de los sistemas del Distrito Federal, estatales o municipales de agua potable y alcantarillado, se efectuarán mediante asignación que otorgue "la Autoridad del Agua", en los términos dispuestos por el Título Cuarto de esta Ley.

Artículo 82.- La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, de acuacultura, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por "la Autoridad del Agua", en los términos de la presente Ley y sus reglamentos.

"La Comisión", en coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, otorgará facilidades para el desarrollo de la acuacultura y el otorgamiento de las concesiones de agua necesarias; asimismo apoyará, a solicitud de los interesados, el aprovechamiento acuícola en la infraestructura hidráulica federal, que sea compatible con su explotación, uso o aprovechamiento. Para la realización de lo anterior, "la Comisión" se apoyará en los Organismos de Cuenca.

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

Artículo 91 bis.- Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado, deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que emita el estado o el municipio.

Artículo 98.- Cuando con motivo de dichas obras se pudiera afectar el régimen hidráulico o hidrológico de los cauces o vasos propiedad nacional o de las zonas federales correspondientes, así como en los casos de perforación de pozos en zonas reglamentadas o de veda, se requerirá de permiso en los términos de los Artículos 23 y 42 de esta Ley y de sus reglamentos. Para este efecto la Autoridad competente expedirá las Normas Oficiales Mexicanas que correspondan.

"La Autoridad del Agua" supervisará la construcción de las obras, y podrá en cualquier momento adoptar las medidas correctivas necesarias para garantizar el cumplimiento del permiso y de dichas normas.

Cumplimiento.

Considerando las actividades para la sala de incubación se requiere para su funcionamiento la utilización y aprovechamiento de un cuerpo de agua nacional, por esto, se sujetará a lo establecido en la presente Ley y, se tramitará la autorización ante la autoridad competente.

III.1.1.4 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Última reforma publicada DOF 25-08-2014

Fundamento.

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

Artículo 2°.- Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

I. Aguas continentales: las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional;

Artículo 29.- Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

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".

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".

Dentro del plazo establecido en la "Ley" para expedir la concesión o asignación de agua, en el mismo título se otorgarán las concesiones, asignaciones y permisos solicitados.

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.

Artículo 157.- Para efectos del artículo 98 de la "Ley", las personas que pretendan realizar obras que impliquen desviación del curso de las aguas nacionales de su cauce o vaso, alteración al régimen hidráulico de las corrientes o afectación de su calidad, al solicitar el permiso respectivo de "La Comisión", deberán acompañar el proyecto y programa de ejecución de las obras que pretendan realizar, y demostrar que no se afecta riesgosamente el flujo de las aguas ni los derechos de terceros aguas abajo.

"La Comisión" resolverá si acepta o rechaza el proyecto y, en su caso, dará a conocer a los interesados las modificaciones que deban de hacer a éste para evitar que cualquier afectación al régimen hidrológico de las corrientes no imponga riesgos en la seguridad de las personas y sus bienes, no altere la calidad del agua ni los derechos de terceros.

En el permiso respectivo, "La Comisión" fijará los plazos aproximados para que los solicitantes realicen los estudios y formulen los proyectos definitivos, inicien las obras y las terminen.

El procedimiento a que se refiere este artículo se aplicará a las obras o trabajos que se realicen para dragar, desecar y en general, modificar el régimen hidráulico de los cauces, vasos, lagos, lagunas y demás depósitos de agua de propiedad nacional.

Artículo 171.- Para efectos de los artículos 97 y 98 de la "Ley":

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

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.

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.

Cumplimiento.

Como lo establece el artículo 171 de este Reglamento, para la ejecución del proyecto se tramitará el permiso y la concesión correspondiente con la finalidad de efectuar las obras de encauzamiento de agua de propiedad nacional y dar cabal cumplimiento de los lineamientos del presente reglamento, lo anterior para las actividades de la sala de incubación.

III.1.1.5 Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.

Última reforma publicada DOF 24-04-2018

Fundamento.

Artículo 2.- Son objetivos de esta Ley:

I. Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales;

II. Promover el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola;

V. Procurar el derecho al acceso, uso y disfrute preferente de los recursos pesqueros y acuícolas de las comunidades y pueblos indígenas, en los términos de la presente Ley, de los lugares que ocupen y habiten;

IX. Establecer el régimen de concesiones y permisos para la realización de actividades de pesca y acuicultura;

Artículo 4.- Para los efectos de esta Ley, se entiende por:

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

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:

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;

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;

Artículo 17.- Para la formulación y conducción de la Política Nacional de Pesca y Acuicultura Sustentables, en la aplicación de los programas y los instrumentos que se deriven de ésta Ley, se deberán observar los siguientes principios:

I. El Estado Mexicano reconoce que la pesca y la acuicultura son actividades que fortalecen la soberanía alimentaria y territorial de la nación, que son asuntos de seguridad nacional y son prioridad para la planeación nacional del desarrollo y la gestión integral de los recursos pesqueros y acuícolas;

II. Que la pesca y la acuicultura se orienten a la producción de alimentos para el consumo humano directo para el abastecimiento de proteínas de alta calidad y de bajo costo para los habitantes de la nación;

V. Reconocer a la acuicultura como una actividad productiva que permita la diversificación pesquera, ofrecer opciones de empleo en el medio rural, incrementar la producción pesquera y la oferta de alimentos que mejoren la dieta de la población mexicana, así como la generación de divisas;

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.

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:

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;

II. Asesorará a los acuicultores para que el cultivo y explotación de la flora y fauna acuática, se realicen de acuerdo 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;

Cumplimiento.

Las disposiciones establecidos en el presente ordenamiento jurídico son 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

III.1.2 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:

III.1.2.1 Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla.

Última reforma: 12 de julio de 2019.

Fundamento.

Artículo 1.- La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto:

II. Prevenir la contaminación de sitios por residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como llevar a cabo la remediación en su caso;

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;

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;

Artículo 10.- Corresponde a los Ayuntamientos, en el ámbito de sus respectivas competencias y jurisdicción, las siguientes atribuciones:

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;

IV. Prevenir la generación, fomentar la reducción y controlar el manejo integral de los residuos sólidos urbanos;

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.

Cumplimiento.

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 temporal para los residuos sólidos, estos serán recolectados periódicamente para su disposición final por el servicio proporcionado por el municipio.

III.1.2.1.1 Reglamento de la Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla.

Última reformas: 24 de abril de 2017

Fundamento.

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.

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.

Cumplimiento.

Por la magnitud del presente 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 de generación diario se acatará lo dispuesto en el dicho reglamento.

III.1.2.2 Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en materia de Evaluación de Impacto y Riesgo Ambiental.

Última reforma: 12 de marzo de 2020.

Fundamento.

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:

- I. Proporcionar a toda persona el derecho a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;
- V. La prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo;
- 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;

Cumplimiento.

La presente Ley es de orden público e interés social, sus disposiciones son de observancia obligatoria en todo el territorio del estado 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 disposiciones que de ella emanan.

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.

III.1.2.2.1 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.

Última reforma: 13 de abril de 2020.

Fundamento.

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.

Artículo 22.- La verificación vehicular que deberán cumplir los propietarios y/o conductores 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.

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.

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.

Tendrán la oportunidad de volver a verificarlo dentro de los 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.

Cumplimiento.

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.

III.1.2.3 Ley de Turismo del Estado de Puebla.

Ultima reforma: 10 de marzo de 2020.

Fundamento.

Artículo 1. La presente Ley es de orden público e interés social, su aplicación corresponde al Titular del Ejecutivo del Estado a través de la Secretaría de Turismo y a los Ayuntamientos en el ámbito de su competencia.

Artículo 2. La presente Ley tiene como objetivos los siguientes:

I.- Establecer las bases para la planeación, programación y evaluación de las políticas públicas en materia turística en el Estado y sus Municipios, bajo criterios de beneficio social, sustentabilidad, competitividad y desarrollo equilibrado a corto, mediano y largo plazo, así como la participación de los sectores social y privado;

VI.- Promover la creación, conservación, mejoramiento, protección y aprovechamiento de los recursos y atractivos turísticos del Estado, preservando el equilibrio ecológico, el cuidado del medio ambiente, y el desarrollo urbano, rural y social;

VIII.- Fomentar las acciones de planeación, coordinación, promoción, programación, capacitación, concertación, verificación y vigilancia del desarrollo turístico entre la Federación, el Estado y los Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias y los sectores social y privado;

Artículo 4. Los servicios turísticos que se prestan en el Estado se ajustarán a las disposiciones de la presente Ley, sin perjuicio de la aplicación de las disposiciones federales, estatales y municipales.

Artículo 17. Corresponde a los Ayuntamientos, en sus respectivos ámbitos de competencia, fomentar el desarrollo de la actividad turística.

Cumplimiento.

El presente proyecto se vincula con el presente ordenamiento jurídico debido a que se buscará la participación del municipio en la promoción y coordinación del turismo local y nacional, a fin de generar una derrama económica importante para la zona, y con la finalidad de que se garantice la protección al ambiente y los recursos naturales.

III.2 Planes o Programas de Desarrollo Urbano Estatales o Municipales.

III.2.1 Plan Estatal de Desarrollo, 2019-2024. Gobierno del Estado de Puebla.

El Plan de Estatal de Desarrollo 2019 - 2024 está integrado por 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, 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 económica 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.2.1 Plan de Desarrollo Municipal, 2018-2021. Huauchinango.

Los ejes establecidos en dicho plan son:³

- 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

³ Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2018-2021. Huauchinango, Puebla. Recuperado de: <http://planeader.puebla.gob.mx/pdf/Municipales2020/Huauchinango.pdf>

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”.

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.3 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 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).⁴

⁴ 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 14 de septiembre de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572016000200069#:~:text=El%20ordenamiento%20ecol%C3%B3gico%20jur%C3%ADdicamente%20en,de%20los%20recursos%20naturales%2C%20a

El ordenamiento ecológico del territorio permitirá tener un instrumento de planeación para regular emplazamiento de las actividades productivas, además de coadyuvar a promover el desarrollo sustentable a partir de los usos del suelo y criterios ecológicos para el aprovechamiento del territorio municipal, sentando las bases para la restauración y recuperación de los recursos naturales, los cuales conformaran la plataforma del desarrollo económico y social estableciendo uno de los lineamientos estratégicos de la política ambiental. Los principios rectores o los soportes conceptuales y normativos en los que descansa el ordenamiento ecológico y territorial (Sedesol, 2005), son los siguientes:

- **Integralidad:** porque concibe las estructuras territoriales bajo un enfoque holístico, es decir, como un todo, cuyas partes o subsistemas, en materia biofísica, económica, sociodemográfica, político-administrativa y urbano-regional, se encuentran en continua interacción.
- **Articulación:** el ordenamiento incorpora las políticas de desarrollo sectoriales y los respectivos instrumentos que aplican en el municipio, a fin de favorecer la coherencia entre ellas.
- **Participación:** la participación de los actores sociales es un elemento indispensable del proceso de ordenamiento, pues es un recurso que otorga legitimidad y propicia viabilidad en su aplicación, al fortalecer el reconocimiento e importancia del punto de vista de los actores locales, asegurando su corresponsabilidad en las decisiones que permitan construir un futuro estratégico para el territorio municipal, así como en el seguimiento y evaluación de las acciones correspondientes.
- **Prospectiva:** anticiparse al futuro, a través de la identificación de las tendencias de uso y ocupación del territorio, y del impacto que sobre él tienen las políticas sectoriales y macroeconómicas que actualmente se aplican, es un ejercicio fundamental para materializar el futuro deseado. Para ello, se apoya en el diseño de escenarios sobre los cuales se gestionará el desarrollo territorial local.
- **Equilibrio territorial:** la aplicación del ordenamiento debe reducir los desequilibrios espaciales al interior de los municipios y mejorar las condiciones de vida de la población, a través de una equitativa distribución de todo tipo de actividades, servicios e infraestructura.
- **Sostenibilidad ambiental:** los ordenamientos deben buscar que el uso actual de los recursos no comprometa ni la disponibilidad ni la calidad de los mismos para las futuras generaciones.

- Adaptativo: el proceso de ordenamiento plantea un esquema flexible que permite realizar ajustes para adecuar la propuesta de ordenamiento territorial a los cambios experimentados por el territorio.

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.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el 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 de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal (a quienes está dirigido este Programa) que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

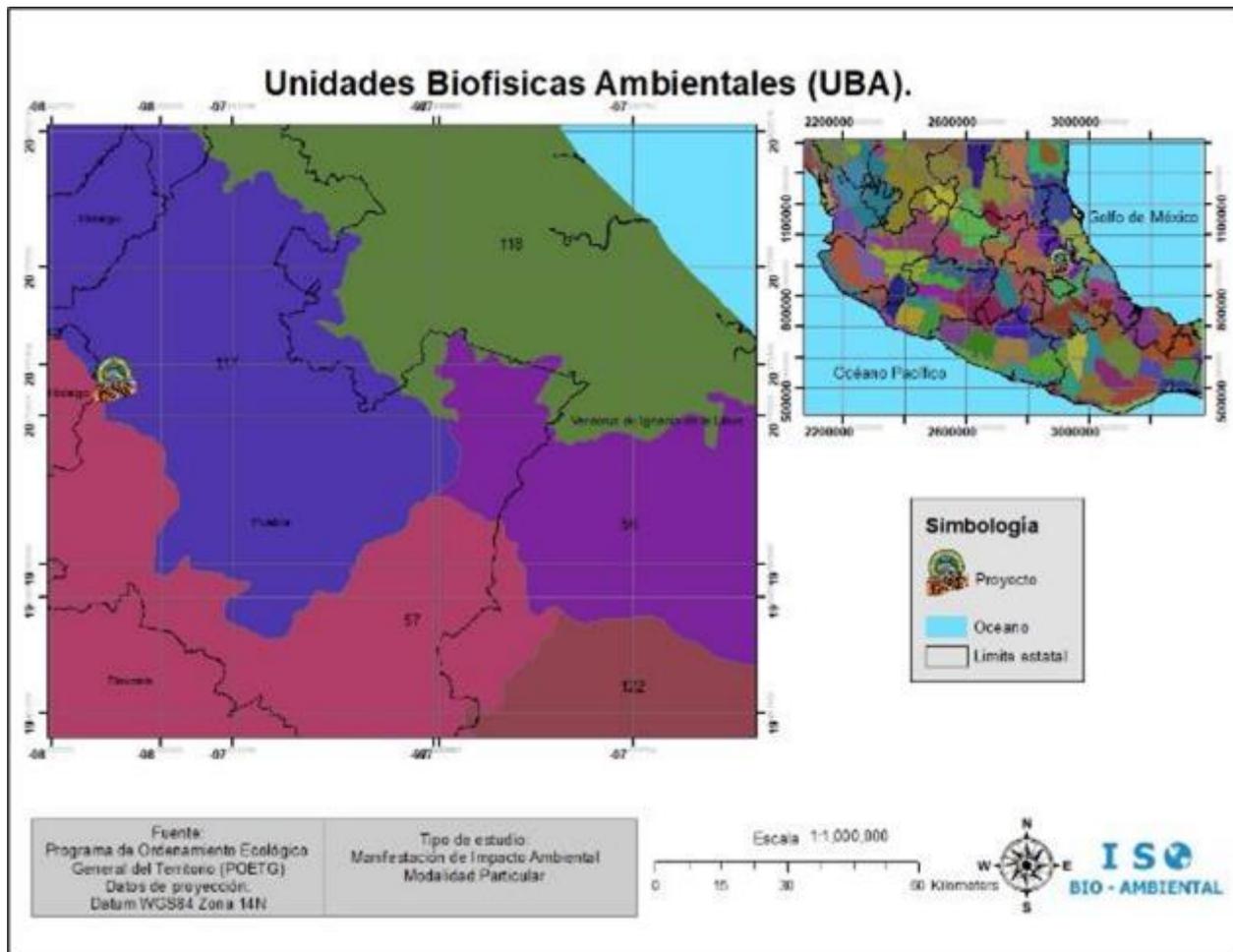
Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, 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.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la Administración Pública Federal, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.⁵

Las obras y/o actividades que plantea el proyecto Parque ecoturístico “El cerro del Tigre” están situadas en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 117 conocida como “Karst Huasteco Sur”. La cual se encuentra dentro de la Región Ecológica 18.32 y que en el POEGT es de atención de prioridad media.

⁵ Fuente: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012). Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Consultado el 29 de noviembre de 2020. Recuperado de: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>



Carta 1. Ubicación del Proyecto respecto a las UAB.

De acuerdo con 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:

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

Tabla 2. Unidad Biofísica Ambiental.

La Política Ambiental que se establece en la Unidad Ambiental Biofísica 117, es de Restauración y Aprovechamiento Sustentable. Por la ubicación del proyecto, en el siguiente cuadro se prescriben de modo general, las características que presentan las UAB's que se involucran con las obras y/o actividades que se pretenden para su análisis y observancia. A continuación, se detallan las Estrategias de las Regiones Ecológicas 18.32.

Estrategias	
1.- Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 19. 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

Estrategias	
	<p>tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>20. 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>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>
Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
C) Agua y Saneamiento	<p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>32. 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 las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p>
E) Desarrollo social	<p>33. 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>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. 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>

Estrategias	
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	44. 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.

Acorde a lo que establece el POEGT, por su escala y alcance no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, 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.4 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).

De acuerdo con los datos registrados en la Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO), el Estado de Puebla presenta un total de veintiún zonas, de las cuales ocho son Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), seis son Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y siete son Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

III.4.1 Áreas de Importancia para la conservación de Aves (AICA´s).

Las actividades de monitoreo biológico son esenciales para determinar estrategias de manejo y conservación de los recursos naturales. Las aves son un grupo ampliamente utilizado en programas de monitoreo ya que son fáciles de ver, habitan en prácticamente en todo tipo de hábitats, son ideales para llevar a cabo acciones de sensibilización ambiental y responden a los cambios que ocurren en el medio. La integración de las comunidades humanas locales en las actividades de monitoreo es fundamental ya que conocen detalladamente las regiones de estudio y tienen directamente bajo su cargo el aprovechamiento y la conservación de los recursos naturales locales.

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.

Dentro de las 243 AICAS es posible observar al 94.53% de las aves de México, 97.29% de las especies incluidas en alguna categoría de amenaza en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 97.29% de las especies incluidas en alguna categoría de amenaza en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y todas las especies endémicas, semiendémicas y cuasiendémicas.

Los propósitos que contempla son los siguientes:

- Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.
- Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México.
- Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.
- Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información (CONABIO).

En lo que respecta a El Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre” y como se aprecia en la Carta 2, no se ubica dentro ningún Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). No obstante, otras áreas cercanas al proyecto son: a 39.14 km “Subcuenca Tecocomulco” a 46.09 km “Huayacocotla”, a 35.18 km “Bosques Montanos de Zacapoaxtla y Zautla” y por último a 57.51 km “Cuetzalan”.



Carta 2. Distancias del proyecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.

III.4.2 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

La regionalización de estas áreas incluye el reconocimiento de sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres de México, utilizando diversos criterios para su determinación, entre los que destacan los de tipo biológico que consideran como son: 1) extensión del área; 2) integridad ecológica funcional de la región; 3) importancia como

corredor biológico entre regiones; 4) diversidad de ecosistemas; 5) fenómenos naturales extraordinarios (e.g., localidades de hibernación, migración o reproducción); 6) presencia de endemismos; 7) riqueza específica; 8) centros de origen y diversificación natural, y 9) centros de domesticación o mantenimiento de especies útiles.

Con este esfuerzo de regionalización, la CONABIO pretende contribuir a integrar una agenda que dé dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales aportan como apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno.

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación se considera relevante, debido a que en los que el proyecto se encuentre dentro de alguna área, se tomaran las medidas pertinentes en materia de política ambiental, a fin de mantener el equilibrio ecológico.

Como se logra observar en la Carta 3, El Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre” está situado en la Región Terrestre Prioritaria “Bosques mesófilos de la Sierra Madre oriental” (RTP). No obstante, otras regiones próximas al proyecto son la región “Cuetzalan” aproximadamente a 44.99 km, a 86.802 km “La Sierra Nevada” a 82.87 Km y a 99.89 km la región Pico de Orizaba-Cofre de Perote.

Las principales características⁶ de la RTP 102 “Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental” se detallan a continuación:

Características generales.

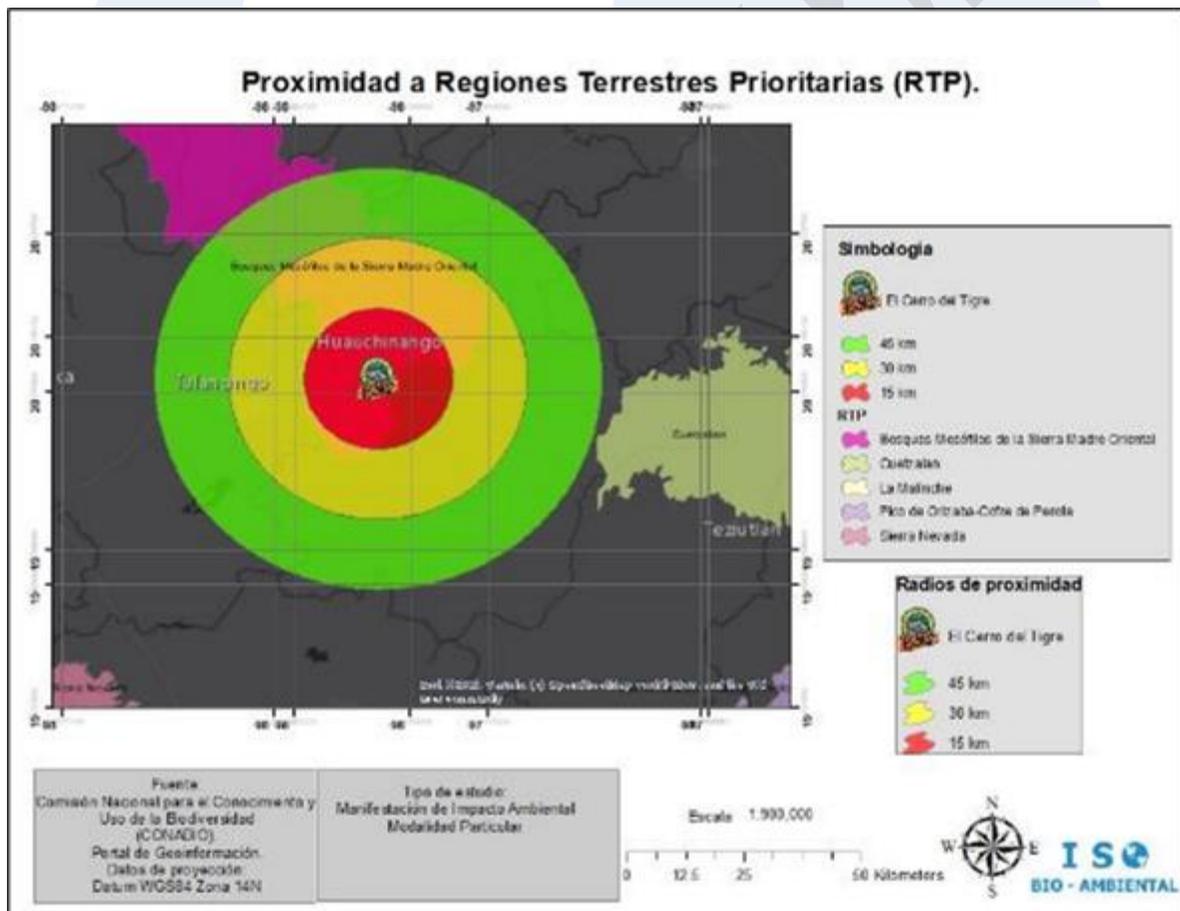
Se trata de una región prioritaria para la conservación debido a que integra a los bosque mesófilos representativos de la Sierra Madre Oriental. Las áreas de bosques mesófilos de montaña más integrados se encuentran al norte del área, al sur se encuentran fragmentos de bosque mesófilo de montaña pero con vegetación secundaria y con pastizales inducidos. La parte central de esta RTP presenta mayor fragmentación del

⁶ Fuente: CONABIO (2017). Listado de Regiones Terrestres Prioritarias. Recuperado de: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tlistado.html>

bosque mesófilo hacia la zona de Huayacocotla en donde se reporta *Magnolia macrophylla* var. *dealbata* (especie amenazada y de distribución restringida). Esta especie se localiza en las áreas de vegetación de bosque de pino-encino. Presenta además poblaciones grandes de helechos arborescentes, así como algunas turberas asociadas con flora rara.

Problemática ambiental.

Existe una alta fragmentación de los hábitats debido a tasas altas de desmonte. Aparentemente, uno de los principales problemas es la extracción inmoderada de madera de pino.



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

III.4.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias.

El programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias tiene objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de la 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.

Estas regiones hidrológicas representan los límites naturales de las grandes cuencas de México y se emplean para el cálculo del agua renovable. Las Regiones hidrológicas están conformadas en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas; en ellas se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas, por lo que sus límites son, en general, distintos a la división política por estados y municipios (SEMARNAT). En el país están establecidas 37 Regiones Hidrológicas, que agrupan a las 731 cuencas hidrológicas del país.

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, eutrofización 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 deforestación, 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 se puede observar 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 28.18 km “Llanos de Apan”, a 48.89 km “Confluencia de los Huastecos”, a 100.30 km “Remanentes del complejo lacustre Cuenca de México”.

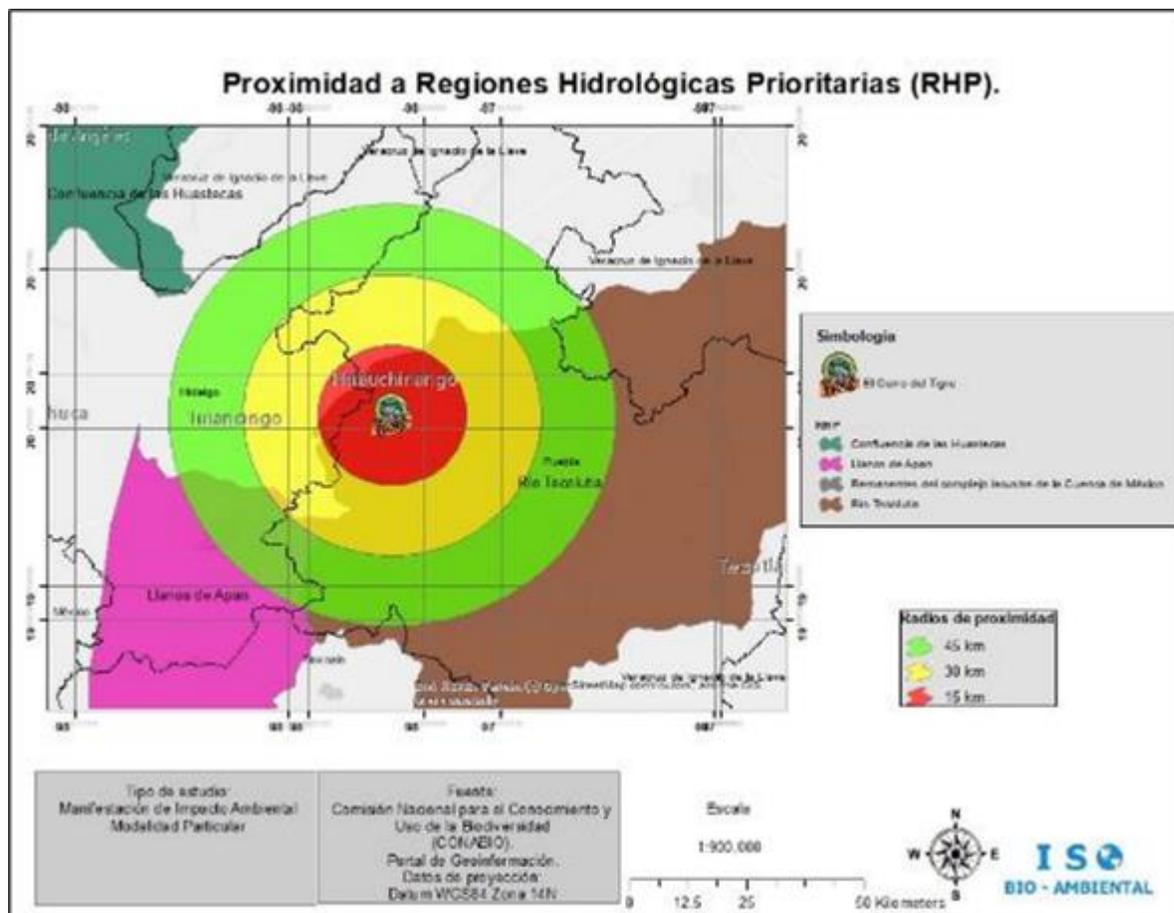
Región Hidrológica Prioritaria: Río Tecolutla.

Se ubica entre los estados de Veracruz y Puebla, cuya extensión es de 7 950.05 km², la problemática que enfrenta de acuerdo con la CONABIO es:

- Modificación del entorno: deforestación, modificación de la vegetación excepto en cañadas, ganadería extensiva, pérdida de suelos por deslave, desecación de ríos y mantos freáticos. Monocultivo de maíz y manejo inadecuado del suelo.
- Contaminación: por agroquímicos que afectan el cultivo de la vainilla. Coliformes en las cuenca baja y media.
- Uso de recursos: existen recursos gaseros, abastecimiento de agua y riego.

En cuanto 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.

Los grupos e instituciones vinculados a dicha región es la Universidad Veracruzana, la Universidad Autónoma Metropolitana, El Instituto de Ecología A.C y la Fac. de Ciencias, UNAM.



Carta 4. Distancia del proyecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.

III.4.4 Áreas Naturales Protegidas.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 182 áreas naturales de carácter federal que representan 90,838,011 hectáreas y apoya 354 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie 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.

Acorde a lo que establece la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en el Estado de Puebla se ubican cuatro Parques Nacionales, dos Reservas de la Biosfera y un Área de Protección de los Recursos Naturales y son los siguientes: 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.

Las áreas protegidas son una herramienta de conservación que cumplen varios objetivos y proporcionan una multitud de beneficios tanto para los pobladores de zonas aledañas como para la región, el país y el planeta (CONABIO).

- Mantienen fauna y flora silvestres.
- Mantienen paisajes naturales.
- Mantienen procesos ecológicos (carbón, agua, suelo).
- Sirven de testigos del cambio.
- Proporcionan oportunidades de recreación.
- Representan posibilidades de educación.
- Son sitios de investigación científica.

Como se observa en la Carta 5, El Parque Ecoturístico “El cerro del Tigre” la zona de estudio se encuentra dentro de un Área Natural Protegida denominada Zona Protectora Forestal Vedada “Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa”. Otras Áreas Naturales Protegidas próximas al área del proyecto son: a 39.56 km Reserva de la biósfera de la “Barranca de Metztitlán”, a 67.58 km Parque Nacional “El Chico “.

Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa.⁷

Categoría de manejo: Área de Protección de Recursos Naturales.

Ubicación (municipios): Acaxochitlán, Cuautepec de Hinojosa, Naupan, Huauchinango, Juan Galindo, Xochiltepec, Zihuateutla, Tlaola, Chiconcuautla, Jolalpan, Zacatlán, Ahuazotepec.

Superficie total: 42,129.35 ha

Población estimada: 137,509 hab.

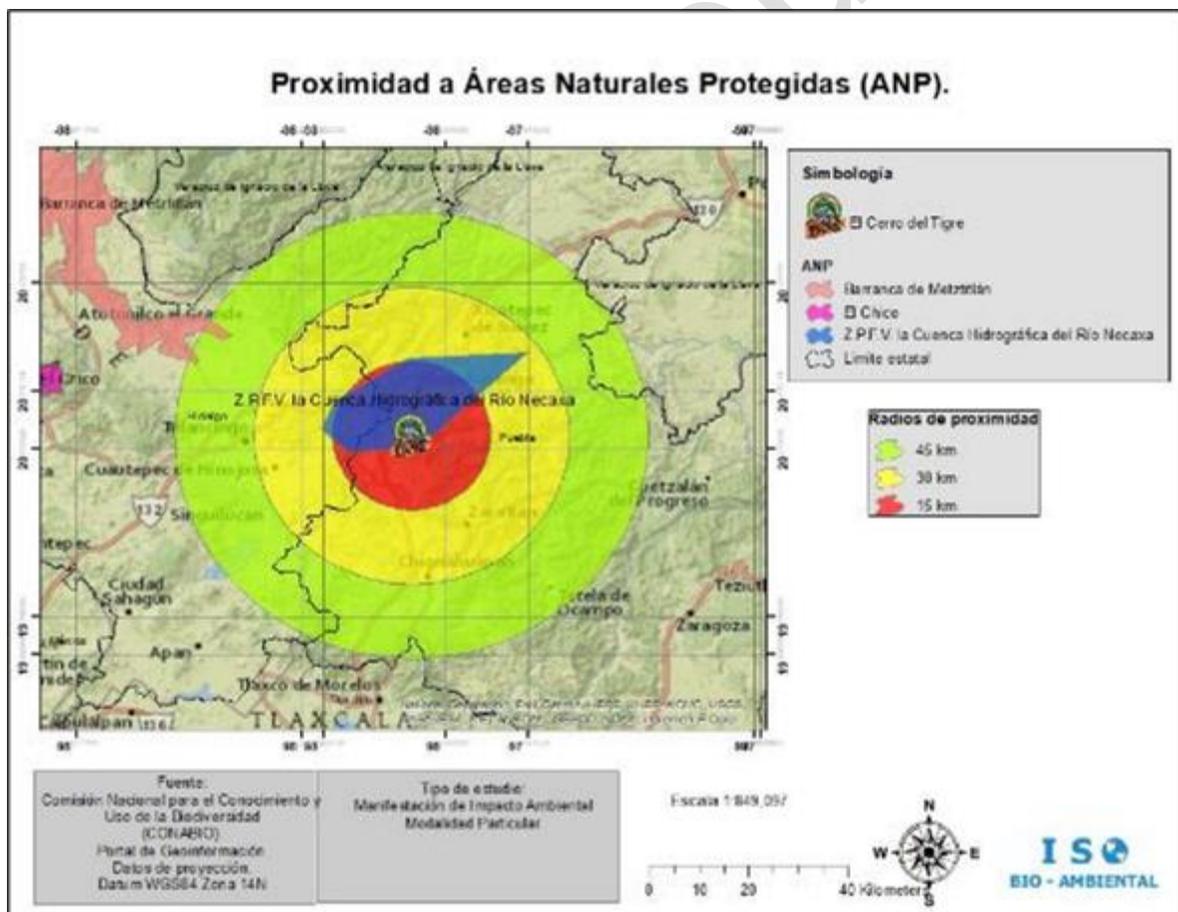
Especies endémicas: 0

⁷ Fuente: CONANP (2019). Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa. Recuperado de: <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=117®=5>

La problemática ambiental según datos de la CONANP es la siguiente:

- Cambio de uso de suelo.
- Tala ilegal.
- Incendios forestales.
- Plagas forestales.
- Crecimiento de la mancha urbana.
- Extracción de flora y fauna.

Es necesario preciar que en la actualidad, el ANP no cuenta con el plan de manejo publicado en el Diario Oficial de la Federación, lo cual impide la toma de decisiones en la planeación y el manejo de los sistemas. De esta manera, no se circunscribe a la actividad ecoturística como una actividad no permitida dentro del ANP.



Carta 5. Proximidad del proyecto a las Áreas Naturales Protegidas

III.4.5 Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's), son una herramienta que permite a la autoridad establecer requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas para el aprovechamiento de los recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos. Se considera que durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación existen NOM's que pueden regular los impactos que pudieran ocasionarse. Las principales Normas Oficiales Mexicanas que se emplearán según los casos serán las siguientes.

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 las visitas de campo se identificó la existencia de especies en la lista de la presente norma. Es importante mencionar que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de especies de flora que pudieran resultar afectadas.

Tabla 3. NOM's aplicables en materia de Vida Silvestre.

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 utilizarán vehículos automotores para el transporte de herramientas y materiales. A lo cual, se dará un mantenimiento preventivo y correctivo de los mismos para minimizar la concentración de los contaminantes atmosféricos que resulten del uso de dichos vehículos.

Tabla 4. NOM's aplicables en materia de atmósfera.

NOM-041- SEMARNAT-2006.	
Mandato	Vinculación con el Proyecto
Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Se utilizarán vehículos automotores para el transporte de herramientas y materiales, por lo cual debe acatarse esta normatividad. Para evitar sobrepasar los límites máximos permisibles se brindará mantenimiento correctivo y preventivo.

Tabla 5. NOM's aplicables en materia de ruido.

III.5 Análisis Integral de la viabilidad del proyecto.

En apego a lo señalado en el artículo 28 fracciones XI y XII de la LGEEPA así como el artículo quinto inciso S) y U) fracción I, III, se somete el presente estudio al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental en su modalidad particular ante la autoridad competente (SEMARNAT) para las obras y/o actividades del Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre”.

La concordancia del proyecto con la legislación ambiental señalada en este capítulo así como la pretensión del proyecto de realizar prácticas de conservación y la protección del ecosistema natural en el que se encontrará, permite establecer su compatibilidad con la capacidad natural de recuperación y disponibilidad. Finalmente una vez realizado el análisis del presente capítulo, se concluye que no existen ordenamientos jurídicos vigentes que condicionen su ejecución.

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 Teopacingo, 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. Fue decretada el 20 de octubre de 1938. De acuerdo al 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, Xicoteppec, Zacatlán, Zihuateutla y los municipios hidalguenses: Acaxochitlán y Cuauhteppec de Hinojosa.

De acuerdo a 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.

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-Naupán", 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 (Cerón – Carpio, 2011).

IV.2 Delimitación del área de influencia.

Es importante definir el concepto de área de influencia, por lo que para este estudio se estableció que el área de influencia se define en correspondencia con los impactos del proyecto y al alcance espacial de los mismos sobre los componentes socio-ambientales.

En apego a la información recopilada en campo y la información bibliográfica se debe delimitar el área geográfica sobre la que incidirá directa o indirectamente el proyecto o actividad propuesta; es decir, aquella zona sobre la que el proyecto puede inducir algún efecto positivo o negativo. Lo anterior resulta fundamental para la evaluación de los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del proyecto con el fin de identificar la problemática global así como las medidas que prevengan o mitiguen dichas actividades.

Para efecto de la delimitación de área se consideraron dos aspectos importantes, el primero nace de las actividades que se desarrollarán como parte del proyecto y la distancia a la cual se manifestarán sus impactos; y el segundo está en función de la cantidad y el estado de conservación de los recursos naturales que se verán afectados por la realización de estas actividades.

Para este proyecto se define como área de influencia a la superficie resultante del comportamiento por las actividades del ecoturismo así como por el laboratorio de alevines de trucha, para ello se consideró una distancia de 500 metros respecto de los sitios donde se desarrollarán las actividades, lo anterior se consideró como área de influencia (AI).

Edafológicos.

El área de influencia suele ser localizada y restringida a la huella del proyecto y su entorno inmediato, por lo que en este apartado se consideró solamente la implementación de las actividades de senderismo y/o hospedaje dentro del ecoturismo.

Calidad del aire.

El área de influencia se verá influido por los vientos predominantes, los patrones climáticos, el terreno, y la naturaleza del contaminante que se trate. En este sentido, solo existirá la probable emisión de contaminantes derivados de las actividades de construcción del proyecto.

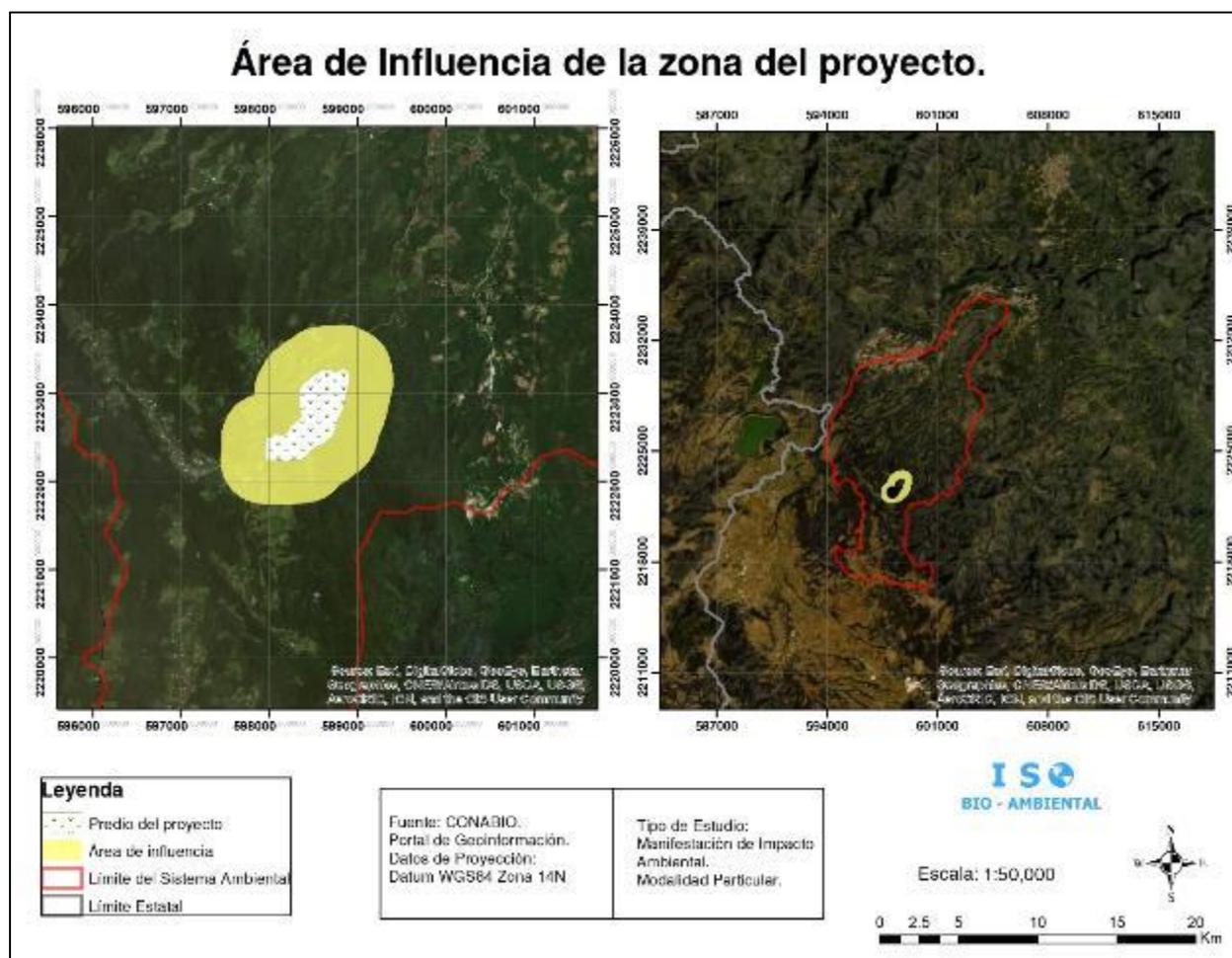
Por lo tanto, dadas las condiciones climáticas, vientos dominantes, topografía, vegetación, así como las características de los contaminantes, se puede establecer que el área de influencia para este factor será la superficie resultante considerando un desplazamiento de 200 metros a la redonda en el sitio donde se encontrarán las cabañas.

Factores bióticos.

Para este factor, el área de influencia es determinada por la ubicación del proyecto, respecto al tipo y conservación del ecosistema en que se encuentra presente; es decir, si la vegetación de la zona del proyecto se encuentra fragmentada, el área de influencia será únicamente la huella del proyecto y hasta 1000 metros alrededor del mismo.

Factores Socioeconómicos.

Este factor depende de las condiciones económicas de la región, del grado de instrucción de la población, del número de habitantes colindantes a la zona del proyecto, y por otro lado de las necesidades del proyecto en cuanto a las actividades y/o obras por desarrollar y la capacidad de estos de integrarse a las actividades de las diferentes etapas del proyecto. 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.



Carta 6. Ubicación del Área de Influencia.

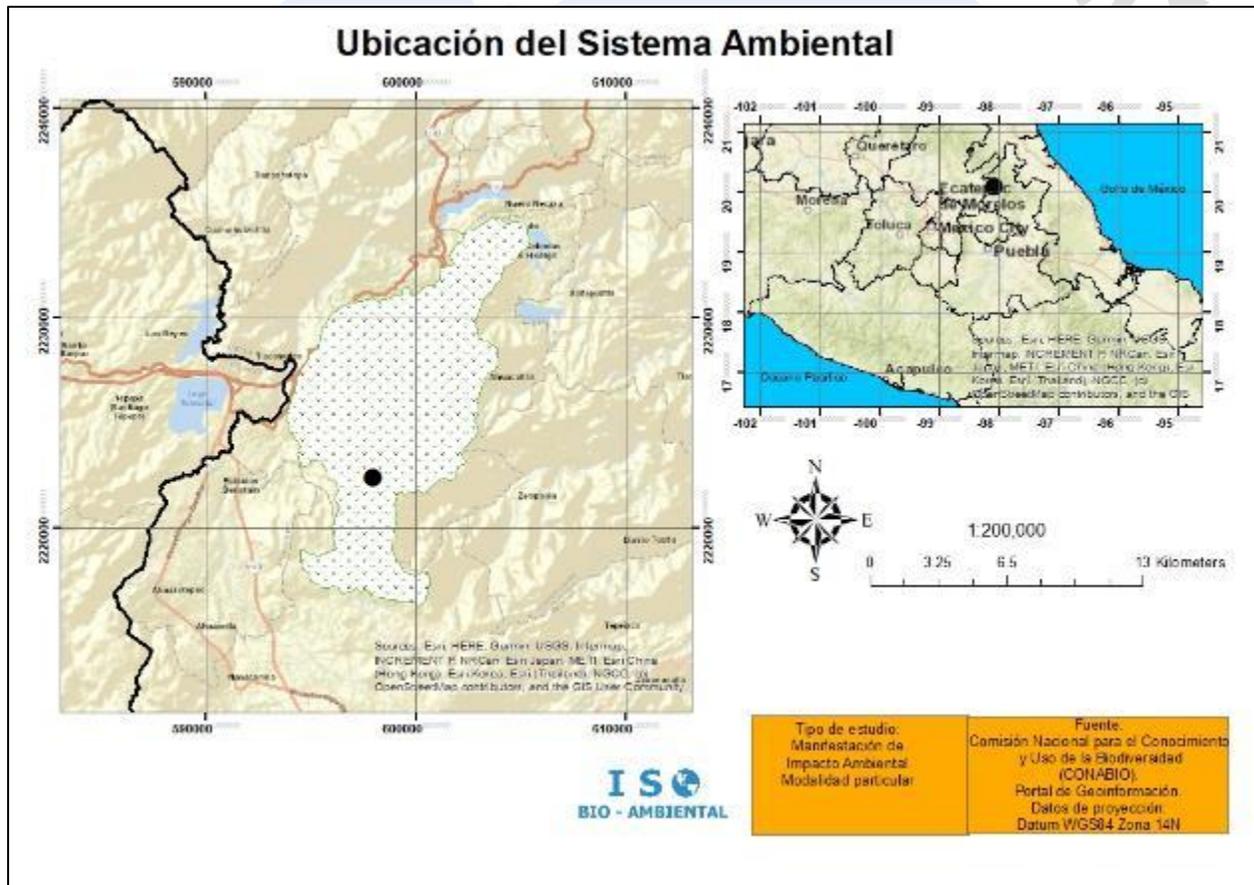
Mediante el uso del software Arc Map 10.1 y tomando como base la topografía de la zona del proyecto se realizó un buffer considerando una distancia de 500 metros a cada margen de la zona del proyecto. Teniendo de esta manera que el área de Influencia de este proyecto tiene una superficie de 243.70 Ha y se encuentra en el polígono delimitado por los puntos de coordenadas geográficas 98.053193 y 20.108348.

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 este caso se utilizaron las cartas F14D83 y F14D84 escala 1;50,000 del Continuo de Elevaciones Digitales 3.0 del INEGI para delimitar la microcuenca, para lo anterior se utilizó el software

ArcMap 10.1, por lo que el sistema ambiental abarca los municipios de Huauchinango, Zacatlán y una pequeña parte de Juan Galindo y Chiconcuautla.

El Sistema Ambiental (SA) delimitado cuenta con una superficie de 10,230.55 Ha, se encuentra ubicada en la Sierra Norte del Estado de Puebla, delimitado entre los vértices con las coordenadas, 20°12'14.52"N, 97°59'34.26"O y 20° 2'51.16"N, 98° 4'1.33"O. Se localiza dentro de la Región Hidrológica 27 Rio Tecolutla.



Carta 7. Ubicación del sistema Ambiental.

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

X	Y
603575.00000	2234725.00007
603648.99292	2234751.54998

X	Y
603775.00000	2234744.03999
603996.20667	2234757.22434
604072.18628	2234672.18749
604177.81372	2234577.81265
604290.75623	2234451.40617
604451.40686	2234498.59397
604579.75769	2234568.34075
605275.00000	2234525.00007
605275.00000	2234275.00007
605325.00000	2234275.00007
605325.00000	2234225.00007
605325.00000	2234175.00007
605325.00000	2234125.00007
605325.00000	2234075.00007
605375.00000	2234075.00007
605375.00000	2233325.00007
605325.00000	2233325.00007
605166.16821	2233223.95103
604987.67395	2233148.73740
604902.76489	2232947.23441
604758.51440	2232701.83875

X	Y
604595.91064	2232571.62788
604279.03442	2232392.47520
604225.00000	2232325.00007
604148.14148	2232301.85935
604023.41919	2231752.87101
603802.04468	2231562.14454
603701.85852	2231298.14079
603633.26416	2231175.19843
603522.24121	2231079.54719
603307.76978	2230983.84559
603275.00000	2230875.00007
603239.40430	2230844.33219
603110.12573	2230554.61204
603051.85852	2230298.14079
602998.14148	2230201.85935
602837.23450	2229777.84049
602949.55139	2229471.98798
603007.23572	2228968.79203
603301.85852	2228901.85935
603398.14148	2228848.14079
603587.86621	2228763.48121

X	Y
603875.00000	2228525.00007
603897.23511	2228297.23441
603953.10974	2227850.00617
603946.71326	2227798.58711
603975.00000	2227725.00007
603524.07227	2227329.92103
603363.75122	2227150.48835
603299.13635	2226941.23847
603198.59314	2226851.40693
603111.26709	2226476.07734
603031.71997	2226254.37629
602907.07397	2226025.00007
603006.92749	2225841.24458
602986.95374	2225506.09290
602786.60278	2225182.01148
602877.81372	2224927.81226
602990.71655	2224562.18269
602875.00000	2224375.00007
602784.58252	2224291.22321
602150.95215	2223592.83302
602216.83960	2223395.85120

X	Y
602397.69897	2223133.01856
602401.74561	2223030.95863
602113.28735	2222939.63172
601906.50635	2222639.13123
601899.00818	2222450.00007
601902.83203	2222353.55689
601682.52564	2222201.95930
601387.91504	2222357.85224
601069.02466	2222281.89246
600899.30115	2222019.05830
600649.04785	2221900.95374
600531.67114	2221652.24616
600362.42676	2221645.53840
600249.04785	2221699.04639
600117.20276	2221768.81263
599844.13452	2221697.25959
599656.14929	2221704.71046
599540.36865	2221643.44489
599259.70459	2221654.57008
599099.04785	2221350.95374
599050.95215	2221249.04639

X	Y
598994.52820	2221142.41340
599052.44446	2220586.65015
599048.01941	2220475.00007
599059.62524	2220182.14576
598972.59522	2219850.00007
599052.13013	2219546.46461
598901.25427	2219406.67121
598883.40759	2218956.37214
598969.03076	2218685.93147
599200.95215	2218400.95374
599299.04785	2218149.04639
599350.95215	2218100.95374
599439.51416	2217913.29810
599499.04785	2217849.04639
599700.95215	2217800.95374
599986.26404	2217700.95374
600127.49939	2217760.17768
600389.93530	2217899.04639
600550.95215	2217850.95374
600599.04785	2217699.04639
600650.95215	2217550.95374

X	Y
600675.00000	2217275.00007
600649.04785	2217250.95374
600600.95215	2217099.04639
600549.04785	2216950.95374
600497.98889	2216524.26460
600095.26367	2216151.12006
599953.67126	2216451.13685
599750.00000	2216443.06342
599550.00000	2216450.99036
599454.32129	2216447.19856
599290.60059	2216504.58228
599149.34998	2216498.98383
598884.72290	2216554.34882
598651.02234	2216545.08674
598450.95215	2216650.95374
597999.04785	2216699.04639
597856.89087	2216774.26765
597800.95215	2216950.95374
597638.13171	2217002.50251
597304.42810	2216989.27619
597179.39148	2217124.22340

X	Y
596924.66736	2216928.88953
596470.99609	2216850.95374
596249.48731	2217152.95264
595598.15064	2217127.13630
595150.95215	2217400.95374
594941.11939	2217450.93543
594956.90002	2217849.07081
594799.04785	2217899.04639
594610.20813	2218028.99177
594546.25244	2218430.45966
594551.98212	2218575.00007
594535.28900	2218996.13807
594749.04785	2218849.04639
594900.95215	2218750.95374
594950.88501	2218697.06275
595185.51941	2218706.36298
595413.66272	2218626.39930
595649.04785	2218750.95374
595850.95215	2218799.04639
595949.04785	2218850.95374
596100.95215	2218899.04639

X	Y
596199.04785	2218967.40882
596063.66272	2219484.08363
596151.28784	2219649.67811
596097.36939	2219855.45051
595898.97156	2219949.08149
595900.99182	2220000.00007
595898.97156	2220050.91865
596000.95215	2220099.04639
596125.33569	2220164.86366
596199.04785	2220550.95374
596250.95215	2220649.04639
596299.04785	2220800.95374
596392.98706	2220978.48518
596133.58460	2221425.70197
596323.66943	2221736.14509
596245.41931	2221959.40101
596251.02234	2222100.82099
596185.79407	2222224.09217
595949.04785	2222299.04639
595791.38184	2222407.53944
595802.89917	2222698.12629

X	Y
595699.04785	2222849.04639
595650.95215	2222950.95374
595552.95715	2223136.14814
595119.58008	2223199.04639
594748.54126	2222897.08564
594650.00000	2222900.99036
594495.83283	2222894.88075
594567.20428	2223029.75929
594399.04633	2223249.04639
594350.95367	2223510.06477
594450.95367	2223699.04639
594509.66492	2223884.48951
594448.97614	2223999.17915
594451.16577	2224054.42817
594255.20630	2224235.99403
594200.95367	2224350.95374
593997.08557	2224601.45728
594004.95453	2224800.00007
593998.74420	2224956.67121
593895.15076	2225052.65662
593905.94482	2225325.00007

X	Y
593895.15076	2225597.34351
593950.95367	2225649.04639
594006.67114	2225767.10975
594099.04633	2226250.95374
594250.95367	2226449.04639
594299.04633	2227100.95374
594500.95367	2227349.04639
594551.78986	2227509.61463
594818.89038	2227897.77610
594928.07007	2228242.62855
595348.31238	2228587.96546
595399.04785	2228800.95298
595500.95215	2228949.04716
595549.56665	2229456.38587
595784.92126	2229798.41163
595849.04785	2230000.95298
596007.69653	2230207.84156
596200.95215	2230299.04716
596449.04785	2230500.95298
596700.95215	2230599.04716
596891.61987	2230699.93827

X	Y
597468.03894	2230778.71482
597699.04785	2230900.95298
597978.25623	2230999.04716
598050.00000	2230847.02766
598176.83716	2230852.05467
598270.96558	2230652.60627
598433.07190	2230903.64387
598597.33582	2230897.13294
598774.20960	2230990.72578
599200.95215	2231049.04716
599324.09363	2231114.20600
599412.44507	2231393.27323
599678.25623	2231449.04716
599812.33215	2231164.95216
599960.06470	2231100.95298
600258.35876	2231258.79600
600349.04785	2231450.95298
600600.95215	2231499.04716
600700.00000	2231551.45728
600836.44104	2231479.26032
600999.04785	2231700.95298

X	Y
601148.55347	2231771.51191
601199.04785	2232350.95298
601400.95215	2232399.04716
601506.14929	2232454.71122
601650.00000	2232449.00901
601706.67114	2232451.25510
601813.14392	2232566.16905
601737.60986	2232781.67960
601634.31397	2232976.89063
601800.95215	2233249.04716
601858.87451	2233431.99394
602000.95215	2233499.04716
602099.04785	2233550.95298
602243.86597	2233619.30015
602305.77698	2233879.21378
602298.97461	2234050.88584
602428.81165	2234171.18766
602575.00000	2234328.96354
602692.76733	2234201.86012
602806.39038	2234150.95298
602899.04785	2234250.95298

X	Y
603021.37451	2234364.29679
603251.90735	2234473.09387
603427.86560	2234566.20338
603575.00000	2234725.00007

IV.4 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.

Dentro del Sistema Ambiental se encuentran los municipios de Huauchinango, Zacatlán, Juan Galindo y Chiconcuautla. A continuación se señalan las superficies y su respectivo porcentaje para cada uno de estos.

Municipio	Superficie (Ha)	Porcentaje
Juan Galindo	23.3031	0.2278
Huauchinango	9416.7978	92.0459
Zacatlán	787.4197	7.6967
Chiconcuautla	3.0304	0.0296
Total:	10230.55	100

Como se aprecia en la tabla anterior, el municipio de Huauchinango abarca un porcentaje del 92.0459% del total del Sistema Ambiental, mientras que el municipio de Zacatlán presente una extensión del 7.6967%; finalmente, Juan Galindo y Chiconcuautla representan el 0.25 % del total del Sistema Ambiental.

El municipio de Huauchinango se ubica a 1,520 m de altitud; posee una temperatura media de 26° C y climas: semicálido subhúmedo y templado húmedo; lluvias en verano y frío durante el invierno. Su vegetación principal son bosques de encino, ocote y pino. La economía local tiene buena base en la floricultura como: azaleas, begonias, dalias, camelias, jazmines, magnolias, y tulipanes, entre otras. Se localiza en la parte noroeste del estado. Colinda al norte con Xicotepec de Juárez y Juan Galindo; al este con Naupan,

Ahuazotepec y el Estado de Hidalgo; al sur con Ahuazotepec y Zacatlán; y al oeste con Juan Galindo y Tlaola.⁸

El municipio forma parte de la cuenca hidrológica del Río Necaxa y en su región Norte tiene corrientes que llegan al Río San Marcos. Según la división biogeográfica de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se encuentra en la Región Hidrológica Prioritaria No. 76, Río Tecolutla (zona sur) y la Región Terrestre Prioritaria No. 102, Bosques Mesófilos de Montaña de la Sierra Madre Oriental. La cabecera municipal está rodeada por los ríos Texcapa y Acatlán.⁹

El municipio de Zacatlán se ubica a una altura de 2,000 m, posee un clima de montaña, templado subhúmedo, su temperatura media es de 14° C. con rangos que varían entre los 13 y los 3° C. Zacatlán es uno de los mayores productores de manzana, anualmente produce alrededor de 320 mil botellas de sidra rosada, gasificada, dulce, natural, de pera y durazno. En la cocina local encontrarás chalupas, chicharrón en salsa verde, huevo con chile, tamales, tlacoyos y sidras, cremas y licores.¹⁰

El municipio de Zacatlán colinda al norte con los municipios de Ahuazotepec, Huauchinango, Chiconcuautla y Ahuacatlán; al este con los municipios de Ahuacatlán, Tepetzintla y Tetela de Ocampo; al sur con los municipios de Tetela de Ocampo, Aquixtla y Chignahuapan; al oeste con el municipio de Chignahuapan, el estado de Hidalgo y el municipio de Ahuazotepec.¹¹

IV.4.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

El municipio de Huauchinango se encuentra dentro del área de Protección de los Recursos Naturales Zona Forestal Vedada “Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa. La remoción de cubierta vegetal en las partes altas de la cuenca merma la captación de

⁸ Fuente: Secretaría de Turismo (2020). Huauchinango, Puebla. Recuperado de: <https://www.gob.mx/sectur/articulos/huauchinango-puebla>

⁹ Fuente: H. Ayuntamiento Huauchinango, Puebla (2018). Plan Municipal 2018 – 2021. Recuperado de: <https://planeader.puebla.gob.mx/pdf/Municipales2020/Huauchinango.pdf>

¹⁰ Fuente: Secretaría de Turismo (2019). Zacatlán, Puebla. Recuperado de: <https://www.gob.mx/sectur/articulos/zacatlan-puebla>

¹¹ Fuente: SEDESOL (2013). Datos generales. Municipio de Zacatlán, Puebla. Recuperado de: <http://www.microrregiones.gob.mx/zap/datGenerales.aspx?entra=nacion&ent=21&mun=208>

agua y la recarga de los mantos acuíferos, lo que puede ocasionar deslaves en los periodos de lluvias. Esta falta de cubierta vegetal también influye en el clima de la región, en la disminución de la productividad en las tierras de cultivo, alterando los procesos ecológicos de los cuerpos de agua a causa de azolves y afectando las instalaciones de las presas hidroeléctricas, disminuyendo su vida productiva y elevando los costos de mantenimiento.

Otro problema que ha afectado los ecosistemas, y principalmente los acuáticos, 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, como carpas, mojarra y trucha arcoíris principalmente, este debido a la introducción de estas especies por su valor económico, y las cuales representan una entrada económica para el pequeño sector pesquero que habita en cada una de las represas que se localizan al interior del área natural protegida.

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 dentro del Área de Protección de Recursos Naturales. 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.

Los incendios forestales constituyen otro 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. Este fenómeno provoca además la destrucción de volúmenes de madera con el consecuente impacto en la economía de los propietarios. Se estima que en la zona noroeste de la sierra se pierden aproximadamente 1,500 ha de bosques anualmente. Los predios más afectados por los incendios son las pequeñas propiedades forestales

A finales de la década de los años noventa, los bosques sufrieron una presión adicional, el gobierno del estado suspendió los permisos de extracción y para el 2001 el contrabando de madera se incrementó frente a la carencia y necesidad de recursos económicos, ya que el bosque representa para campesinos, una de las escasas fuentes

de recursos a las que pueden recurrir. En cambio, para algunos compradores la crisis económica crea la oportunidad de comprar madera clandestina muy barata.

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.4.1.1 Medio abiótico.

IV.4.1.1.1 Clima.

Climas cálidos.

Tomando en cuenta la carta climática del sistema ambiental, tenemos que de acuerdo al material cartográfico de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), están presentes tres tipos de clima:

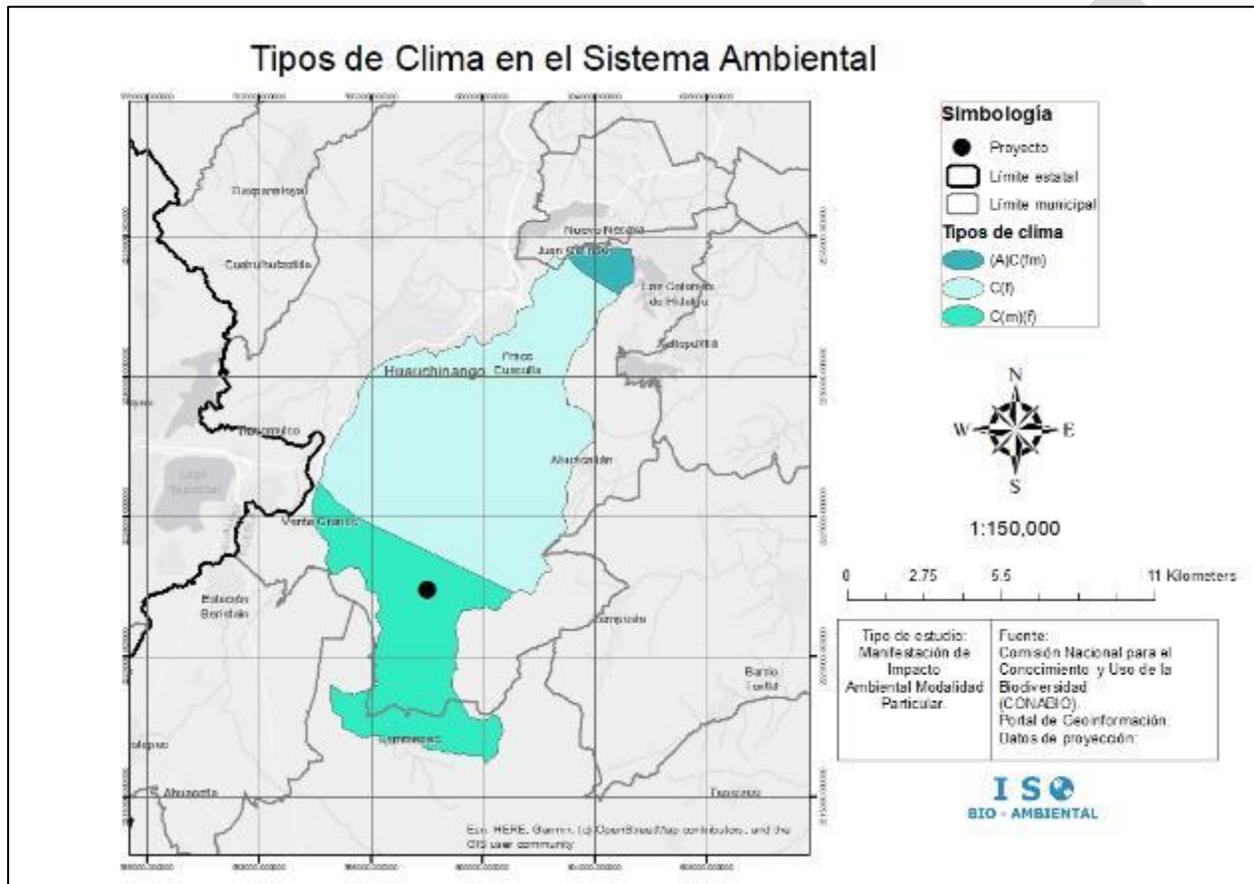
- (A)C(fm).
- C(f).
- C(m)(f).

De los cuales se hace breve descripción a continuación.

(A)C(fm). Semicálido húmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes mas frio menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes mas seco mayor a 40 mm; lluvias entre verano e invierno y porcentaje de lluvia invernal menor al 18% del total anual.

C(m)(f). Clima templado húmedo, con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, la temperatura del mes más frío se encuentra entre -3°C y 18°C y la temperatura del mes más caliente bajo 22°C. La precipitación en el mes más seco es menor de 40 mm, con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2 % del total anual.

C(f). Templado Húmedo, Se caracteriza porque la temperatura media del mes más frío es menor de 18 ° C y superior a -3 C y la del mes más cálido es superior a 10 ° C. Las precipitaciones exceden a la evaporación y son constantes a lo largo del año, por lo que no podemos hablar de un periodo seco. Este es un clima donde se dan los bosques mesotérmicos.



Carta 8. Climatología del Sistema Ambiental.

IV.4.1.1.2 Temperaturas.

Los datos de temperatura que aquí se presentan son los registrados en el Sistema Meteorológico Nacional por la estación climatológica 21190 que se encuentra en Venta Grande en el municipio de Huauchinango, Puebla. Esta estación es la más cercana al área del proyecto, los datos particulares de la estación se describen en la siguiente tabla:

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

Tabla 6. Datos de la estación climatológica.

Temperatura media, máxima y mínima.

En la siguiente tabla se presentan los valores mensual y anual de temperaturas medias, máximas y mínimas registradas por la estación climatológica según las normales meteorológicas del periodo que corresponde a 1951 a 2010 y que a continuación se observan;

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 7. Temperaturas registradas en la estación climatológica.

En correspondencia con la superposición de planos y usando la información proporcionada en el Portal de Geo información del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad en el Sistema Ambiental se tienen los siguientes rangos de temperatura:

Temperatura Máxima Promedio.

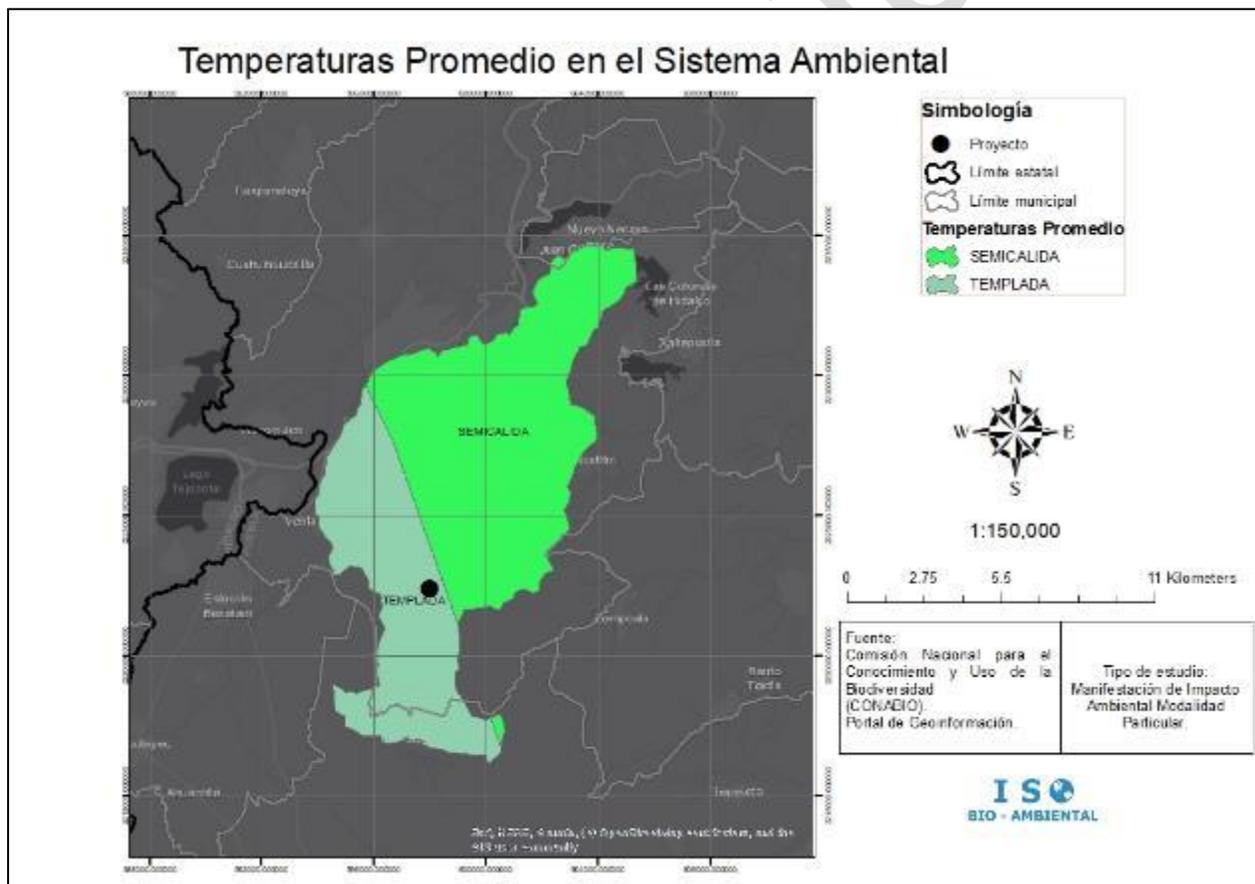
- De 24 a 26 °C
- De 26 a 28 °C

Temperatura Mínima Promedio.

- De -2 a 0 °C
- De -4 a -2 °C
- De 0 a 2 °C

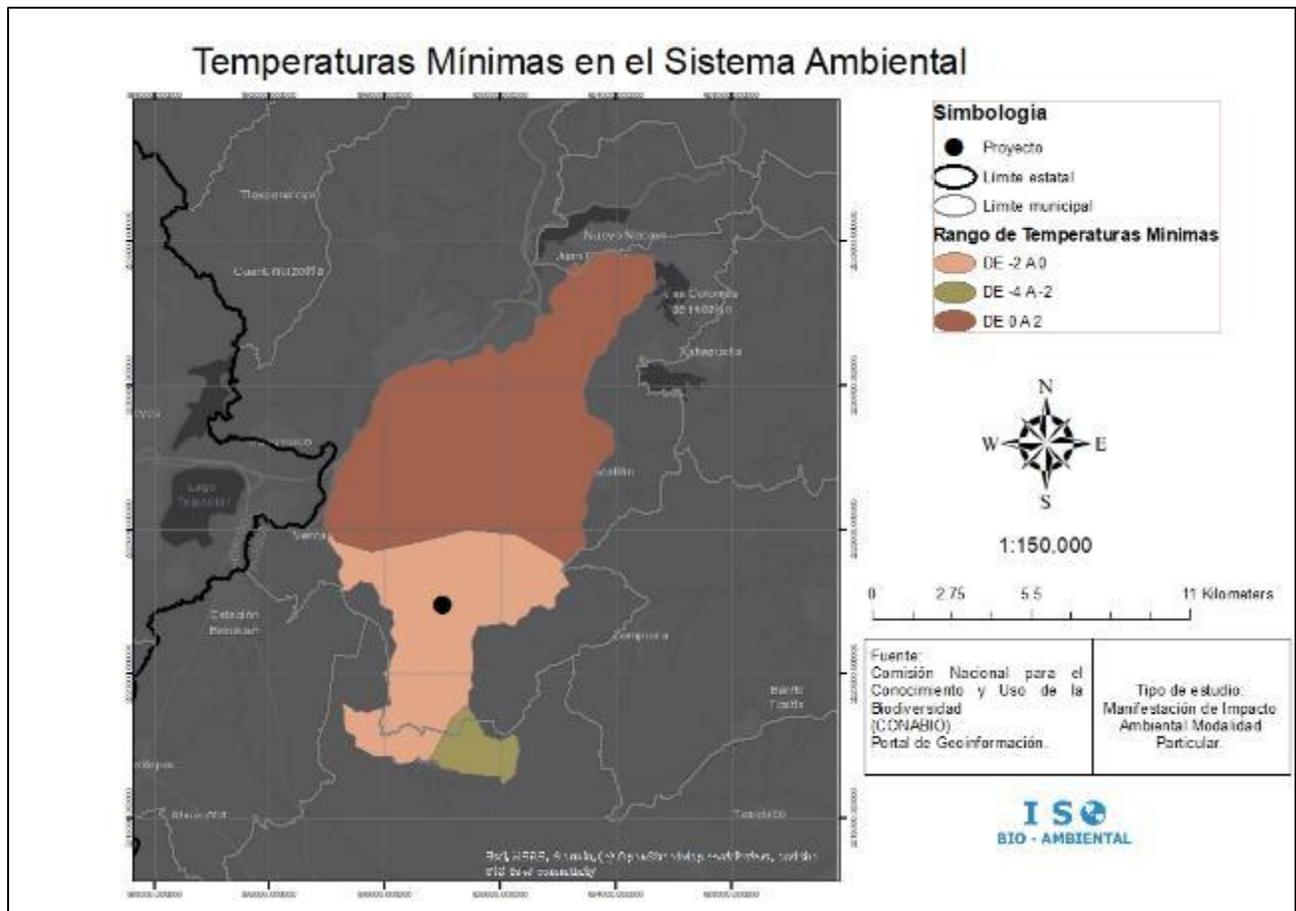
Temperatura Media Anual.

- Semicálida.
- Templada.



Carta 9. Temperatura media en el Sistema Ambiental.

Los valores de temperaturas máximas y mínimas registrados por la estación meteorológica 21190 se muestran en la tabla anterior. A continuación se muestra el comportamiento de las temperaturas máximas y mínimas de acuerdo con el material cartográfico disponible de INEGI.



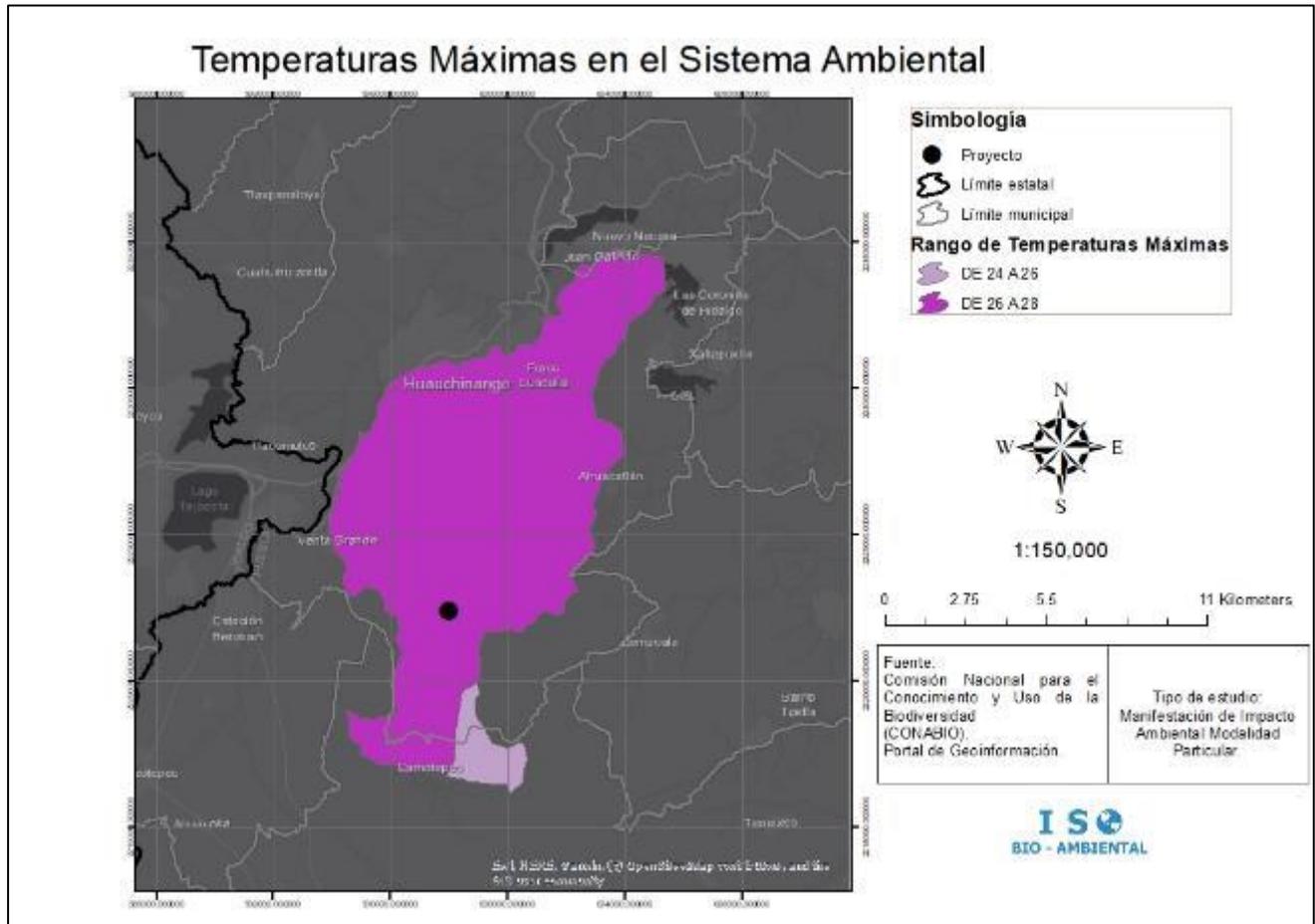
Carta 10. Temperatura minina anual en el sistema ambiental.

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	

Tabla 8. Temperatura máxima en la zona.

De acuerdo con la estación meteorológica 21190, la temperatura máxima en la zona del sistema ambiental se encuentra entre 18.2 y 22.6 °C mientras que de acuerdo con las

coberturas digitales de INEGI el sistema ambiental cuenta con temperaturas máximas de entre 26 y 28°C. lo cual se muestra en la siguiente carta.



Carta 11 Temperatura máxima en el sistema ambiental.

IV.4.1.3 Fenómenos severos.

Con base en la información publicada por el Sistema Meteorológico Nacional en la estación climatológica Venta Grande, se observan los siguientes valores de dichos fenómenos severos:

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

Con relación a la tabla anterior, se observa que en la zona del proyecto se presenta una evaporación total anual normal de 1,217.2, 29.3 días al año con lluvia, 0.6 días de granizo y un valor de 3.6 días con niebla.

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

Con base a la información obtenida de la Estación Climatológica Venta Grande y con relación a la ubicación del proyecto se observan en la siguiente tabla los valores promedios mensuales de precipitación pluvial:

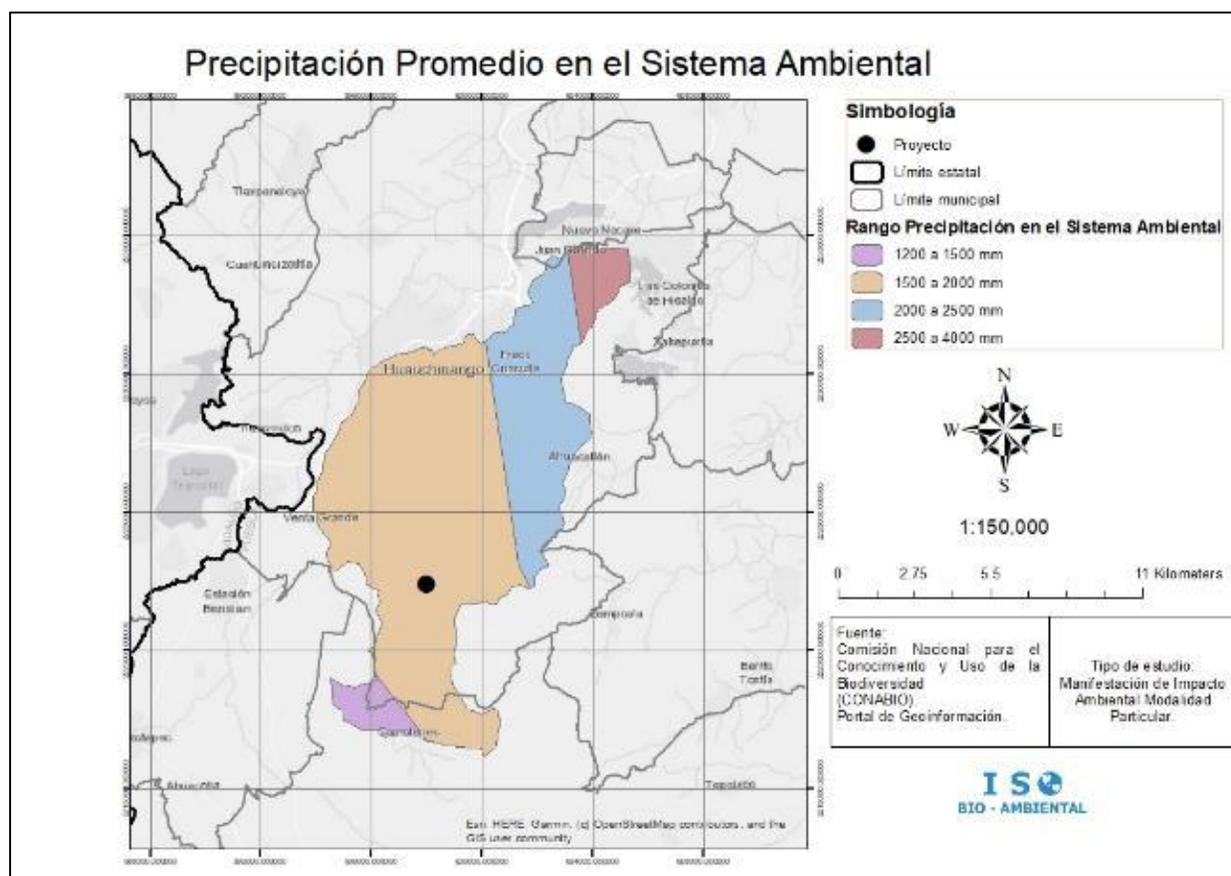
Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación normal	51.2	49.7	23.0	49.9	57.7	236.4	265.5	284.5	286.0	169.1	81.9	60.3	1,611.6
Máxima mensual	129.1	174.8	51.0	107.1	208.5	563.3	508.3	722.7	595.3	388.0	350.0	162.1	
Año de máxima	2003	2007	2005	1985	1981	1987	1976	2007	1984	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	
Años con datos	15	13	13	14	14	14	12	14	13	13	13	12	

Con base en la información de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y empleando la superposición de cartas, en el Sistema Ambiental se muestran los siguientes rangos de precipitación:

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

IV.4.1.5 Precipitación Pluvial.

De acuerdo a la carta de precipitación total anual (siguiente figura), el Sistema Ambiental se encuentra en un rango de precipitación entre 1200 y 4000 mm mientras de acuerdo a los datos de la estación meteorológica Venta Grande reporta una precipitación total anual de 1611.6 mm, con registro mensual máximo de 595.3 y máximo diario de 134.2 mm en los meses de septiembre y agosto respectivamente, mientras la evaporación total anual es de 101.4 mm con una máxima de 134.7 en el mes de marzo.



Carta 12. Precipitación en el sistema ambiental.

IV.4.1.6 Precipitación pluvial (anual, mensual, máxima y mínima)

Los valores promedios mensuales de precipitación pluvial para la zona donde se ubicará el proyecto y de acuerdo con datos obtenidos de la estación 21190, Venta Grande, son los siguientes:

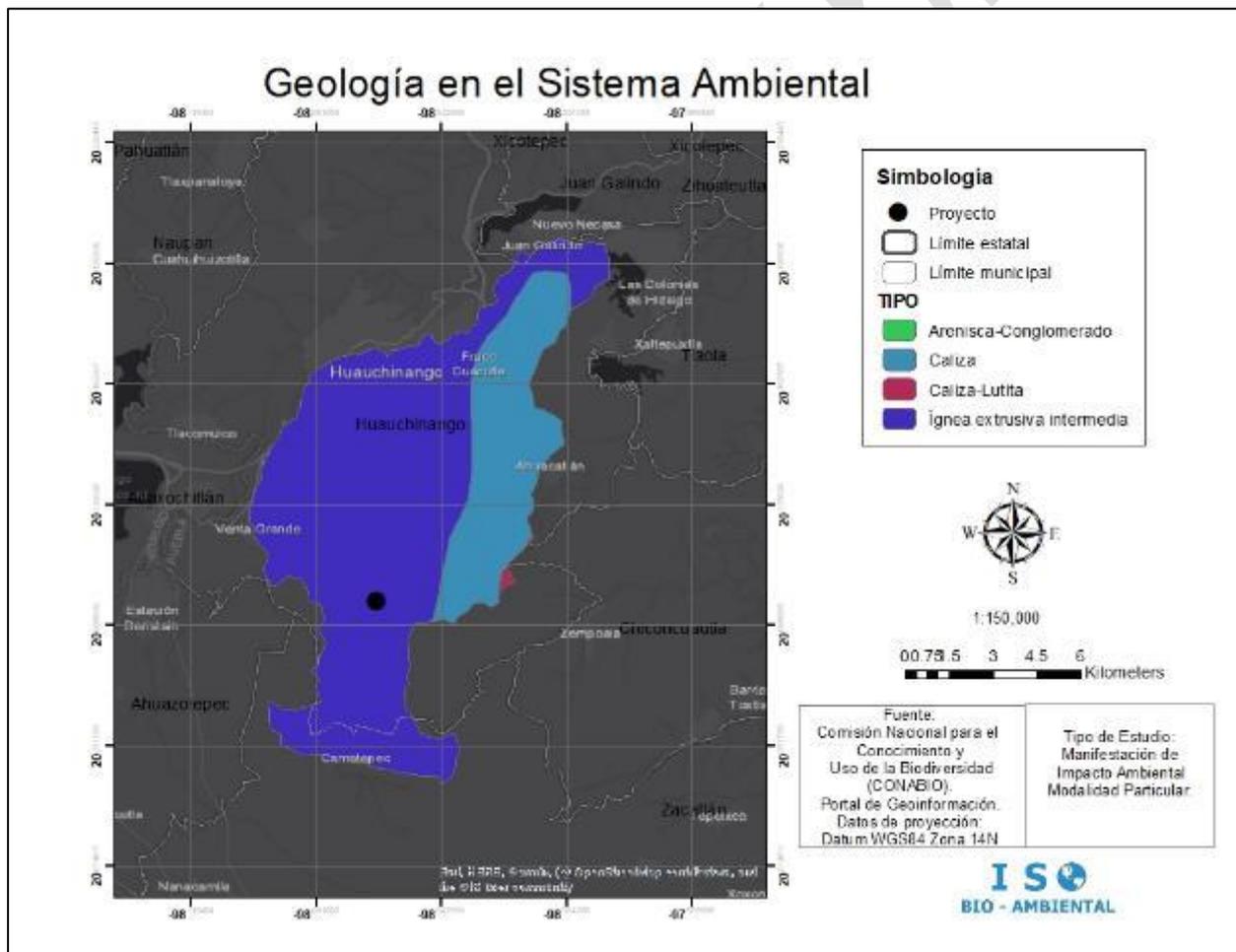
Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Ju	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación Normal	95	99.3	134.3	154.1	134.87	104.1	101.78	121.83	98.67	114.16	96.43	89.27	101.4
Máxima Mensual	129.1	174.8	153	110.15	208.5	563.3.3	508.3	722.7	595.3	388.3	350	162.1	2,335.7
Máxima Diaria	36.3	34.1	29	63.3	57.3	83	72.3	134.2	120	92	80	37	498.0
Evaporación total	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

Tabla 10 Precipitación de la zona.

IV.4.1.7 Geología.

En la región 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).

Con base en la información disponible de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad en su Portal de Geoinformación, en el Sistema Ambiental la Geología se caracteriza por la presencia de Arenisca, Caliza, Caliza-Lutita e Ígnea Intrusiva Intermedia.



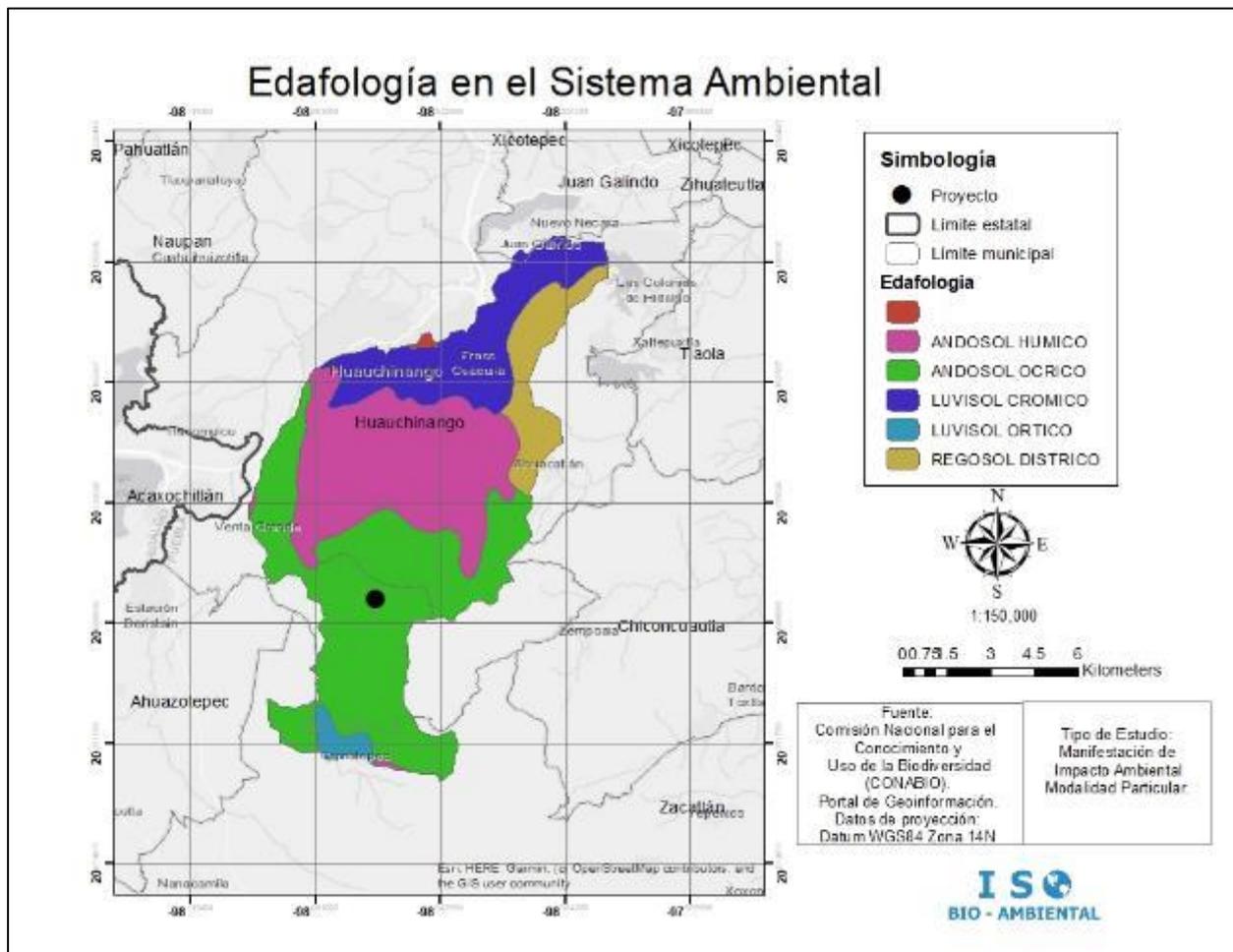
Carta 13. Geología en el Sistema Ambiental.

IV.4.1.8 Edafología.

De acuerdo con la información disponible de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad en su Portal de Geoinformación. La Edafología se caracteriza por un tipo de suelo Andosol Húmico, Andosol Ócrico, Luvisol Crómico, Luvisol Órtico y Regosol Dístrico.

De acuerdo con información del INEGI (2003) la descripción de este tipo de suelos es la siguiente:

- Andosol húmico (Th). Suelo con ceniza volcánica y más de 4.0% de carbono orgánico en los primeros 25 cm de espesor.
- Andosol ócrico (To). Suelo muy ácido de origen volcánico. Su pH promedio es de 5.2 en los 100 cm superficiales.
- Luvisol crómico (LVc): Suelo con un horizonte 24% árgico de color pardo a rojo, subsuperficial, con un alto contenido de arcilla, una textura franco-arenosa.
- Luvisol órtico (LVo): Se distinguen por su composición, textura y naturaleza de la roca madre.
- Regosol dístrico: El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina.



Carta 14. Edafología en el sistema ambiental.

IV.4.1.9 Sismicidad.

El servicio sismológico nacional ha dividido a la República Mexicana en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. De acuerdo a esta clasificación la región donde se establecerá el proyecto, se encuentra en la zona A. La zona B es una

zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.¹²



Carta 15. Sismicidad.

IV.4.1.9 Hidrología.

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), se han identificado 1,471 cuencas hidrográficas en el país, las cuales se han agrupado y/o subdividido en cuencas hidrológicas para fines de publicación de la disponibilidad de aguas superficiales. Las cuencas del país se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas que se agrupan en las 13 regiones hidrológico-administrativas (RHA).

Se define a una Región Hidrológica como el área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la

¹² Fuente: Servicio Geológico Mexicano (2017). Sismología en México. Recuperado de: <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Sismologia-de-Mexico.html#:~:text=La%20Rep%C3%ABlica%20Mexicana%20est%C3%A1%20situada,mayor%20actividad%20s%C3%ADsmica%20del%20planeta.&text=El%20SSN%20reporta%20en%20el,d%C3%ADa%20de%20magnitud%20M%20%3E%203.0.>

cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas; por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados y municipios.

El Sistema Ambiental se localiza en la cuenca del río Tecolutla (RH27B) y las subcuencas de los ríos Necaxa (RH27Bb) y Laxaxalpan (RH27Bc), en la Región Hidrológica Prioritaria Cuenca del Río Tecolutla (RHP-67). El sistema hidrológico en el área natural protegida está influenciado por los fenómenos meteorológicos que afectan al Golfo de México y que originan altas precipitaciones. La subcuenca del río Necaxa está conformada por los ríos Cuacuila, Xaltepuxtla y Nexapa. En esta subcuenca se encuentran tres de los cinco vasos de almacenamiento que conforman el Sistema Hidroeléctrico de Necaxa, y las cuatro plantas de generación de energía eléctrica del sistema.

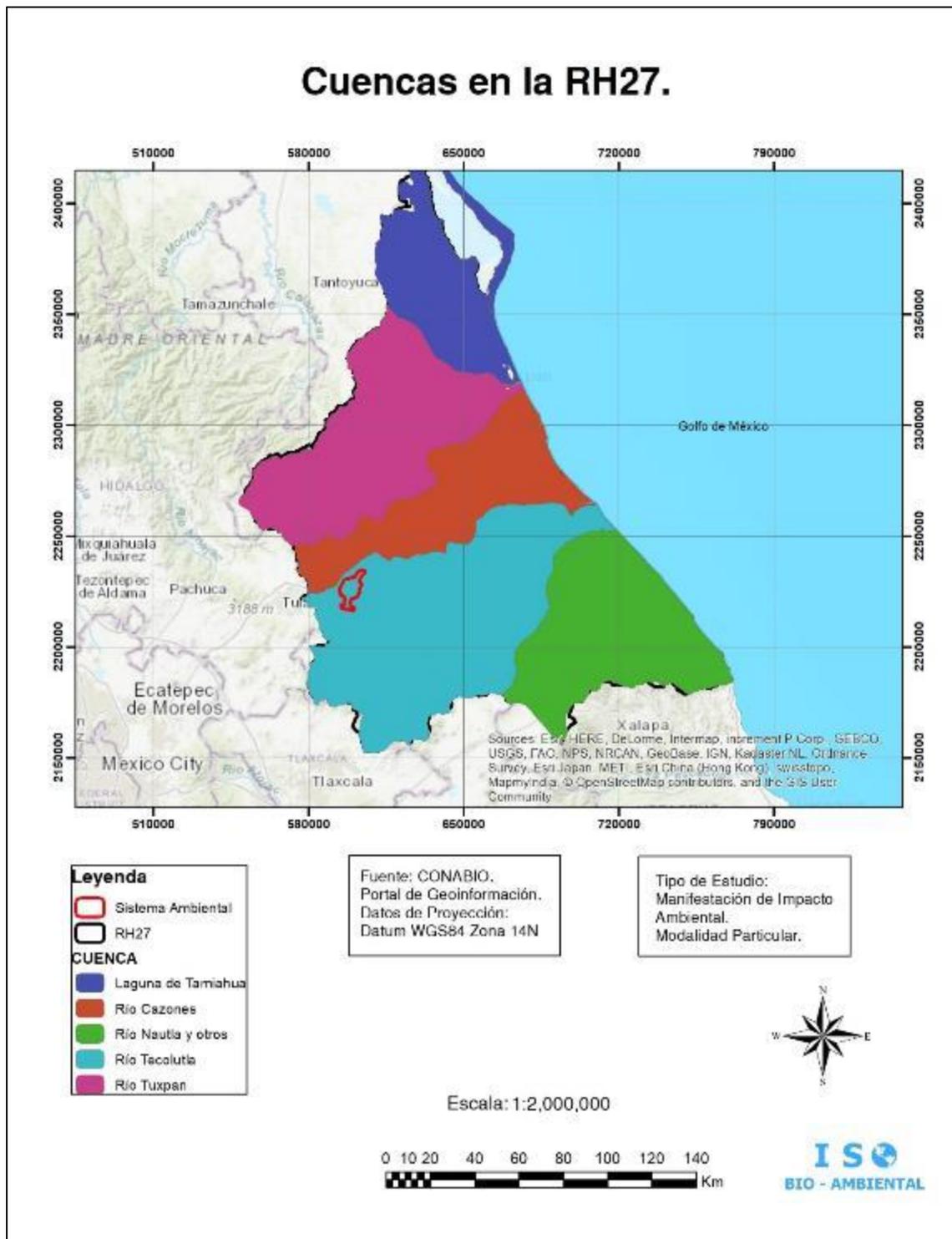
El río Los Reyes originalmente conocido como Omiltemetl se localiza en la parte alta de la RH27, dentro de la subcuenca del río San Marcos, nace al este de la ciudad de Tulancingo en el estado de Hidalgo, a 2,750 m, con rumbo noreste hasta el vaso Los Reyes que controla sus aguas, mismas que son derivadas a través de un túnel al arroyo Tlalcoyunga de donde son conducidas por un canal a planta la hidroeléctrica de Tezcapa dentro de la cuenca del río Necaxa.

El río Necaxa es afluente del río Laxaxalpan que nace en el estado de Tlaxcala a 3,250 msnm, al oeste del municipio de Chignahuapan, aguas abajo la corriente se incrementa por la incorporación de los ríos Hueyapan, Tepeixco, Tlaxco y Zempoala, y cambia su rumbo con dirección este-noreste cruzando los límites con Veracruz y se incorpora al río Necaxa unos de los principales afluentes del río Tecolutla.

Las presas Nexapa, La Laguna (El Tejocotal), Tenango, Omiltemetl (Los Reyes) y Necaxa, integran el sistema hidrológico del ANP, además conforman el Sitio Ramsar 1796. Estos cuerpos de agua son de gran importancia como fuentes de captación de agua y regulación ambiental, y constituyen el hábitat de numerosas especies de flora y fauna silvestre.



Carta 16. Regiones hidrológicas.



Carta 17. Cuencas en la RH27.

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. En síntesis, es un municipio que cuenta con un gran caudal hidrológico.

IV.4.1.2 Medio biótico.

Vegetación.

La variedad de climas que convergen en este tipo de ecosistemas, tanto cálidos como templados y fríos, además de las variaciones en el ambiente físico da como resultado la diversidad de elementos florísticos y un complejo de mosaico de asociaciones vegetales con una flora extraordinariamente contrastante (CONANP, 2013).

En el presente proyecto el análisis y cateterización del componente vegetal, tiene como objetivo determinar las especies que puedan considerarse vulnerables ante cambios ambientales importantes dentro del sitio. Además de contabilizar la riqueza en número de especies existentes para puntualizar la especies características de este tipo ecosistemas. Y también contabilizar las especies exóticas o exóticas invasoras en el sitio,

considerando que las especies exóticas invasoras representan la tercera causa de pérdida de Biodiversidad en México de acuerdo a la CONABIO.

La metodología empleada se describe a continuación. Las recolectas botánicas se realizaron entre el mes de julio de 2020 y el mes de febrero de 2021, las cuales tuvieron un esfuerzo de muestreo entre un día a dos. La búsqueda de ejemplares se realizó en todo el predio del proyecto realizando caminatas a través de los senderos y saliendo de los mismos cuando las especies en floración no se encontraban cercanas. Los ejemplares se colectaron y procesaron de acuerdo con lo señalado por Lot y Chiang (1986)¹³. Se procuró que el material biológico recolectado estuviese con estructuras reproductivas, además de las vegetativas. Se registraron datos como coordenadas geográficas, lugar de colecta, número de colecta y características destacadas de la planta. Además del apoyo de una cámara fotográfica y de la página Naturalista (CONABIO) para conocer los registros previo a la visita del sitio. También se aplicó el método de entrevista dirigida a informantes seleccionados por muestreo para registrar así la información sobre los usos y nombres comunes de las especies (Aguirre-Rivera, 1979)¹⁴.

La determinación taxonómica se realizó mediante literatura especializada con los trabajos realizados por Mickel y Smith (2004) y Rodríguez-Acosta et al. (2014). Además de claves dicotómicas específicas para cada familia de plantas y floras regionales. No obstante, para corroborar la nomenclatura se consultó la página en línea Trópicos, del Jardín Botánico de Missouri para ayudar a establecer nombres correctos actuales. Además de se consultó realizó una Consulta de la lista de especies exóticas invasoras de la CONABIO para conocer que especies puedan estar causando daños ecológicos en el área dada su distribución amplia. Y con la finalidad de conocer las especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-59 SEMARNAT 2010 se realizó una revisión a dicho documento.

De acuerdo con la información disponible de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad en su Portal de Geoinformación. El tipo de vegetación presente

¹³ Lot, A y F. Chiang. 1986. Manual de herbario. Consejo Nacional de la Flora México A.C. México. 142 pp

¹⁴ Aguirre-Rivera J.R. 1979. Metodología para el registro del conocimiento empírico de los campesinos en relación con el uso de recursos naturales renovables. Documento de Trabajo Núm. 3. CREZAS-Colegio de Postgraduados, Salinas de Hidalgo.

en el área de estudio corresponde a Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque Mesófilo de Montaña. Tipo de vegetación, que con las visitas de campo al proyecto se logró corroborar además de encontrar asociaciones de vegetación de bosque de pino, bosque de pino-encino y pastizal inducido, este último en pequeños fragmentos de vegetación que han sido utilizadas para actividades relacionados con agricultura y ganadería principalmente.

El Bosque Mesófilo de Montaña es un tipo ecosistema del que se obtiene servicios ambientales tales como: captura de agua y de carbono, conservación de la biodiversidad y del suelo, formación de abundante materia orgánica, conservación de acervos genéticos, belleza paisajística, filtración de contaminantes del aire, suelo y agua, regulación del clima, mantenimiento de ciclos minerales de gases y agua. Proveen productos forestales como alimentos, medicinas, leña, maderas, fibras naturales y remedios medicinales. También proporciona una serie de atractivos del paisaje como espacios para la recreación.

La principal amenaza a este tipo de ecosistemas se debe a la tala clandestina, los incendios, los desmontes para agricultura, ganadería, desarrollo urbano y caminos. Su lenta regeneración, la reducción de su distribución y su continua perturbación han ocasionado que sean considerados frágiles, en peligro de extinción y con prioridad de conservación (Biodiversidad)¹⁵.

Como resultados. Se obtuvo un listado de 134 especies de flora, pertenecientes a 97 géneros y 72 familias. Las cuales están representadas en 9 categorías diferentes. En cuanto al grupo de las briófitas (1) su representantes son las esponjas (*Polytrichum sp.*) Referente a los helechos y plantas a fines (20) es común observar el ocofetate (*Pteridium arachnoideum*), el helecho celeste (*Lophosoria quadripinnata*) y el Licopodio (*Lycopodium thyoides*) y los helechos arborescentes. El estrato arbóreo (18) se encuentra representado por el cedro blanco (*Cupressus lusitánica*), el pino lacio (*Pinus pseudotrobus*), el pino llorón (*Pinus patula*), el encino quiebra hacha (*Quercus rugosa*) y el palmillo (*Podocarpus reichei*). En cuanto los arbustos (15) destaca la presencia de Axocopaque (*Gaultheria procumbens*) y el cahuicho (*Vaccinium leucanthum*). En el estrato herbáceo (71) se encuentran dentro del área la Campanita (*Digitalis purpurea*), la

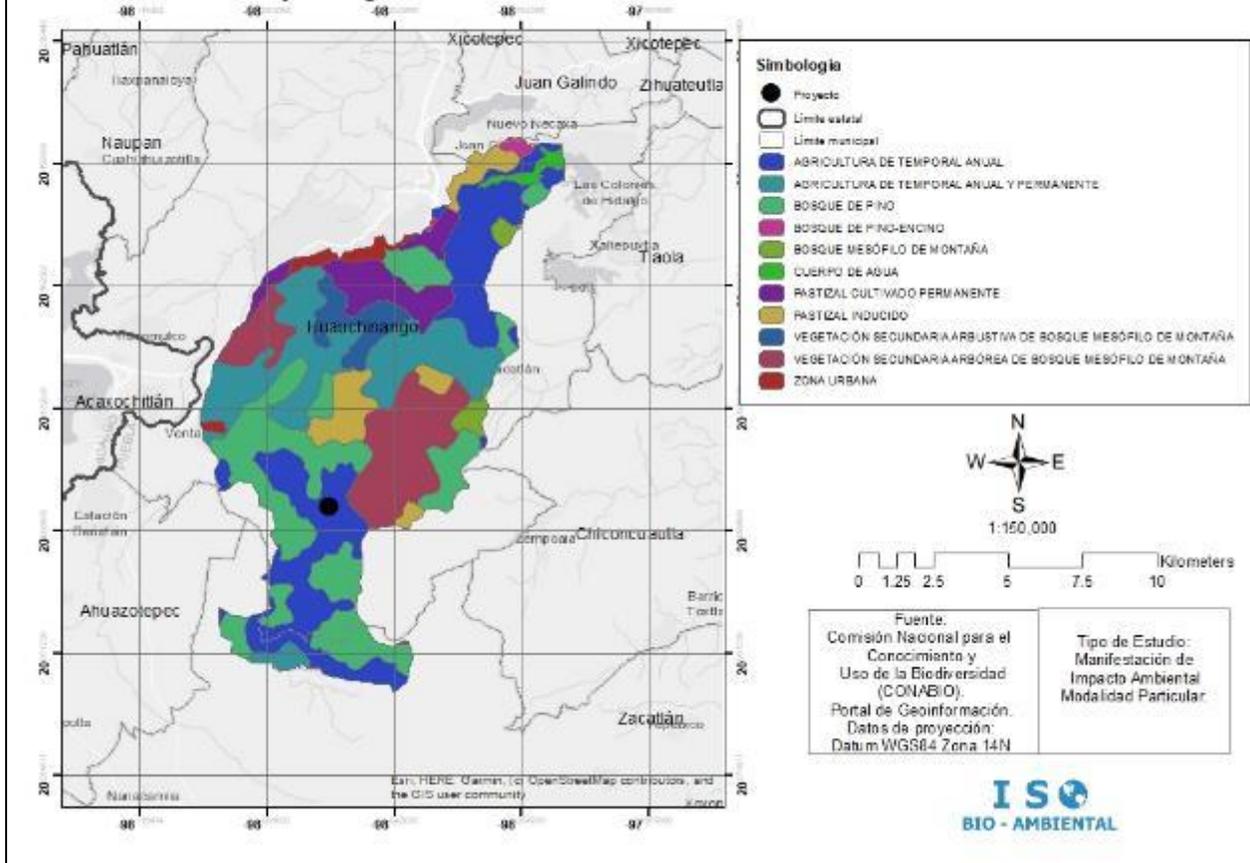
¹⁵ Biodiversidad. Recuperado de <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/bosqueNublado>.

hierba doncella (*Vinca major*), la violeta de la barranca (*Pinguicula moranensis*) y la Bretónica (*Prunella vulgaris*), además de herbáceas de la familia Asteraceae, las cuales representan gran abundancia en machones para el área. En el caso de plantas epifitas (5), las bromelias son comunes en arboles como los encinos, ailes y sobre sitios arbolados con gran humedad, dentro de estas destaca la presencia de la bromelia verde (*Tillandsia biflora*) y el maguey de la cruz (*Tillandsia gymnotrya*). Además de plantas rupícolas (1), parásitas (1) y acuáticas. Como interpretación las plantas herbáceas son las que dominan el área.

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059 SEMARNAT 2010
<i>Cyathea divergens</i> var. <i>tuerckheimii</i> (Maxon) R. M	Helecho arborescente	Pr
<i>Cyathea fulva</i>	Helecho arborescente	Pr
<i>Dicksonia sellowiana</i>	Helecho arborescente	Pr
<i>Marattia weinmanniifolia</i>	Maíz del Monte	Pr
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	Pr
<i>Podocarpus reichei</i>	Palmillo	Pr
<i>Tillandsia imperialis</i>	Bromelia	A

Tabla 11. Especies de flora bajo la NOM-059 SEMARNAT 2010

Uso de Suelo y Vegetación Serie IV en el Sistema Ambiental



Carta 18. Uso de suelo y vegetación en la zona del proyecto de acuerdo a la serie IV de INEGI.

En el anexo 1 se muestra el listado en extenso de cada una de las especies encontradas en el sitio del proyecto.

Fauna.

Desde un punto de vista ecológico, los listados faunísticos brindan información sobre los cambios espaciales y temporales que ocurren en la composición de las especies de una determinada comunidad (Eliosa - León y Navarro- Carvajal, 2005). Asimismo, estos son indispensables para el desarrollo de programas y toma de decisiones sobre el manejo y conservación de la fauna silvestre (Altamirano-Álvarez et al., 2006) sobre todo en sitios

considerados de importancia para la conservación como son las Áreas Naturales Protegidas.¹⁶

Se realizó una consulta bibliográfica previa la visita del sitio para conocer que especies podrían encontrarse en las visitas a campo. Para conocer la riqueza faunística se realizaron 3 visitas al área de estudio entre septiembre de 2020 y febrero de 2021, con duración de un día a dos, de 8 a 16 horas de muestreo por visita. Para conocer las especies de fauna presentes en el proyecto Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre”. Para el muestreo de reptiles y anfibios se utilizaron cámaras profesionales para la captura de imagen de los ejemplares avistados además del apoyo de gancho herpetológico y libreta de campo. Para el registro de las especies, se usó el método de observación directa (Hayek, 1994) en el cual se registran las especies que se encuentran a lo largo de los senderos, caminando de forma no sistemática. En ningún caso se manipuló a los ejemplares, por lo que muestreo se enfocó en la observación de la especie y el hábitat. No obstante, para complementar la riqueza de fauna presente en el sitio, se consultaron estudios que ya han sido realizados en el área, entre ellos el trabajo de: Riqueza herpetológica de la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, Puebla, México (Tenorio-Mendoza *et al.*, 2019), en el cual como punto de muestreo establecieron la localidad de Teopancingo.

Respecto al muestreo ornitológico, se llevó a cabo mediante el método de puntos de conteo, de los cuales se establecieron 10 puntos a lo largo del predio, dejando una distancia aproximada de entre 150 a 200 metros, para el registro de las aves se contabilizó las observadas y las vocalizaciones de los ejemplares, además del registro de vegetación del avistamiento, además del apoyo en campo de una cámara fotográfica profesional, binoculares y guías de campo especializadas en aves. En cuanto a los mamíferos, se consultó la base virtual Naturalista (CONABIO) de los registros de la zona. Por último se revisó el listado de especies en riesgo de la NOM-059 SEMARNAT 2010, para verificar y consultar las especies en estado de riesgo o prioritarias para la conservación.

Como resultados del presente monitoreo de fauna se contabilizó una riqueza biológica de 36 especies de fauna en el área de estudio Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre”.

¹⁶ Tenorio-Mendoza, R. (2016). Diversidad herpetofaunística del Área Natural Cuenca Hidrográfica Río Necaxa, Puebla. Tesis de Maestría. Ciudad de México.

De las cuales destaca la presencia la rana del árbol (*Hyla plicata*), la rana ladradora (*Craugastor mexicanus*) y la rana leopardo (*Lithobates berlandieri*). Otro grupo representativo son los sauropsidos no aves o mejor conocidos como reptiles entre los que destacan el dragoncito verde manchado (*Abronia taeniata*) y la lagartija escamosa llanera (*Sceloporus aeneus*). Los sauropsidos no aves o mejor conocidos como aves también forman otro grupo representativo, de las cuales destaca la presencia del clarín jilguero de canto (*Myadestes occidentalis*), el junco ojos de lumbre (*Junco phaeonotus*), la eufonía de gorra azul (*Euphonia elegantissima*) y el carpintero bellotero (*Melanerpes formicivorus*).

En cuanto a la fauna bajo NOM-059 SEMARNAT 2010 se encuentran las siguientes especies:

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059 SEMARNAT 2010
<i>Abronia taeniata</i>	Dragoncito de la Sierra Madre Oriental	Pr
<i>Craugastor mexicanus</i>	Rana ladradora mexicana	Pr
<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr
<i>Plestiodon lynxe</i>	Eslizón de Bosque de pino encino	Pr
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero o carpintero arlequín	Pr
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	Pr
<i>Turdus migratorius</i>	Zorzal robín o Mirlo americano	Pr
<i>Bassariscus astatus</i>	Cacomixtle norteño	A
<i>Nasua narica</i>	Coatí de nariz blanca o Tejón	A
<i>Ophyracus ondulatus</i>	Mano de piedra o mano de metate	Pr
<i>Hyla plicata</i>	Rana de Árbol	A

Tabla 12. Especies de fauna bajo NOM-059 SEMARNAT 2010

En el anexo 2 se muestran las particularidades sobre el muestreo realizado.

IV.4.1.3 Medio socioeconómico.

Demografía.

Según la Encuesta Intercensal 2015, realizada por el Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI) , el número de habitantes en el municipio asciende a 103,509 y en proyección para el 2017 el número de habitantes se incrementaría a 106,934.¹⁷

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 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 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.

La mayor parte de la población del municipio se encuentra mayormente en las poblaciones urbanas: Huauchinango, Tenango, Cuacuila y Venta Grande. Por su parte, según las proyecciones de población 2010-2030 del Consejo Nacional de Población (CONAPO), la población total del municipio en 2013 era de 102,570 personas, de ellas 48,661 son hombres y 53,908 mujeres.

¹⁷ Fuente: INEGI (2015). México en cifras. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=21>

Para 2030 serán 118,823 personas. De ellas 56,129 serán hombres y 62,693 mujeres. Por lo que respecta al comportamiento de la población por grupos de edad, cabe destacar que entre 2013 y 2030, el conjunto de la población infantil pasará de 32,672 a 31,804 en 2020 y a 30,483 en 2021 lo que refleja una tendencia al decrecimiento. En cuanto a los grupos de edad restantes, estos reflejan un comportamiento creciente, destacando el grupo de edad de personas adultas mayores que pasará de 5,922 personas en 2013 a 7,507 en 2020 y a 10,572 en 2030, una tendencia creciente de este grupo que se ve reflejada en el índice de envejecimiento de la población (relación niños-adultos mayores de 65 años) que pasa de 18.12 en 2013 a 23.60 en 2020 y a 34.68 en 2030. Cabe señalar que el 27% de la población de Huauchinango son personas jóvenes entre 15 y 29 años.

De acuerdo a cifras del Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica del estado de Puebla, 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 que 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. Las condiciones naturales de la mayoría de los suelos del municipio en condiciones naturales y de explotación no son adecuadas para la actividad agrícola, toda vez que los suelos son pobres, pocos desarrollados o ácidos y en algunas zonas las pendientes les convierten en áreas inestables y las cosechas se pierden fácilmente. Es por esto, que se debe incrementar el nivel de productividad de los suelos para así poder aumentar el nivel de ingreso de las y los habitantes de las zonas rurales en específico.

El municipio 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.

Según datos del Consejo Nacional de Evaluación de la Política (CONEVAL) en su estudio de medición de la pobreza municipal 2010-2015 de los municipios del Estado de Puebla, Huauchinango presenta los siguientes datos:

Datos del CONEVAL Estudio de medición de la pobreza municipal 2010-2015 Indicador por número de personas Indicador por número de personas 2010 2015.¹⁸

Indicador por número de personas	2010	2015
En pobreza	68493	61947
En pobreza extrema	20660	9626
En pobreza moderada	47834	52320
Vulnerables por ingreso	4816	5941
En rezago educativo	24850	19679
Carentes de acceso a servicios de salud	36525	14168

En 2015, el municipio ocupó el lugar 1351 en el contexto nacional de rezago social. Cabe destacar que el Índice de rezago social es un indicador de carencias que se estima en tres niveles de agregación geográfica: estatal, municipal y local. Con ello, se pretende contribuir a la generación de información para la mejor toma de decisiones en materia de política social¹⁹. Los indicadores de rezago social para el municipio de Huauchinango se muestran a continuación:

Indicador	2010
Índice de rezago social	-0.2539642
Grado de rezago social	Bajo

¹⁸ Fuente: CONEVAL (2015). Anexo estadístico de pobreza a nivel municipio 2010 y 2015. Recuperado de: https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/AE_pobreza_municipal.aspx

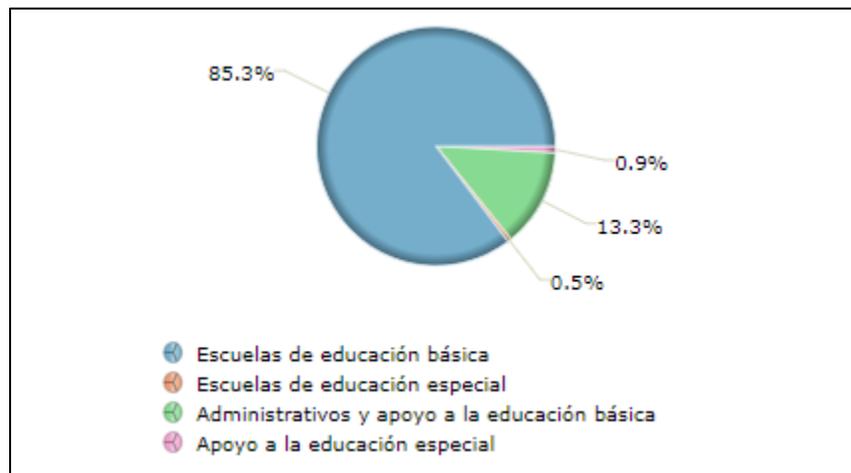
¹⁹ Fuente: CONEVAL (2015). Índice de rezago social 2005 a nivel municipal y por localidad. Recuperado de: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice-de-rezago-social-2005.aspx>

Indicador	2010
% de población de 15 años o más analfabeta	14.97
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	4.96
% de población sin derecho a servicios de salud	58.30

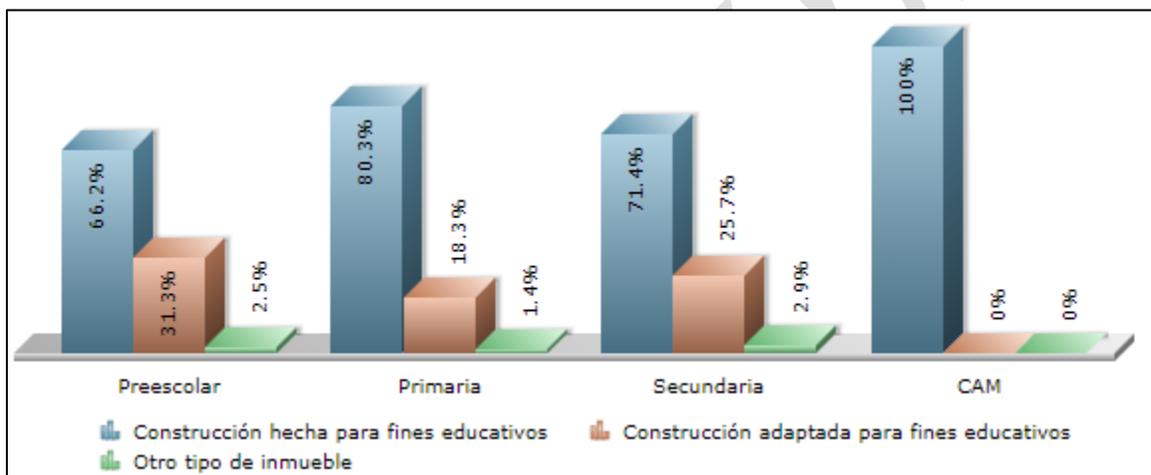
Con base en el Censo 2010 del INEGI se conoce que 18,181 familias estaban afiliadas al Seguro Popular para esa fecha. Existe un hospital regional y 21 unidades de consulta externa y 3 unidades de hospitalización en el municipio. Se cuenta con 1.5 médicos por cada mil habitantes, aproximadamente un total de 150 médicos. No existe hospital de especialidades.

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. A continuación se muestra la información²⁰ al respecto:

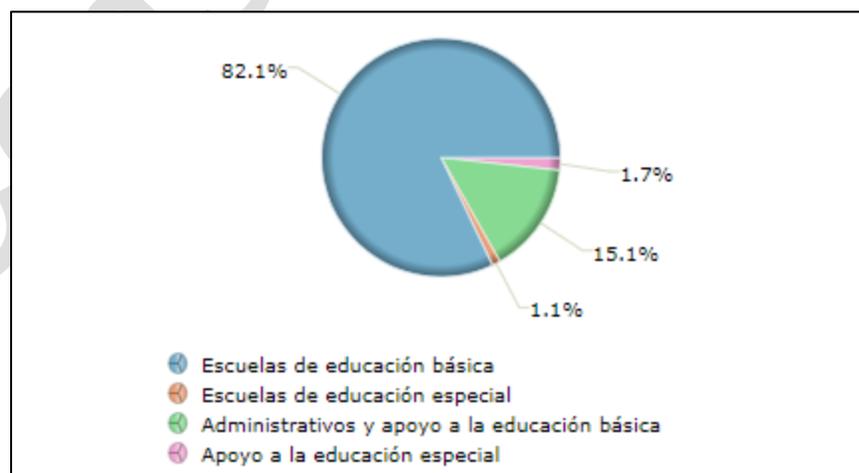
²⁰ Fuente: SEP (2013). Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos de Educación Básica y Especial. Atlas educativo. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/sistemas/mapa/atlas/>



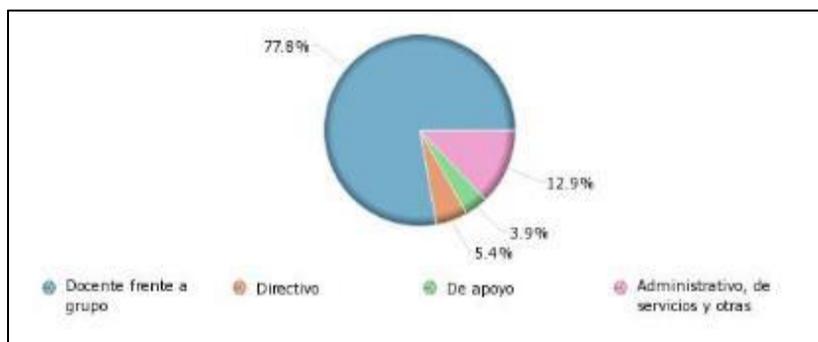
Gráfica 2. Distribución porcentual de centros de trabajo según tipo de centro.



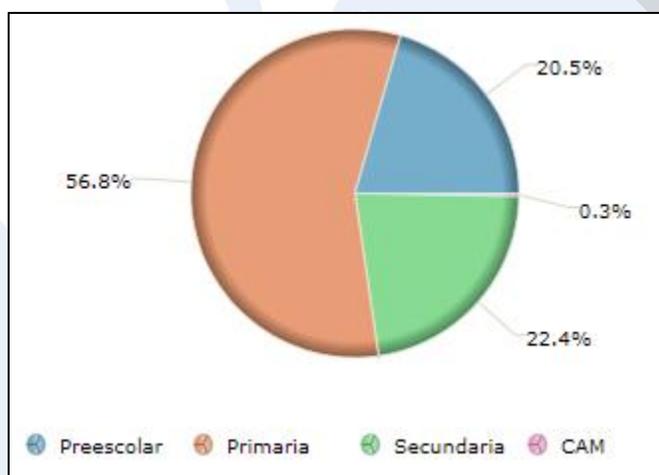
Gráfica 3. Distribución porcentual de escuelas por nivel educativo según tipo de inmueble.



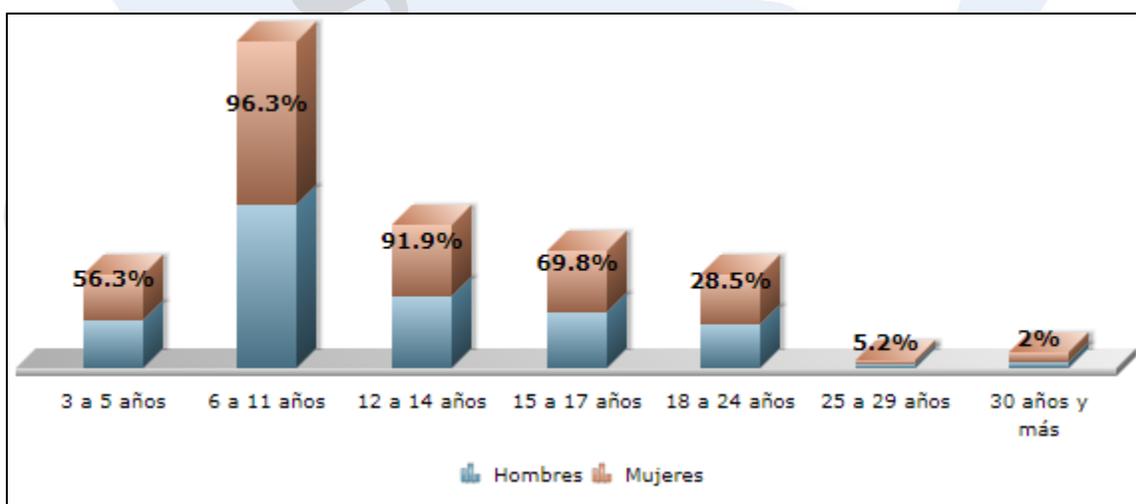
Gráfica 4. Distribución porcentual de personal según tipo de centro de trabajo.



Gráfica 5. Distribución porcentual de personal en escuelas de educación básica y especial según función.



Gráfica 6. Distribución porcentual de alumnos según nivel educativo.



Gráfica 7. Porcentaje de población que asiste a la escuela por grupos de edad según sexo.

IV.4.1.4 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.

El paisaje se refiere a la apariencia del terreno en estudio, incluyendo su forma, textura y colores. También refleja la forma en que dichos componentes se combinan para crear patrones específicos y las imágenes que son características de ciertas áreas.

El paisaje no es sólo un fenómeno visual, se basa en una serie de características e influencias que le han dado forma a su carácter. Por ejemplo la topografía, geología, ecología, gestión de la tierra y arquitectura, juegan un papel en la formación de un paisaje. Existen una serie de factores que contribuyen al paisaje, tales como:

Factores que contribuyen al paisaje			
Físicos	Humanos	Estéticos	Asociaciones
<ul style="list-style-type: none"> • Geología. • Geomorfología. • Drenaje. • Suelos. • Ecología. • Clima. 	<ul style="list-style-type: none"> • Arqueología. • Historia del paisaje. • Uso del suelo. • Edificaciones. • Asentamientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Factores visuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cultural. • Histórico.

Impactos del paisaje: Cambios en la estructura, el carácter y la calidad del paisaje como resultado de una implantación.

- Impacto directo sobre elementos específicos del paisaje.
- Efectos sutiles sobre los patrones generales de los elementos que dan lugar al carácter del paisaje y particularidades locales y regionales.

- Impactos sobre el reconocimiento, intereses especiales o valores tales como determinados paisajes, sitios de conservación y asociaciones culturales.

Impactos visuales: se refieren únicamente a los cambios en la disponibilidad de visión del paisaje y el efecto de los cambios en las personas.

- Impactos directos de la implantación sobre la visión del paisaje por la intrusión o la obstrucción.
- Impacto global en la amenidad o deleite visual, sea por degradación o mejora.
- Reacción de espectadores que pueden verse afectados.

Para evaluar el paisaje en el presente proyecto se utilizó la “Environmental Impact Assessment Ordinance, Cap.499 Guidance Note”²¹, los principales componentes de la Evaluación de Impacto Visual Paisajístico son los siguientes:

- Descripción del proyecto.
- Definición del área de evaluación.
- Estudio de línea base del paisaje y los recursos visuales.
- Evaluación de impacto paisajístico durante la construcción y operación del proyecto.
- Evaluación de impacto visual durante la construcción y operación del proyecto.
- Recomendación de medidas de mitigación de impacto visual y paisajístico para las etapas de construcción y operación.
- Evaluación del impacto residual y conclusión sobre la aceptabilidad del proyecto.

La sensibilidad de los receptores en la evaluación de los impactos paisajísticos depende de:

- La calidad de los caracteres/recursos del paisaje.
- La importancia y rareza de elementos especiales del paisaje.

²¹ Fuente: EIAO Guidance Note No. 8/2010 (2010). Environmental Impact Assessment Ordinance, Cap. 499. Guidance Note. Recuperado de: <https://www.epd.gov.hk/eia/hb/materials/GN8.pdf>

- La capacidad del paisaje para acomodar cambios.
- Importancia del cambio en el contexto local y regional.
- La madurez del paisaje.

El grado de sensibilidad del paisaje se clasifica como sigue:

- Alto - por ejemplo, componentes importantes o paisaje con carácter distintivo particular susceptible a los pequeños cambios.
- Medio - por ejemplo, un paisaje de características moderadas en valor, razonablemente tolerante a los cambios.
- Bajo - por ejemplo, un paisaje relativamente poco importante, capaz de adaptarse a grandes cambios.

La magnitud del cambio para evaluar los impactos paisajísticos se basa en:

- Compatibilidad del proyecto con el paisaje circundante.
- Duración de los impactos en las fases de construcción y operación.
- Escala de desarrollo.
- Reversibilidad del cambio.

La magnitud del cambio se clasifica como sigue:

- Grande - cambios notables en las características del paisaje en una área extensa hasta cambios muy intensivos en un área más limitada.
- Intermedio - cambios moderados en un ámbito local.
- Pequeño - cambios en los componentes.
- Insignificante - no hay cambios perceptibles.

El sistema para la EIVP se resume en la Tabla 13 y Tabla 14. La significancia del impacto visual y paisajístico se deriva del análisis combinado de la magnitud del cambio y la sensibilidad de los receptores. La matriz de la Tabla 13 indica cómo se obtiene el grado de significancia, asimismo este cuadro explica los términos utilizados en la Tabla 14

		Sensibilidad del receptor		
		Bajo	Medio	Alto
Magnitud de cambio	Grande	Impacto moderado	Impacto moderado - significativo	Impacto significativo
	Intermedio	Impacto leve - moderado	Impacto moderado	Impacto moderado significativo
	Pequeño	Impacto leve	Impacto leve - moderado	Impacto moderado
	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Insignificante

Tabla 13. Niveles de significancia de los impactos potenciales visuales y paisajísticos.

Significativo	Moderado	Leve	Insignificante
Impactos adversos o benéficos por la implantación, que causarían una degradación o mejora significativa en las condiciones existentes del paisaje o carácter visual del sitio.	Impactos adversos o benéficos por la implantación, que causarían una degradación o mejora perceptible en las condiciones existentes del paisaje o carácter visual del sitio.	Impactos adversos o benéficos por la implantación, que causarían una degradación o mejora apenas perceptible en las condiciones existentes del paisaje o no sería evidente en términos visuales.	La implantación no afecta a las condiciones existentes del paisaje o el carácter visual del sitio.

Tabla 14. Impactos Adversos / Benéficos del Impacto Visual / Paisajístico.

Para determinar los impactos paisajísticos, se ha definido como área de evaluación del estudio, para el sitio del proyecto se consideran como límites para las zonas de influencia visual las obras y/o actividades durante las fases de construcción, la operación y

mantenimiento del proyecto. Para esto se consideran lugares específicos con densidad alta de observadores actuales, por lo cual se consideran dos variables importantes: (1) concentración demográfica, (2) accesibilidad. Con lo anterior se busca los lugares con alta densidad de observadores, pues debe considerarse que un paisaje existe como recurso solo si existen observadores que lo aprecien. Por lo que para el proyecto, se observan los siguientes elementos:

- a) Concentración demográfica. En las zonas aledañas al proyecto existen asentamientos humanos, los cuales pertenecen a la localidad de Teopancingo. Estos se consideran receptores visuales potenciales.



Fotografía 1. Iglesia en Teopancingo.²²

²² Se encuentra al lado contiguo de la zona del proyecto.



Fotografía 2. Viviendas en la zona del proyecto.

- b) Accesibilidad. La vía de acceso al proyecto es un camino de terracería que comunica la localidad de Teopancingo con Xopanapa.



Fotografía 3. Zona de acceso a la zona del proyecto.

Considerando lo anterior, para evaluar los probables impactos visuales, la zona de influencia visual se ubica en la entrada del proyecto que es la única zona de interés visual, debido a que desde este punto se podría apreciar el proyecto. Apoyándose de Google Earth Pro, en la siguiente figura se observa el punto de influencia visual respecto a la plataforma principal, que es donde se ubican la mayor parte de las obras y/o actividades a realizar en el proyecto.



Figura 1. Ubicación de la zona de influencia visual en relación con la plataforma principal.

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

- Mancha urbana con edificaciones de poca altura (un piso y dos máximos).
- Vegetación constituida por pastizales, zona agrícola.
- Su visibilidad es alta ya que se pueden apreciar la mayoría de estas características desde cualquier punto en esta zona del proyecto, 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.

La segunda de las unidades paisajísticas se ubica en los márgenes de la zona del proyecto y sus componentes visuales únicamente son zonas agrícolas bosques de pino.

Todo lo anterior le otorga a la zona del proyecto una alta calidad paisajística cuya fragilidad, respecto del proyecto, tiende a fortalecerse ya que las obras propuestas son dirigidas hacia el aumento de las capacidades productivas de la región. Por lo que las obras y/o actividades se prevé se ajusten al entorno prevaleciente en la actualidad.

IV.4.2 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.

Para realizar el diagnóstico ambiental se utilizó la sobreposición de las cartas generadas en este capítulo así como la información recabada en campo. Asimismo se realizó el análisis de identificación de componentes relevantes o críticos con base en la sobreposición de planos que se pueden encontrar en las figuras correspondientes en cada apartado.

Suelos.

El uso productivo del suelo en la zona de interés donde se instalará el proyecto es de “agricultura de temporal anual” como lo señala la Carta 18 con información de la serie IV del INEGI, sin embargo se encuentra en la zona urbana de la localidad de Teopancingo, además de que la infraestructura se establecerá sobre las áreas desprovistas de vegetación.



Fotografía 4. Zona donde se ubicará la plataforma principal.



Fotografía 5. Entrada a la zona del proyecto.



Fotografía 6. Zona desprovista de vegetación principal.

Hidrología.

Las corrientes superficiales no serán afectadas puesto que todas las obras serán realizadas en áreas sin ninguna influencia de ríos o arroyos y en general de corrientes superficiales.

Vegetación.

El grupo que será afectado serán en su mayoría herbáceas, principalmente por su remoción para la construcción de la infraestructura del proyecto, produciendo un cambio de paisaje y tipo de vegetación debido al cambio en la altura del terreno. Sin embargo, en la región se han observado numerosos incendios forestales debido en su mayoría a las actividades de generación de carbón para su venta en la región, lo cual ocasiona una disminución en la masa forestal.



Fotografía 7. Incendio forestal en el predio del promovente.



Fotografía 8. Vista parcial de los restos producto del incendio forestal en el mes de marzo de 2021.



Fotografía 9. Para los senderos se aprovecharán los “caminos reales” utilizados por los pobladores aledaños.



Fotografía 10. En la “plataforma principal” se observa la presencia de especies exóticas invasoras.

Fauna.

En la zona donde se realizarán las obras, la fauna terrestre y avifauna será perturbada temporalmente debido a las actividades del proyecto, la perturbación se origina por la

presencia humana y ruido, sin embargo no se alteran zonas importantes para su desplazamiento, reproducción y actividades de la fauna de la región ya que la zona de actividades se encuentra fuera de las áreas determinadas como relevantes.

Socioeconómico.

Las condiciones socioeconómicas de la zona indican un índice de marginación alto y medio-alto de desarrollo humano, por lo que en la fase de operación del proyecto las mejorías en las condiciones ambientales crearán una fuerte expectativa de aumento en las capacidades productivas que vendrán a contribuir en el incremento positivo de los índices mencionados.

IV.4.3 Calidad ambiental.

Para estimar la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto, se utiliza un procedimiento de ponderación considerando los factores representativos del entorno, para esto se consideran: geoformas, erosión del suelo, calidad del agua, cobertura vegetal, presencia de ganado, actividades agrícolas, hábitat para la fauna, actividades antropogénicas. El procedimiento consiste en generar una matriz de evaluación para valorar cada factor en relación al proyecto.

Con la finalidad de disminuir la subjetividad que el procedimiento metodológico basado en la ponderación multicriterio, se toman consideraciones para reducir los sesgos y generar resultados confiables. Algunos puntos para disminuir lo anterior son:

- Se considera un radio promedio de 100 m alrededor del punto de evaluación, con la finalidad de tener un rango de visión adecuado del entorno.
- Se consideran las condiciones ambientales adyacentes y los usos del suelo predominante.
- Mantener un alto grado de objetividad para asignar valores a cada factor para evitar sobre o sub valoraciones cuando se asigna ponderación a algún factor en especial.
- Se trabaja con un equipo multidisciplinario para obtener resultados confiables que permitan reflejar la diversidad con enfoques y percepciones de las condiciones operantes en el entorno.

La matriz utilizada para la evaluación ambiental así como su ponderación se muestra a continuación:

Factor ambiental	Nivel de calidad	Ponderación
Geformas (presencia de cortes en el terreno, terraplenes, extracción de material, entre otros).	Original	5
	Modificado escasamente	4
	Modificado moderadamente	3
	Modificada altamente	2
	Modificado totalmente	1
Erosión del suelo (se busca evidencia de erosión, cárcavas, suelo desnudo por actividades antropogénicas, pastoreo, entre otros).	No existe	5
	Erosión escasa	4
	Erosión moderada	3
	Erosión alta	2
	Erosión extrema	1
Calidad del agua (identificación de fuentes contaminantes en cuerpos de aguas y variaciones en épocas de lluvias)	No existe contaminación aparente	5
	Contaminación ligera	4
	Contaminación moderada	3
	Contaminación alta	2
	Contaminación extrema	1
Cobertura vegetal	100 %	5
	75 – 100 %	4
	50 – 75 %	3
	25 – 50 %	2
	Menos del 25 %	1

Factor ambiental	Nivel de calidad	Ponderación
Presencia de ganado	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
Actividades agrícolas	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
Hábitat para fauna (grado de conservación en que se encuentren las comunidades vegetales)	Muy alto potencial	5
	Alto potencial	4
	Medio potencial	3
	Bajo potencial	2
	Muy bajo potencial	1
Actividades antropogénicas (casas, caminos, brechas, basura, entre otros).	No existe	5
	Escasa	4
	Media	3
	Alta	2
	Muy alta	1

Tabla 15. Tabla de evaluación de la calidad ambiental.

Considerando lo anterior se genera una escala con niveles de calidad ambiental de acuerdo al número de factores utilizados, con estos factores propuestos se puede estimar las condiciones del ambiental a partir de los resultados obtenidos por sitio de evaluación, la tabla utilizada se muestra a continuación:

Escala	
Muy baja	8 - 16
Baja	16.1 – 22
Media	22.1 – 28
Alta	28.1 - 34
Muy alta	34.1 - 40

Tabla 16. Escala de calidad ambiental.

Los sitios de evaluación propuestos se muestran a continuación:



Figura 2. Sitios propuestos para evaluar la calidad ambiental.

Se describen a continuación cada uno de los sitios presentes en la figura anterior:

Entrada del proyecto (Sitio 1).

Este sitio se encuentra en las coordenadas $20^{\circ} 5'43.29''N$, $98^{\circ} 3'46.48''O$. En la siguiente fotografía se aprecian las características de este sitio.



Fotografía 11. Entrada del proyecto.

Plataforma principal (Sitio 2).

En este sitio se encontrarán la mayoría de la infraestructura necesaria para la operación del proyecto (cabañas), se ubica en las coordenadas $20^{\circ} 5'44.57''N$, $98^{\circ} 3'41.08''O$. En la siguiente fotografía se aprecian sus características de este sitio.



Fotografía 12. Plataforma principal.

Valle de las esponjas (Sitio 3).

Forma parte de la ruta de aventura para los visitantes debido a la particularidad de las especies de flora presentes en este sitio. Se ubica en las coordenadas $20^{\circ} 5'44.77''N$, $98^{\circ} 3'32.29''O$. Las condiciones de este sitio se muestran en la siguiente fotografía.



Fotografía 13. Vista del Valle de las esponjas.



Fotografía 14. Acceso al Valle de las esponjas.

Senderos.

Este sitio propuesto para la evaluación de la calidad ambiental representa el paso de la ruta de aventura. Se ubican en las coordenadas 20° 5'59.99"N, 98° 3'29.43"O. Las condiciones de este sitio se muestran en la siguiente fotografía.



Fotografía 15. Vista del sendero para la ruta de aventura.

Senderos 2.

Este sitio propuesto para la evaluación de la calidad ambiental representa otra alternativa para el paso de la ruta de aventura. Se ubican en las coordenadas $20^{\circ} 5'47.01''N$, $98^{\circ} 2'59.10''O$. Las condiciones de este sitio se muestran en la siguiente fotografía.



Fotografía 16. Sendero para la ruta de aventura.

Zona de mirador 2.

Este sitio propuesto para la evaluación de la calidad ambiental representa otra alternativa para el paso de la ruta de aventura. Se ubican en las coordenadas $20^{\circ} 5'45.27''N$, $98^{\circ} 2'59.84''O$. Las condiciones de este sitio se muestran en la siguiente fotografía.



Fotografía 17. Condiciones del sitio.

Resultados.

En la siguiente tabla se muestran los valores del diagnóstico de calidad ambiental en cada uno de los sitios propuestos.

Factores	Sitios						Promedio
	1	2	3	4	5	6	
Geoformas	3	2	3	4	4	4	3.33
Erosión	4	4	3	3	3	4	3.5
Calidad del agua	4	4	5	5	5	5	4.67
Cobertura vegetal	3	3	4	4	4	4	3.67
Presencia de ganado	2	2	3	3	3	3	2.67
Actividades agrícolas	1	1	3	4	4	4	2.83
Hábitat para fauna	2	2	3	4	4	4	3.17
Actividades antropogénicas	1	1	3	3	3	3	2.33

Factores	Sitios						Promedio
	1	2	3	4	5	6	
Suma	20	19	27	30	30	31	26.2
Calidad ambiental	B	B	M	A	A	A	Calidad media

Tabla 17. Resultados de la evaluación de la calidad ambiental.

La simbología aplicada en la tabla anterior para la calidad ambiental es:

- MB: Muy baja.
- B: Baja.
- M: Media.
- A: Alta.
- MA: Muy alta.

Considerando la tabla anterior, se observa que existen 3 sitios con una calidad ambiental alta, 1 sitio con una calidad media y 2 sitios con una calidad baja.

Los sitios con una menor calidad ambiental son aquellos en donde se encontrará la plataforma principal, es decir, donde se construirán la mayor parte de la infraestructura para la operación del proyecto. Los puntos con una calidad ambiental alta presentan actividad antropogénica constante debido a que son caminos utilizados por los habitantes de localidades aledañas, mismo que sirven como acceso para la localidad de Teopancingo, estos caminos se aprovecharán para realizar las caminatas de los visitantes al proyecto, sin alterar las condiciones prevalecientes. No existirán actividades de construcción de infraestructura en estos lugares.

Cabe señalar que el factor “calidad del agua” presenta una calidad ambiental alta, sin embargo, no existen corrientes de agua aledañas al proyecto, por lo que las actividades del proyecto no incidirán directamente sobre este factor.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambiental.

Hay que hacer constar que el término impacto no implica negatividad, ya que estos pueden ser tanto positivos como negativos. La selección metodológica para la evaluación del impacto ambiental tiene la finalidad de asegurar que todos los factores ambientales sean incluidos en el análisis, se debe señalar que el ambiente es un sistema complejo de elementos bióticos, abióticos, culturales y socioeconómicos. Lo anterior permite, además, determinar las deficiencias de datos en términos de descripción del ambiente, factores asociados con las acciones propuestas para la descripción y valoración de impactos; juegan un papel fundamental en al menos cuatro aspectos básicos del análisis del impacto ambiental:

- Identificación de impactos.
- Medición de impactos.
- Interpretación de impactos.
- Comunicación de resultados.

En el proceso de evaluación de impacto ambiental, se consideran cuatro componentes ambientales fundamentales: la atmósfera, agua, suelo y la biodiversidad.²³

Para identificar y considerar los impactos ambientales que el proyecto podría provocar o agravar en el Sistema Ambiental, se procedió de la siguiente manera:

- Se generó la delimitación del sistema ambiental y se analizaron sus componentes.

²³ Fuente: Vidal de los Santos, E., Franco – López, J. (2009). Impacto ambiental. Una herramienta para el desarrollo sustentable. AGT Editor, S.A. pp. 157.

- Se realizó un análisis de los resultados de los muestreos de flora y fauna, así como la información bibliográfica, la cartografía; así como el resultado de las visitas al sitio del proyecto.
- Se establecieron las principales actividades que componen la preparación del sitio, la construcción así como operación y mantenimiento del Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre”.
- Se establecieron un listado de los principales indicadores de impacto sobre los que existe la posibilidad y probabilidad de generar impactos derivados de las obras y/ actividades principales del proyecto.
- Se analizaron las afectaciones potenciales generadas por las actividades del proyecto.
- Se generó una estimación de las afectaciones potenciales en el 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 Identificación de las acciones del proyecto.

V.1.1 Actividades.

Las principales actividades que componen la preparación del sitio, la construcción así como operación y mantenimiento se detallan a continuación:

Preparación del sitio

- a) Despalme.
- b) Trazo y nivelación.
- c) Descope.²⁴

²⁴ Solo aplica en la construcción de las cabañas aéreas.

Construcción.

- a) Excavaciones.
- b) Compactación.
- c) Cimentación.
- d) Suministro de materiales de construcción
- e) Infraestructura con obra civil.
- f) Infraestructura sin obra civil.
- g) Infraestructura para el turismo de aventura y naturaleza.
- h) Rehabilitación de senderos y caminos de acceso.

Operación y mantenimiento.

- a) Hospedaje en cabañas.
- b) Servicio de restaurant.
- c) Actividades de turismo de aventura y de naturaleza.
- d) Rehabilitación de infraestructura.
- e) Rehabilitación de senderos.
- f) Actividades de desove y mantenimiento en la granja.

Abandono del sitio.

- a) Terminación de actividades.
- b) Desmantelamiento de obras.
- c) Implementación de áreas ecorecreativas.

A continuación se describen cada una de las obras y/o actividades contempladas en el proyecto:

- Despalme. Es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto.
- Trazo y nivelación: Son las actividades involucradas con la limpieza del terreno, así como su retiro a sitios donde no se entorpezca la ejecución de los trabajos;

asimismo en el alcance de este concepto está implícito el trazo y la nivelación instalando bancos de nivel y ejes de referencia necesarios en el área por construir.

- Descope: Corte de la copa de los árboles donde se instalarán las cabañas aéreas.
- Excavaciones: proceso de retiro de tierras para la construcción de una cimentación.
- Compactación: Proceso mediante el cual se consigue aglomerar con mayor insistencia las partículas que conforman la superficie, consiguiendo una reducción del vacío y, de esta forma, un terreno mucho más sólido y viable para el trabajo de obra que se vaya a desarrollar.
- Cimentación: Consiste en sustentar estructuras garantizando la estabilidad y evitando daños a los materiales estructurales y no estructurales.
- Suministro de materiales de construcción: Proceso mediante el cual se reciben los materiales en el sitio del proyecto.
- Infraestructura con obra civil: Conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad o para que un lugar pueda ser utilizado, para el caso del proyecto se refiere a las edificaciones que conllevan la construcción con materiales como block, cemento y otros.
- Infraestructura sin obra civil: Se refiere a las edificaciones que conllevan la utilización de materiales de la región, como madera así como la rehabilitación de senderos.
- Infraestructura para el turismo de aventura y naturaleza: Las principales actividades son: senderismo, paseo en bicicleta, rappel y tirolesa.
- Rehabilitación de senderos y caminos de acceso: Comprende las actividades de senderismo y paseo en bicicleta, así como el acondicionamiento de los caminos existentes.
- Hospedaje en cabañas: Alojamiento temporal.
- Servicio de restaurant: Comercio que ofrece comida y bebida en la zona del proyecto.
- Actividades de turismo de aventura y de naturaleza: Las principales actividades son: senderismo, paseo en bicicleta, rappel y tirolesa.
- Rehabilitación de infraestructura: Se realizará cuando se efectúe mantenimiento a las obras que comprenden al proyecto.

- Rehabilitación de senderos. Dado que se aprovecharan los existentes senderos, cuando existan eventos climatológicos adversos que los afecten considerablemente, se realizarán labores de rehabilitación sin el uso de maquinaria.
- Actividades de desove y mantenimiento en la granja: Se refiere a las acciones efectuadas en la sala de incubación.

V.2 Identificación de acciones que pueden causar impactos.

Definidas las acciones que pudiesen ocasionar un impacto, es necesario describir los factores del medio representativos en el área de influencia que pueden ser afectados por las acciones mencionadas con antelación; de forma que para cada relación existente (acción – factor) se describirá el impacto producido.

En la Tabla 18 se establece un cuadro con la relación de factores del medio más representativo:

Tabla 18. Relación de factores del medio.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
Medio físico.	Medio abiótico	Aire. Suelo. Agua.
	Medio biótico	Flora. Fauna.
Medio socioeconómico.	Medio económico.	Población.

Analizando la información presente en el capítulo II (considerando la cantidad de impactos), se agruparán los impactos tomando como base las actividades del proyecto así como los factores ambientales y socioeconómicos con incidencia directa del proyecto. En apego a las condiciones ambientales prevalecientes en la actualidad así como a lo señalado en el capítulo IV, se determinaron los efectos producidos para cada actividad –

factor. Los factores principales que se impactan por las obras y/o actividades del Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre”, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 19. Factores ambientales impactados para cada acción.

Componente ambiental	Factores ambientales afectados	Acciones impactantes																				
		Preparación			Construcción								Operación y mantenimiento.					Abandono del sitio				
		a	b	c	a	b	c	d	e	f	g	h	a	b	c	d	e	f	a	b	c	
Aire	Calidad del aire				X	X		X							X							
	Partículas en suspensión		X					X														
	Confort sonoro		X		X	X		X				X	X								X	
Suelo	Fertilidad	X	X			X		X	X		X		X	X	X	X						X
	Contaminación				X																	
	Usos del suelo	X					X	X		X	X	X	X								X	X
Flora	Cubierta vegetal	X	X	X	X							X	X	X		X	X			X		
Fauna	Perturbación	X			X							X	X	X		X				X	X	
Agua	Régimen hídrico		X		X				X	X		X										
	Calidad fisicoquímica												X	X				X				
	Dinámica de cauces				X		X					X						X				
Paisaje	Incidencia visual	X					X	X		X	X	X	X		X	X						X
	Calidad paisajística		X		X				X	X	X	X										X
Población	Empleo fijo												X	X	X	X	X					
	Empleo eventual	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X			X	X	

Componente ambiental	Factores ambientales afectados	Acciones impactantes																						
		Preparación			Construcción						Operación y mantenimiento.						Abandono del sitio							
		a	b	c	a	b	c	d	e	f	g	h	a	b	c	d	e	f	a	b	c			
	Infraestructura recreativa									X	X	X			X									
	Calidad de vida														X	X	X		X	X			X	X

V.2.1 Impactos generados.

Considerando las acciones e impactos que las obras y/o actividades ocasionen, a continuación se establece un listado de los impactos provocados para cada acción.

Factores ambientales generados	Acciones impactantes al medio	Impactos provocados.
Calidad del aire.	<ul style="list-style-type: none"> Excavaciones. Compactación. Suministro de materiales de construcción. Rehabilitación de senderos y caminos de acceso. 	El suministro continuo de materiales al sitio del proyecto mediante el uso de maquinaria y vehículos generará emisiones a la atmósfera.
Partículas en suspensión.	<ul style="list-style-type: none"> Trazo y nivelación. Suministro de materiales de construcción. 	Se ocasiona debido al tránsito de vehículos y maquinaria de uso para las etapas de preparación del sitio y construcción. Este factor puede causar afectaciones a la salud de la población local, de no considerarse un control adecuado.
Confort sonoro.	<ul style="list-style-type: none"> Trazo y nivelación. Excavaciones. 	De no contar con un horario establecido de trabajo, sobre todo en la etapa de

Factores ambientales generados	Acciones impactantes al medio	Impactos provocados.
	<ul style="list-style-type: none"> • Compactación. • Suministro de materiales de construcción. • Infraestructura para el turismo de aventura y naturaleza. • Hospedaje en cabañas. • Desmantelamiento de obras. 	<p>construcción del proyecto, podría generar inconformidad a la población local por el nivel de ruido</p>
Fertilidad del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Despalme. • Trazo y nivelación. • Compactación. • Suministro de materiales de construcción. • Infraestructura con obra civil. • Rehabilitación de senderos y caminos de acceso. • Actividades de turismo de aventura y de naturaleza. • Servicio de restaurant. • Rehabilitación de infraestructura. • Rehabilitación de senderos. • Implementación de áreas ecorecreativas. 	<p>De no realizarse un manejo adecuado de los materiales de desecho generados a partir de la construcción de las obras programadas para el proyecto, provocará serios problemas ambientales (contaminación del suelo, del agua y la proliferación de fauna nociva transmisora de enfermedades).</p>
Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Excavaciones. 	<p>De no realizarse un adecuado trabajo en la excavación del suelo así como un confinamiento temporal de los residuos generados por el proyectos, se tendrán problemas como la reducción</p>

Factores ambientales generados	Acciones impactantes al medio	Impactos provocados.
		de la oxigenación del suelo, reducción de la actividad útil microbiana.
Usos del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Despalme. • Cimentación. • Infraestructura con infraestructura civil. • Infraestructura para el turismo de aventura y naturaleza. • Rehabilitación de senderos y caminos de acceso. • Hospedaje en cabañas. • Servicio de restaurant. • Desmantelamiento de obras. • Implementación de áreas ecorecreativas. 	Por la presencia de las obras y/o actividades se prevé un cambio en la intensidad en que las actividades humanas interaccionan con el proyecto.
Cubierta vegetal.	<ul style="list-style-type: none"> • Despalme. • Trazo y nivelación. • Descope. • Excavaciones. • Infraestructura para el turismo de aventura y naturaleza. • Rehabilitación de senderos y caminos de acceso • Hospedaje en cabañas • Actividades de turismo de aventura y de naturaleza. • Rehabilitación de senderos. 	<p>Probable afectación a la cubierta vegetal principalmente a las especies herbáceas del sitio.</p> <p>De no realizar la reubicación de especies arbóreas o arbustivas del sitio, que puedan encontrarse vulnerables podría afectar en la pérdida de la biodiversidad.</p>

Factores ambientales generados	Acciones impactantes al medio	Impactos provocados.
	<ul style="list-style-type: none"> • Terminación de actividades. 	
Perturbación a la fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Despalme. • Excavaciones. • Infraestructura para el turismo de aventura y naturaleza. • Actividades de turismo de aventura y de naturaleza. • Hospedaje en cabañas. 	<p>De no establecerse reglamentos internos para el avistamiento de avifauna u otras especies en el sitio, podrían generar perturbación de dichas especies, esto durante las actividades de construcción y operación y mantenimiento.</p> <p>De no indicar el respeto de la fauna silvestre del área podría generar colecta y traslado de estos por los visitantes.</p>
Régimen hídrico.	<ul style="list-style-type: none"> • Trazo y nivelación. • Excavaciones. • Infraestructura con obra civil. • Infraestructura sin obra civil • Actividades de desove y mantenimiento en la granja 	Probable alteraciones en la modificación de escurrimientos en las áreas que comprenden al proyecto.
Calidad fisicoquímica del agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Hospedaje en cabañas. • Servicio de restaurant. • Actividades de desove y mantenimiento en la granja 	Probable generación de aguas residuales.
Dinámica de cauces	<ul style="list-style-type: none"> • Excavaciones. • Cimentación. • Rehabilitación de senderos y caminos de acceso. 	Probable alteración en la red de escorrentía natural superficial en las áreas donde se realizarán las obras y/o actividades.

Factores ambientales generados	Acciones impactantes al medio	Impactos provocados.
	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades de desove y mantenimiento en la granja 	
Incidencia visual	<ul style="list-style-type: none"> • Despalme. • Cimentación. • Infraestructura con obra civil. • Infraestructura sin obra civil. • Rehabilitación de senderos y caminos de acceso. • Servicio de restaurant. • Implementación de áreas ecorecreativas. 	Probable alteraciones en los cambios que sufre el paisaje en consideración de la percepción social.
Calidad paisajística	<ul style="list-style-type: none"> • Trazo y nivelación. • Excavaciones. • Infraestructura con obra civil. • Infraestructura sin obra civil. • Infraestructura para el turismo de aventura y naturaleza. • Rehabilitación de senderos y caminos de acceso. • Implementación de áreas ecorecreativas. 	Probable alteración sobre la visión del paisaje debido a la obstrucción del proyecto.
Empleo fijo	<ul style="list-style-type: none"> • Hospedaje en cabañas. • Servicio de restaurant. • Actividades de turismo de aventura y de naturaleza. • Rehabilitación de infraestructura. 	Las actividades consideradas para el presente proyecto tienen en su mayoría un impacto positivo en la población local, sobre todo en el desarrollo económico.

Factores ambientales generados	Acciones impactantes al medio	Impactos provocados.
	<ul style="list-style-type: none"> • Rehabilitación de senderos. • Actividades de desove y mantenimiento en la granja. • Terminación de actividades. • Desmantelamiento de obras. • Implementación de áreas ecorecreativas. 	
Empleo eventual	<ul style="list-style-type: none"> • Despalme. • Trazo y nivelación. • Descope. • Excavaciones. • Compactación. • Cimentación. • Infraestructura con obra civil. • Infraestructura sin obra civil. • Infraestructura para el turismo de aventura y naturaleza. • Rehabilitación de senderos y caminos de acceso. • Hospedaje en cabañas. • Servicio de restaurant. • Actividades de turismo de naturaleza. • Actividades de turismo de aventura y de naturaleza. • Rehabilitación de infraestructura. • Rehabilitación de senderos. 	Mayor cantidad de fuentes de trabajo en la población local.

Factores ambientales generados	Acciones impactantes al medio	Impactos provocados.
	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades de desove y mantenimiento en la granja. • Desmantelamiento de obras. • Implementación de áreas ecorecreativas. 	
Infraestructura recreativa.	<ul style="list-style-type: none"> • Rehabilitación de senderos y caminos de acceso. • Infraestructura sin obra civil • Infraestructura para el turismo de aventura y naturaleza. • Servicio de restaurant. • Rehabilitación de senderos. • Desmantelamiento de obras. • Implementación de áreas ecorecreativas. 	Mayor cantidad de fuentes de trabajo en la población local.
Calidad de vida.	<ul style="list-style-type: none"> • Hospedaje en cabañas. • Servicio de restaurant. • Actividades de turismo de aventura y de naturaleza. • Rehabilitación de senderos. • Actividades de desove de alevines y mantenimiento en la granja. • Desmantelamiento de obras. • Implementación de áreas ecorecreativas. 	<p>Aumento en la productividad turística.</p> <p>Generación de empleos.</p>

Tabla 20. Impactos provocados.

V.3 Matriz de importancia.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de importancia permitirá obtener una valoración cualitativa.

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 establecida por Hernández et al (2006) y son:

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

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

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

Ecuación 1. Importancia del impacto.

Donde I= Importancia del impacto.

Cuyos términos serán descritos y presentados en la Tabla 21. 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 a 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 21. 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 ²⁵ (C)	+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 ²⁶ (C)	+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

²⁵ Si el área cubre un lugar crítico (especialmente importante), la valoración será cuatro unidades superior.

²⁶ Si el impacto se presenta en un momento (crítico) la valoración será cuatro unidades superior.

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
Relación causa-efecto	Indica la vía de propagación del impacto.	Indirecto (I) (Secundario)	1
		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.

Por lo que la matriz de importancia queda de la siguiente manera:

Componente ambiental	Factores ambientales afectados	Acciones impactantes																		
		Preparación			Construcción						Operación y mantenimiento.						Abandono del sitio			
		a	b	c	a	b	c	d	e	f	g	h	a	b	c	d	e	f	a	b
Aire	Calidad del aire				-15	-13		-15				-15								
	Partículas en suspensión		-13					-13												
	Confort sonoro		-13		-13	-13		-15			-13		-13							-13
Suelo	Fertilidad	-25	-25			-15		-13	-21			-20		-15	-20	-20	-19			15
	Contaminación					-19														
	Usos del suelo	-20						-20		-20		-15	-20	-15	-15					-15
Flora	Cubierta vegetal	-27	-20	-13	-20						-19	-19	-15		-20		-20		13	
Fauna	Perturbación	-13			-13						-13	-13	-13		-13				13	-13
Agua	Régimen hídrico		-15		-15				-15	-15		-13								
	Calidad fisicoquímica												-15	-15				-25		
	Dinámica de cauces				-15		-15					-15						-27		
Paisaje	Incidencia visual	-20					-20		-20	-20		-20		-20	-20					13
	Calidad paisajística		-20		-20				-20	-15	-15	-15								13
Población	Empleo fijo												15	15	19	13	13	19		
	Empleo eventual	13	13	13	13	13	13		13	13	13	13		15	15	13	13	13		-13

Componente ambiental	Factores ambientales afectados	Acciones impactantes																			
		Preparación			Construcción						Operación y mantenimiento.					Abandono del sitio					
		a	b	c	a	b	c	d	e	f	g	h	a	b	c	d	e	f	a	b	c
Infraestructura recreativa									13	13	13		13			13					
Calidad de vida													13	13	13		13	13		13	13

Tabla 22. Matriz de importancia.

V.3.1 Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos.

Temáticamente, el entorno, está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas: Medio físico y Medio socio-económico; y subsistemas: medio biótico, medio abiótico, medio perceptual y medio económico.

A cada uno de estos subsistemas pertenecen a una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, por las acciones impactantes.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa solo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, es decir, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Con este fin se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales (medio ambiente de calidad óptima, el medio ambiente presenta, como se ha predeterminado, 1000 UIP), (Estevan Bolea, 1984).

En principio, y considerando que los índices ponderales o de importancia del factor representan su importancia o interés dentro de un sistema global, que es el mismo, según Batelle para todos los proyectos, aquellos no deben variar de una actividad a otra dentro de zonas geográficas y contextos socioeconómicos similares, evitando con esto, interpretaciones subjetivas.

Las categorías ambientales o subsistemas y los sistemas ambientales presentan en cada caso unas UIP, las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 23. Unidades de importancia (UIP).

Componente ambiental	Factores ambientales afectados		UIP
Medio abiótico	Aire	Calidad del aire	34
		Partículas suspendidas	33
		Confort sonoro	33
		Total	100
	Suelo	Fertilidad	34
		Contaminación	33
		Usos	33
		Total	100
	Agua	Régimen hídrico	33
		Calidad fisicoquímica	34
		Dinámica de cauces	33
		Total	100
	Paisaje	Incidencia visual	50

Componente ambiental	Factores ambientales afectados		UIP
		Calidad paisajística	50
		Total	100
Medio biótico	Flora	Cubierta vegetal	150
		Total	150
	Fauna	Perturbación	150
		Total	150
Total del medio físico			700
Medio económico	Población	Empleo fijo	75
		Empleo eventual	75
		Infraestructura recreativa	75
		Calidad de vida	75
		Total	300
Total del medio socio-económico			300
Total medio ambiente			1000

V.3.2 Valoración relativa.

Una vez efectuada la ponderación de los distintos factores del medio contemplados, desarrollaremos el modelo de valoración cualitativa, en base a la importancia (I_{ij}) de los efectos, que cada acción (A_i) de la actividad produce sobre cada factor (F_j) del medio.

La suma ponderada de la importancia (I_{ij}) del impacto de cada elemento tipo, por columnas nos identificara las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco

agresivas (bajos valores negativos) y las beneficiosas (valores positivos), pudiéndose analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas.

Igualmente, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo por filas, nos indicara los factores ambientales que sufren, en mayor o menor medida las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico, o lo que es lo mismo el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

La importancia total de los efectos causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos se calcula como la suma ponderada por columnas de los efectos de cada uno de los elementos tipo correspondientes a los componentes y subsistemas estudiados.

V.3.3 Valoración absoluta.

Al igual que a lo establecido en el apartado anterior, la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicara los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad.

Para cada columna, y en las filas correspondientes, por adición algebraica, vendrán indicados los efectos totales causados en los distintos componentes presentes en la matriz de impactos.

La utilidad de la valoración absoluta, radica principalmente en la detección de factores que, presentando poco peso específico en el medio estudiado (baja importancia relativa), son altamente impactados (gran importancia absoluta). Si solo se estudiara la importancia relativa, quedaría enmascarado el hecho del gran impacto que se puede producir sobre un factor.

Una vez realizada la valoración cualitativa por los dos métodos descritos anteriormente, quedan definidas:

La importancia total (I_i) de los efectos debidos a cada acción (i):

$$I_i = \sum_j I_{ij}$$

La importancia total ponderada (I_{Ri}) de los mismos:

$$I_{Ri} = \frac{\sum_j I_{ij} \cdot P_j}{\sum_j P_j}$$

La importancia total ponderada (I_{Rj}) de los mismos:

$$I_{Rj} = \frac{\sum_j I_{ij} \cdot P_j}{\sum_j P_j}$$

La importancia total (I) de los efectos debidos a la actuación:

$$I = \sum_j I_j$$

La importancia total ponderada (I_R) de los mismos:

$$I_R = \sum_j I_{Rj}$$

Usando el método descrito con anterioridad, tenemos:

Tabla 24. Valoración absoluta y relativa para cada una de las acciones impactantes.

Componente ambiental	Factores ambientales afectados	UIP	Acciones impactantes																												Importancia Total								
			Preparación			Total		Construcción								Total		Operación y mantenimiento.						Total			Abandono del sitio			Total									
			a	b	c	Abs	Rel	a	b	c	d	e	f	g	h	Abs	Rel	a	b	c	d	e	f	Abs	Rel	a	b	c	Abs	Rel									
Aire	Calidad del aire	34	0	0	0	0	0	-15	-13	0	-15	0	0	0	-15	-58	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-58	-1.972	
	Partículas en suspensión	33	0	-13	0	-13	-1	0	0	0	-13	0	0	0	0	-13	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-26	-0.858
	Confort sonoro	33	0	-13	0	-13	-1	-13	-13	0	-15	0	0	-13	0	-54	-3	-13	0	0	0	0	0	0	-13	-1	0	-13	0	-13	-1	0	0	0	-13	-1	-93	-3.069	
	Total	100																																					
Suelo	Fertilidad	34	-25	-25	0	-50	-2	0	-15	0	-13	-21	0	0	-20	-69	-3	0	-15	-20	-20	-19	0	-74	-4	0	0	1/5	15	1	-178	-6.052							
	Contaminación	33	0	0	0	0	0	-19	0	0	0	0	0	0	-19	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-19	-0.627		
	Usos del suelo	33	-20	0	0	-20	-1	0	0	-20	0	-20	0	-15	-20	-75	-4	-15	-15	0	0	0	0	-30	-1	0	-15	1/5	0	0	-125	-4.125							
	Total	100																																					
Flora	Cubierta vegetal	150	-27	-20	-13	-60	-13	-20	0	0	0	0	0	-19	-19	-58	-12	-15	0	-20	0	-20	0	-55	-12	13	0	0	13	3	-160	-24							
	Total	150																																					
Fauna	Perturbación	150	-13	0	0	-13	-3	-13	0	0	0	0	0	-13	-13	-39	-8	-13	0	-13	0	0	0	-26	-6	13	-13	0	0	0	0	0	-78	-11.7					
	Total	150																																					
Agua	Régimen hídrico	33	0	-15	0	-15	-1	-15	0	0	0	-15	-15	0	-13	-58	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-73	-2.409			
	Calidad fisicoquímica	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15	-15	0	0	0	-25	-55	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	-55	-1.87				
	Dinámica de cauces	33	0	0	0	0	0	-15	0	-15	0	0	0	0	-15	-45	-2	0	0	0	0	0	-27	-27	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-72	-2.376				
	Total	100																																					
Paisaje	Incidencia visual	50	-20	0	0	-20	-1	0	0	-20	0	-20	-20	0	-20	-80	-6	0	-20	-20	0	0	0	-40	-3	0	0	1/3	13	1	-127	-6.35							

Componente ambiental	Factores ambientales afectados	UIP	Acciones impactantes																								Importancia Total								
			Preparación			Total		Construcción								Total		Operación y mantenimiento.						Total					Abandono del sitio			Total			
			a	b	c	Abs	Rel	a	b	c	d	e	f	g	h	Abs	Rel	a	b	c	d	e	f	Abs	Rel	a			b	c	Abs	Rel			
	Calidad paisajística	50	0	-20	0	-20	-1	-	0	0	0	-	-	-	-15	-85	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	13	1	-92	-4.6
	Total	100																																	
Población	Empleo fijo	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	19	13	13	19	94	24	0	0	0	0	0	0	0	0	94	7.05
	Empleo eventual	75	13	13	13	39	9.8	13	13	13	0	13	13	13	13	91	23	0	15	15	13	13	13	69	17	0	-13	1	3	0	0	199	14.925		
	Infraestructura recreativa	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	13	39	9.8	0	13	0	0	13	0	26	6.5	0	0	0	0	0	0	0	0	65	4.875
	Calidad de vida	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	13	0	13	13	65	16	0	13	1	3	26	7	91	6.825		
	Total	300																																	

Consulta

A continuación, se identificará la relación entre los métodos de las sumas algebraicas (importancia absoluta) y relativa (ponderada) (en función del peso específico de cada factor), de cada elemento tipo por filas.

Observando la tabla anterior, se observa que el factor más impactado es la “fertilidad del suelo” (en el método de la suma algebraica), seguido de la “cubierta vegetal” y, en tercer lugar se ubica (la incidencia visual”; los anteriores son los tres elementos abióticos en contacto directo con el proyecto.

En definitiva, el método de valor absoluto, nos indica el deterioro intrínseco de un factor, y el método de valor relativo, la participación del deterioro intrínseco de ese factor en el deterioro total del medio.

Considerando los valores relativos en valores porcentuales, se observa lo siguiente:

Componente ambiental	Factores ambientales afectados	Importancia total		Porcentaje
		Abs	Rel	
Aire	Calidad del aire	-58	-1.972	2.82
	Partículas en suspensión	-26	-0.858	1.23
	Confort sonoro	-93	-3.069	4.38
Suelo	Fertilidad	-178	-6.052	8.64
	Contaminación	-19	-0.627	0.90
	Usos del suelo	-125	-4.125	5.89
Flora	Cubierta vegetal	-160	-24	34.28
Fauna	Perturbación	-78	-11.7	16.71
Agua	Régimen hídrico	-73	-2.409	3.44

Componente ambiental	Factores ambientales afectados	Importancia total		Porcentaje
		Abs	Rel	
	Calidad fisicoquímica	-55	-1.87	2.67
	Dinámica de cauces	-72	-2.376	3.39
Paisaje	Incidencia visual	-127	-6.35	9.07
	Calidad paisajística	-92	-4.6	6.57
	Suma		-70.01	100.00

Considerando la table anterior se observa que de forma directa, la “fertilidad del suelo” sufre un impacto intrínseco de -178 unidades de importancia, esto es el factor impactado en mayor proporción pero de forma cualitativa (importancia absoluta), sin embargo, este impacto supone una contribución relativa (importancia relativa) de 8.64 %, relegando este factor en el cuarto lugar de factores impactados.

En la siguiente tabla se enlistan los factores ambientales de mayor incidencia en la valoración en unidades de impacto ambiental (importancia relativa). Por lo que para las obras y/o actividades del Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre” se identifican las acciones más desfavorables, mismas que se enuncian a continuación:

Factor ambiental	Importancia relativa
Aire	
Calidad del aire	-1.972
Partículas en suspensión	-0.858
Confort sonoro	-3.069
Suelo	
Fertilidad	-6.052

Factor ambiental	Importancia relativa
Contaminación	-0.627
Usos del suelo	-4.125
Flora	
Cubierta vegetal	-24
Fauna	
Perturbación	-11.7
Agua	
Régimen hídrico	-2.409
Calidad fisicoquímica	-1.87
Dinámica de cauces	-2.376
Paisaje	
Incidencia visual	-6.35
Calidad paisajística	-4.6

Existen actividades que se identifican con impactos positivos, considerando la valoración en unidades de impacto ambiental (importancia relativa), se enlistan a continuación:

Factor ambiental	Importancia relativa
Población	
Empleo fijo	7.05
Empleo eventual	14.925

Factor ambiental	Importancia relativa
Infraestructura recreativa	4.875
Calidad de vida	6.825

V.4 Selección y descripción de los impactos ambientales significativos.

Los impactos ambientales significativos se describen a continuación para las diferentes etapas del proyecto.

Calidad del aire.

Durante la etapa de construcción se prevé el uso de vehículos y maquinaria para el movimiento de los materiales de uso en esta etapa; la cual se realizará según el cronograma de actividades establecido, se prevé un lapso de 10 años para la construcción de todas las obras y/o actividades. En la etapa de operación y mantenimiento se tiene contemplado el uso de gas LP para el funcionamiento del servicio de restaurant.

Partículas en suspensión.

Dentro de las actividades no existe alguna actividad que conlleve a la generación de partículas en suspensión; solamente se presume se incidirá en este rubro por las propias actividades realizadas por el suministro de materiales y el uso de vehículos.

Confort sonoro.

Las obras y/o actividades generarán mayor ruido del habitual en la zona del proyecto, esto puede ocasionar a los habitantes de la zona así como a la fauna en el área de influencia diversos impactos, por tal razón las actividades se realizaran en horario diurno, evitando en todo momento el trabajo nocturno.

Fertilidad del suelo.

Las actividades como el despalme, la compactación y la construcción de la infraestructura contemplada en el proyecto, traerán consigo la exposición de las subcapas del suelo a los agentes erosivos como puede ser el viento y el agua. Por lo que, para el caso de la superficie aprovechada para el Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre” se aprovechará el área colindante a la comunidad de Teopancingo, dado que esta superficie se considera parte del núcleo de población además tiene vocación agrícola, aunque este impacto será en su mayoría permanente, no presentará afectaciones a futuro, debido a que no existen riesgo de pérdida del suelo en esta área.

Contaminación del suelo.

Este factor principalmente se ve impactado por la generación de residuos sólidos en todas las etapas del proyecto, los cuales se generarán de forma continua en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. Cabe destacar que este impacto en la actualidad se presenta en la zona del proyecto por los habitantes de la localidad.

Usos del suelo.

En la fase de despalme y construcción de la infraestructura se prevé el retiro de vegetación, principalmente herbáceas, no se prevé el desmonte de la cubierta forestal. Este factor no será recuperado, por tal razón se considera un impacto residual ocasionado por las actividades del proyecto.

Cubierta vegetal.

En la zona del proyecto, la vegetación natural ha sido desplazada para el asentamiento de zonas agrícolas, inclusive en la región existen grupos de “talamontes” que han reducido las reservas forestales, por lo que donde se encontrará la mayor parte de las obras del proyecto no existe la presencia de especies de flora nativa de la zona. Las obras y/o actividades del proyecto, no prevén la extracción de especies de flora.

Perturbación de la fauna.

Las obras y/o actividades del proyecto, no prevén la extracción de especies de fauna. Sin embargo, en la etapa de construcción la generación de ruido es implícita para la conformación del proyecto, lo anterior puede ocasionar perturbaciones, principalmente a

la avifauna cercana al proyecto, siendo este rubro el más susceptible de este impacto. Esto ocasiona su movilización del sitio y abandonar sus sitios de alimentación.

Régimen hídrico.

En la zona del proyecto no existen cauces de ríos o arroyos, de tal forma no serán azolvados los cauces de escorrentía natural. En la etapa de despalme, compactación y construcción de la infraestructura se conformaran terraplenes para la obra civil, esto modificará la superficie donde se desplazaba laminarmente el agua, por lo que este impacto solo se presentará en los lugares de construcción de obra civil, principalmente las cabañas.

Calidad fisicoquímica.

Durante la etapa de operación por el uso de las cabañas y el servicio del restaurant se generarán aguas grises, en gran medida conformadas por materia orgánica. Además para la operación de la sala de incubación se aprovechará el agua del cauce de un pequeño arroyo contiguo a la Unidad de Producción Acuícola. Se prevé la probable incorporación de materia orgánica al efluente propia de las actividades de alimentación y crecimiento de los organismos, sin embargo, los alevines a reproducir funcionan como bioindicadores de buena calidad de agua, el cauce del arroyo cuenta con la calidad necesaria para su cultivo. Por lo que el impacto que generará a la calidad del agua será adverso no significativo con medida de mitigación; asimismo, las aguas vertidas de nuevo al cuerpo de agua no tendrán niveles superiores a los niveles máximos permisibles establecidos en la normatividad ambiental vigente. Asimismo, el diseño de la sala de incubación se realizará para evitar fugas de los organismos.

Incidencia visual.

El paisaje actual en donde se asentará el proyecto, no corresponde a un paisaje natural, siendo que actualmente se llevan a cabo actividades antrópicas en la zona, como lo son la ganadería (pastoreo) y la agricultura, además de que existen asentamientos humanos, por lo que la naturalidad de la zona se ha visto ampliamente modificada a lo largo del tiempo. Este es un impacto que se incrementará por la presencia del proyecto y aumentará la incidencia visual en la zona mediante el establecimiento del Parque Ecoturístico.

Calidad paisajística.

Las actividades a realizar inciden directamente en los componentes que integran el paisaje natural de la zona, los cuales no podrán ser regenerados para la correcta operación del proyecto en la superficie que este requiera para su instalación, por tanto, el impacto será permanente durante la operación del proyecto.

V.5 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizó el método propuesto por Conesa Fernandez-Vitora, el cual se basa en las matrices causa-efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las actividades impactantes y en las filas, los factores ambientales que pudiesen sufrir algún impacto.

Este método basado en una matriz de importancia, permitió jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, de esta manera se pueden identificar claramente los impactos más relevantes al proyecto, los cuales son benéficos o adversos para cada una de las etapas del proyecto y para cada una de las actividades y componentes ambientales indicados.

Con esta metodología se espera que la matriz de importancia propuesta, permita, como se señaló anteriormente, identificar aquellas actividades en las que tendrán lugar los mayores impactos ambientales, tanto por su carácter permanente como por su valor de importancia, para posteriormente, identificar aquellas actividades en las que los impactos podrán ser reducidos y/o contenidos mediante la implementación de las medidas de mitigación planteadas.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En apego al Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente en materia de Impacto Ambiental, las medidas de mitigación se definen como *el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas*. Las principales medidas se consideran a continuación:

Medidas preventivas (PR). Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental). La aplicación de estas medidas evitara la aparición del efecto modificando los elementos definatorios de la actividad.

Medidas de mitigación: Estas se describen como un conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental). Dichas acciones pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Medidas de reducción (RD). Son todas las medidas que se deberán de tomar en cuenta para que los daños ocasionados al ecosistema sean mínimos o menores a la magnitud de la actividad.
- Medidas de rehabilitación (RH). Son medidas para restablecer el ambiente aplicables en sitios que hayan sido perturbados y que se deberán de llevar a cabo un vez terminado el proyecto para recuperar la estructura y funcionalidad del entorno. Además de que se deberá verificar que dichas medidas se lleven a cabo y funcionen adecuadamente.
- Medidas de compensación (CM). Estas medidas se aplican a impactos irreversibles e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa pero compensa de alguna manera la alteración del factor, se aplican fuera del sitio del impacto y dentro de la zona del proyecto para indemnizar la perdida por el daño con la intención de conservar su funcionalidad.

Para el presente proyecto se proponen medidas de manera particular hacia los impactos detectados en este estudio para las actividades a efectuar en cada una de las etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio).

VI.1 Medidas por componente ambiental.

A continuación, se presentan las medidas de prevención y mitigación propuestas:

VI.1.1 Aire.

VI.1.1.1 Mantenimiento preventivo de los vehículos y maquinaria usada.

Las emisiones producidas por el funcionamiento de los motores de combustión interna no resultan en un impacto significativo para la zona, dado que su dispersión se realiza sin inconvenientes, por esto puede afirmarse que el impacto es momentáneo, pero puede ocasionar daños a la salud del personal del proyecto si son sometidos a altas concentraciones de contaminantes. Por ello, los responsables deben presentar una bitácora de mantenimiento de vehículos y maquinaria utilizadas en la ejecución del proyecto, de igual forma los vehículos utilizados para el transporte de materiales debe contar con los hologramas de verificación vigentes que acrediten su sometimiento al proceso de verificación vehicular.

VI.1.1.2 Riegos para evitar generación de partículas suspendidas.

Cabe señalar que las lluvias en la zona del proyecto son muy frecuentes durante el año, sin embargo, en caso de existir condiciones en las cuales no se genero la condición anterior, se implementaran durante las etapas de preparación del sitio y construcción de las obras del proyecto el riego con agua no potable, en donde se realicen estas actividades, con el fin de evitar potenciales accidentes o daños a la salud de las personas relacionadas con el proyecto.

VI.1.1.3 Ruido.

Los procesos de construcción generan un ruido mayor e intenso al habitual en la zona del proyecto, por lo que, durante esta etapa solo pueden realizarse los trabajos en un horario diurno, quedando prohibido cualquier trabajo nocturno. Lo anterior para minimizar

los impactos a la población aledaña a la población así como a la fauna presente en el área de influencia.

VI.1.2 Suelo.

VI.1.2.1 Manejo y disposición de residuos sólidos.

Para el caso del proyecto, los residuos sólidos provienen de las actividades diarias de los trabajadores, los cuales serán dispuestos correctamente. Para el caso de los residuos inorgánicos sufren una separación en: aluminio, plásticos, vidrios, papel y cartón, debido a que estos son adquiridos por compradores locales.

Para lo anterior, se colocarán contenedores en la zona del proyecto, mismos que se colocarán cerca de donde se efectúan los trabajos, se sugiere estos contenedores sean de metal con una capacidad mínima de 200 L, los cuales serán señalados con colores preferentemente o un letrero que indique el tipo de residuos que deben ser depositados. Los residuos sólidos se deben retirar de forma constante para colocarse en el almacén temporal y finalmente ser depositados en el relleno sanitario asignado al municipio de Huauchinango. La disposición de los residuos sólidos se realizará en apego a la autorización del relleno sanitario municipal.

Quedo estrictamente prohibido disponer en sitios no autorizados para tal efecto, de la misma manera, estará prohibido para el personal del proyecto colocar sus residuos sólidos en los lugares no autorizados para tal efecto, por esta razón, serán instruidos para la correcta disposición de sus residuos sólidos generados en sus actividades diarias y de construcción del proyecto, para lo cual se les brindarán pláticas de 5 minutos para establecer como se dispondrán los residuos en cada uno de los contenedores destinados. De igual forma se colocarán carteles informativos para concientizar sobre una disposición adecuada de estos residuos, se muestra a continuación la propuesta para los carteles:



Ilustración 4. Cartel informativo para disponer adecuadamente los residuos sólidos.

VI.1.2.2 Manejo de residuos sólidos para su disposición final.

Existirá un sitio para almacenar temporalmente los residuos sólidos, este se colocara un sitio carente de pendiente, existirá un piso impermeable y con suficiente ventilación.

Las principales condiciones con que debe contar son:

- Debe estar separado de las áreas de almacenamiento de materias primas.

- Debe ubicarse en una zona donde se reduzcan los riesgos por incendios e inundaciones.
- Deben colocarse señalamientos y letreros haciendo referencia al tipo de residuo almacenado.
- Se utilizarán recipientes metálicos para la contención temporal de los residuos, los cuales estarán provistos de una tapa.
- Para el caso de residuos reciclables, se almacenan temporalmente para su aprovechamiento enviando estos a empresas dedicadas a su reciclaje.

No se deberán quemar residuos en la zona del proyecto.

El transporte de los residuos sólidos al sitio de disposición final se realizará por el servicio de recolección del municipio de Huauchinango, siendo estos quienes definirán el periodo de recolección.

VI.1.2.3 Aprovechamiento de material orgánico.

En las actividades de despalme y nivelación de terreno se recomiendan las siguientes medidas para asegurar el adecuado manejo del suelo orgánico removido:

- El volumen de suelo removido se resguardará en áreas estratégicas y seguras para protegerlo de posibles lluvias, con esto se evitará su pérdida.
- En el caso de arbustos removidos deben triturarse en trozos pequeños (para especies leñosas), principalmente las ramas, lo anterior para facilitar su mezclado con el suelo y aumentar su descomposición e incorporación como sustrato.
- El suelo removido debe utilizarse lo antes posible y de forma constante conforme se realice la actividad con el fin de evitar pérdidas en caso de lluvias.

VI.1.3 Flora.

VI.1.3.1 Carteles informativos.

Se colocarán carteles informativos en la “plataforma principal” así como en los senderos con el fin de prevenir la extracción de especies de flora. En la siguiente imagen se observa lo anterior:

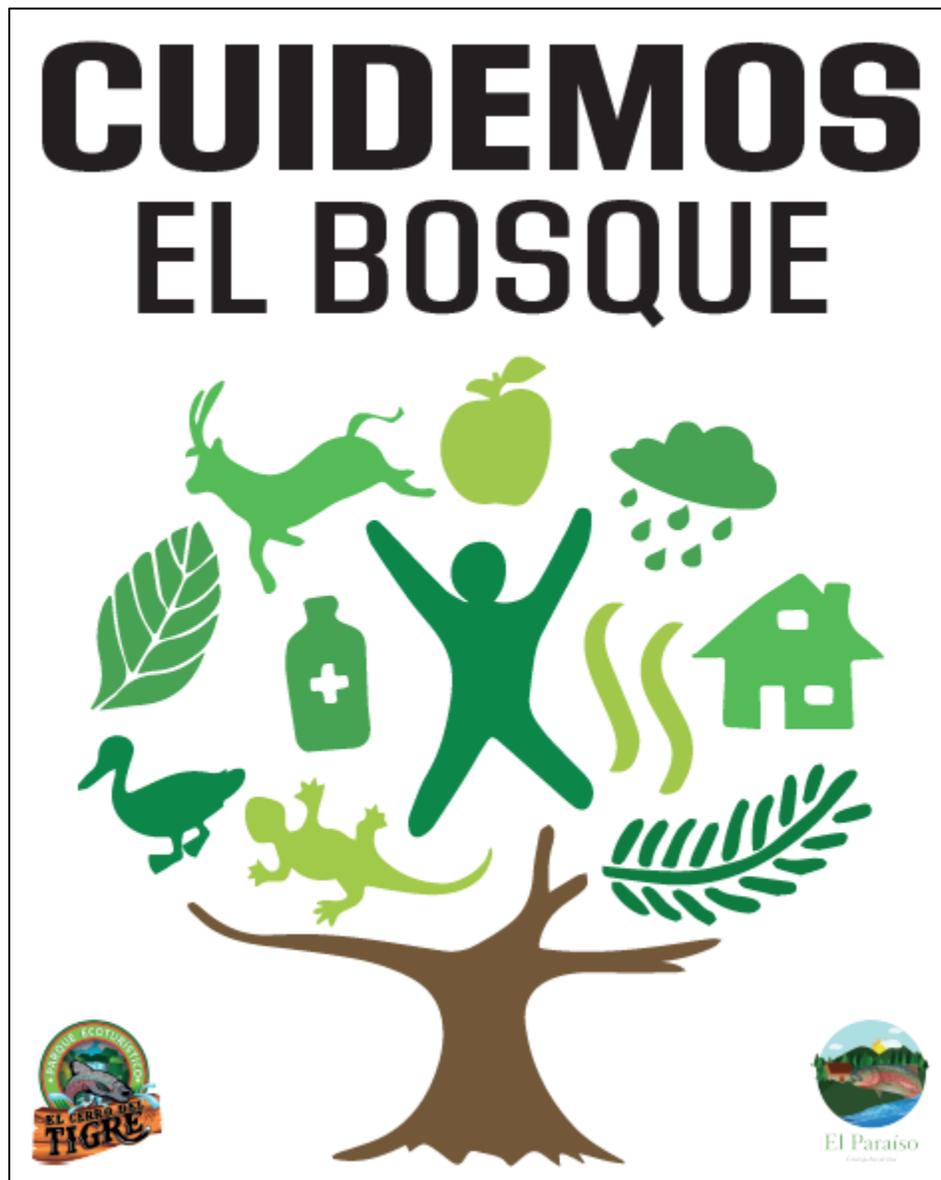


Ilustración 5. Cartel ilustrativo sobre “cuidar el bosque”.

Con el fin de denunciar incendios forestales a los visitantes en el predio, se colocarán carteles para concientizar sobre este tema:



Ilustración 6. Cartel informativo sobre incendios forestales.

Para concientizar sobre el cuidado y preservación de la flora, los carteles a colocar cuentan con la siguiente característica:



Ilustración 7. Cartel informativo sobre el cuidado y preservación de la flora.

VI.1.3.2 Rescate y reubicación de flora nativa o enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Su objetivo consiste en implementar un programa para el rescate y reubicación de flora que se vea afectada por la rehabilitación de los senderos así como por la infraestructura colocada en la “plataforma principal”, con el fin de disminuir y compensar los impactos en este rubro derivados de la construcción del proyecto.

Las acciones implementadas dentro del programa se realizarán en el área de los senderos así como en la “plataforma principal”, previo a las actividades de construcción. Estas acciones pretenden rescatar la mayor cantidad de individuos con el objetivo de mantener la riqueza y densidad para preservar las condiciones del sitio; por lo que las acciones se centrarán en los individuos registrados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como aquellos que sean nativos.

VI.1.3.3 Reforestación.

Mediante la implementación de actividades de reforestación se busca compensar los impactos ambientales por la remoción de la cubierta vegetal en áreas específicas para la construcción de la infraestructura necesaria para el proyecto, por tal razón, con estas acciones se pretende enriquecer y recuperar la funcionalidad ecológica en la zona. Las acciones comprenden desde la preparación del terreno hasta el apisonamiento, posterior a esto se realizarán acciones de mantenimiento y monitoreo para asegurar la sobrevivencia de los ejemplares. Cabe señalar que el promovente, ha realizado acciones de reforestación en colaboración con las oficinas regionales de la CONANP.

Para la reforestación se seleccionarán áreas con nula cobertura vegetal, estos sitios presentan la característica de ser propensos a la degradación, por lo que, la reforestación pretende revegetar los sitios y enriquecer la cubierta forestal con especies seleccionadas.

VI.1.3.4 Concientización ambiental.

Para el personal de incidencia del proyecto será importante brindarles información sobre las especies de flora y fauna silvestre que podrían presentarse en las áreas del proyecto, las acciones implementadas para su conservación así como las acciones que pueden incidir en su disminución y las prohibiciones que deben instaurarse para su protección; con lo anterior se busca reducir los impactos hacia los organismos de flora y fauna así como su extracción. Por lo que se realizarán pláticas de concientización ambiental en donde se aborden los puntos anteriores, esto debe realizarse en diferentes periodos durante la etapa de operación del proyecto. Es importante que estas pláticas sean impartidas por personal calificado en esta materia, teniendo el carácter de obligatoria para el personal de incidencia directa en el proyecto, con esto se busca que conozcan las medidas de mitigación aplicadas y el procedimiento de actuación cuando se avisten individuos de flora y fauna en riesgo.

VI.1.4 Fauna.

VI.1.4.1 Horarios de trabajo.

Los trabajos realizados en las etapas de preparación del sitio y construcción se realizarán en horarios diurnos, con el fin de proteger la fauna presente en el área de influencia. Esta medida puede evitar impactos como la afectación por ruido.

VI.1.4.2 Carteles informativos.

La colocación de carteles informativos en la “plataforma principal” así como en los senderos, permite generar una conciencia ambiental a través del apoyo visual, esto busca proteger a la fauna silvestre de los visitantes al proyecto.



Ilustración 8. Cartel informativo sobre la prohibición de extraer flora y fauna en el sitio del proyecto.

VI.1.4.3 Rescate y ubicación de fauna.

En caso de encontrarse individuos de fauna en la zona del proyecto resulta fundamental protegerla para no afectar sus población, por tal se utilizaran técnicas de rescata, reubicación y ahuyentamiento para salvaguardar a los organismos de posibles lesiones o incluso caza de los habitantes de la localidad.

Las actividades de rescate y ahuyentamiento se realizaran antes de iniciar la preparación del sitio del proyecto, de forma de identificar a posibles organismos presentes y sean reubicados en los sitios adecuados.

VI.1.5 Agua.

VI.1.5.1 Protección de recursos hídricos.

La zona del proyecto denominada “plataforma principal” no cuenta con corrientes naturales, solo están presentes áreas fragmentadas por asentamientos humanos así como actividades agrícolas, razón por la cual se respetaran los escurrimientos naturales en épocas de lluvias, por lo que las obras y/o actividades del proyecto se ubican en un terreno con nula o poca pendiente. Cabe señalar que la localidad no cuenta con una red de alcantarillado municipal, razón por la cual las aguas grises generadas en el proyecto serán canalizadas en fosas sépticas. Con lo anterior, se asegura que no existirán descargas de aguas grises en cuerpos de agua de competencia federal. Es necesario precisar que todas las viviendas en la localidad de Teopancingo cuentan con fosas sépticas para verter sus aguas grises.

En la sala de incubación se utiliza agua de un arroyo aledaño a este, por tanto existirá la probable incorporación de materia orgánica producto del crecimiento de los organismos, existe la posibilidad de la generación temporal de turbidez esta actividad. el impacto será durante la operación de esta actividad, por lo que se prevé la colocación de filtros mecánicos para disminuir la concentración de carga orgánica, esto también funciona como un medio para evitar la fuga de organismos al medio natural.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Pronósticos del escenario.

Tomando en cuenta 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.

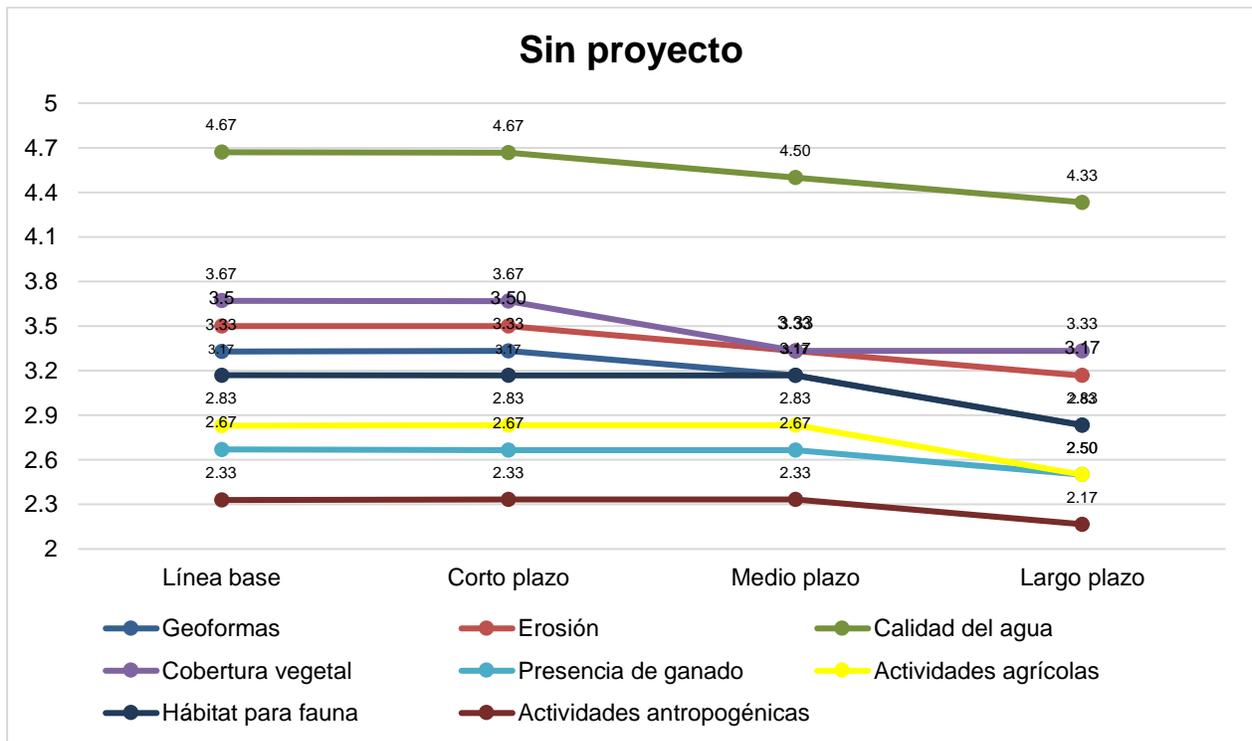
Para esto se utiliza el esquema propuesto en el diagnóstico ambiental del capítulo IV, apoyándose de la matriz multicriterio, para esto se consideran los escenarios posibles (sin proyecto, con proyecto – sin la aplicación de medidas de mitigación, con proyecto – aplicando medidas de mitigación) en tres periodos de tiempo (corto plazo, mediano plazo y largo plazo). Los valores obtenidos fueron tomados en lo establecido en la Tabla 15, los resultados se muestran a continuación:

Factor	Diagnostico ambiental	Sin proyecto			Con proyecto sin aplicación de medidas de mitigación			Con proyecto aplicando medidas de mitigación		
	Línea base	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo
Geoformas	3.33	3.33	3.17	2.83	3.33	3	2.83	3.33	3	2.83
Erosión	3.5	3.5	3.33	3.17	3.5	3.33	3.17	3.5	3.33	3.17
Calidad del agua	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
Cobertura vegetal	3.67	3.67	3.33	3.33	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67
Presencia de ganado	2.67	2.67	2.67	2.5	2.67	2.67	2.67	2.67	3	3
Actividades agrícolas	2.83	2.83	2.83	2.5	2.83	2.83	3	3.17	2.83	3.5
Hábitat para fauna	3.17	3.17	3.17	2.83	3.17	3.17	2.83	3.17	3.17	2.83

Factor	Diagnostico ambiental	Sin proyecto			Con proyecto sin aplicación de medidas de mitigación			Con proyecto aplicando medidas de mitigación		
	Línea base	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo
Actividades antropogénicas	2.33	2.33	2.33	2.17	2.33	2.33	2.17	2.33	2.33	2.17
Suma	26.2	26.2	25.5	24	26.2	25.7	25	26.5	26	25.8

VII.2 Análisis del escenario sin proyecto.

En el área de influencia se observa en la actualidad grandes áreas de fragmentación por los asentamientos humanos de la localidad, a su vez existe degradación provocada por actividades agrícolas, deforestación por la presencia de talamontes (esta es una práctica común en la región), incendios forestales, el pastoreo de ganado es una de las mayores actividades en el área y ocupa un nivel de ingreso importante para las familias de la localidad. Los cambios producidos en la cubierta vegetal han marcado modificaciones importantes al entorno natural y en los elementos presentes se relacionan entre sí. A su vez las alteraciones a los factores naturales son de relevancia y guardan estrecha relación con las actividades presentes en la zona del proyecto, modificando las interacciones ecológicas.

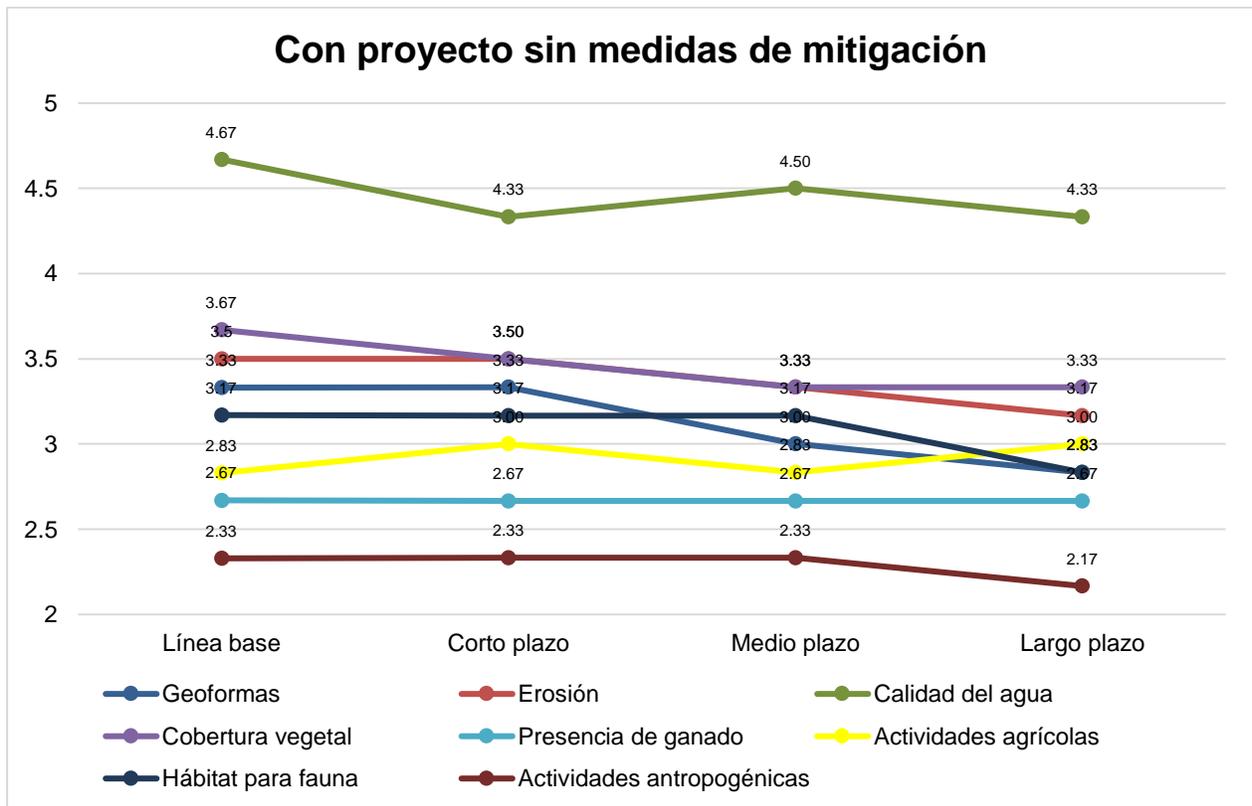


Gráfica 8. Tendencia de los factores analizados sin proyecto.

Considerando que no se realiza el proyecto, bajo las condiciones actuales se muestra una disminución en la calidad del agua, debido principalmente a la creciente generación de asentamientos humanos durante el medio y largo plazo. De igual forma se aprecia una disminución en la cubierta vegetal por el aumento de asentamientos humanos, el incremento de las actividades agrícolas así como por el aumento en la cría y engorda de ganado (principalmente porcino, bovino y vacuno). En este contexto, puede apreciarse que los cambios significativos al entorno natural se ocasionan por actividades agrícolas y el incremento de los asentamientos humanos ocasionado por el crecimiento de la población.

VII.3 Análisis del escenario con proyecto.

En la siguiente grafica se aprecia el pronóstico para el proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación:

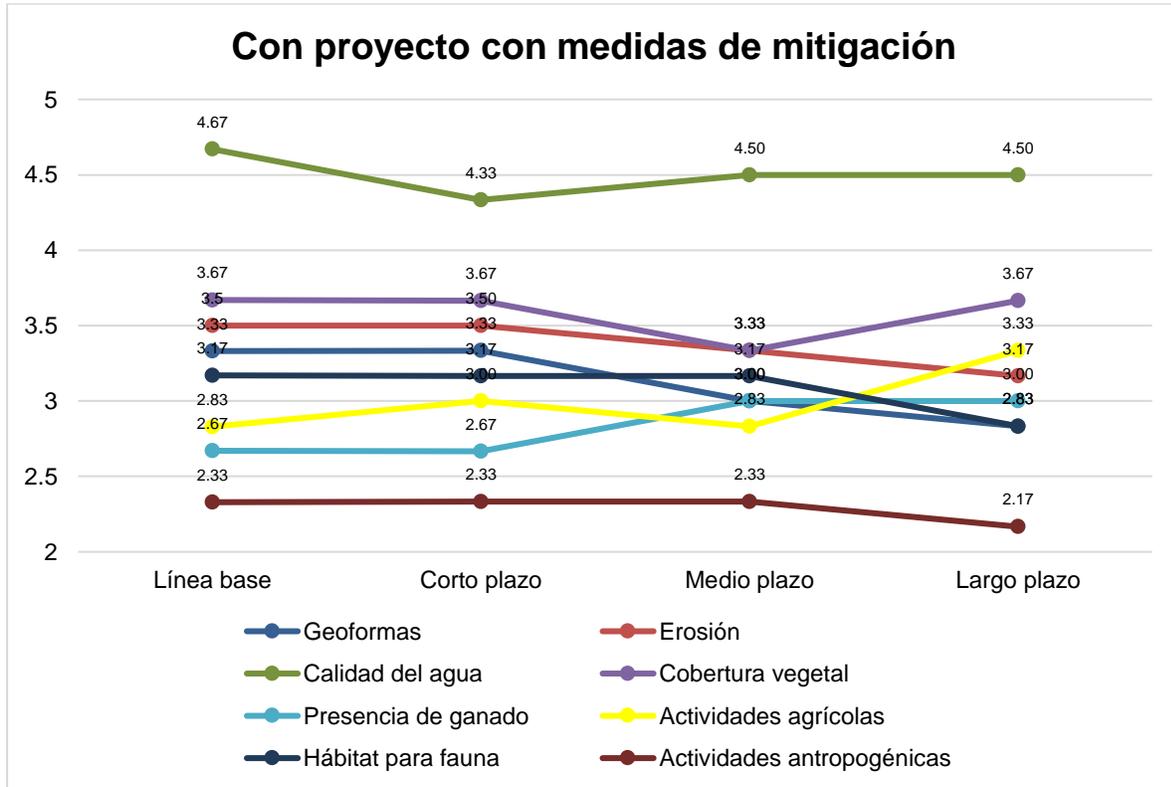


Gráfica 9. Grafica para el escenario con proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación.

En la gráfica anterior, se aprecia una disminución de la cobertura vegetal, es uno de los efectos negativos por la realización del proyecto, ya que sin medidas de mitigación se agudiza este factor, asimismo se observa un incremento en las actividades agrícolas acorde a lo establecido en la línea base. Las afectaciones en el factor de erosión se ve disminuido en gran medida ocasionado por la pérdida de material debido a la construcción de la infraestructura así como factores externos como puede ser la lluvia. Asimismo se observa una tendencia constante en la presencia de ganado en la zona. También el no implementar las acciones de mitigación se pone en riesgo factores como: vegetación, perturbación a la fauna, así como como alteraciones en las geoformas.

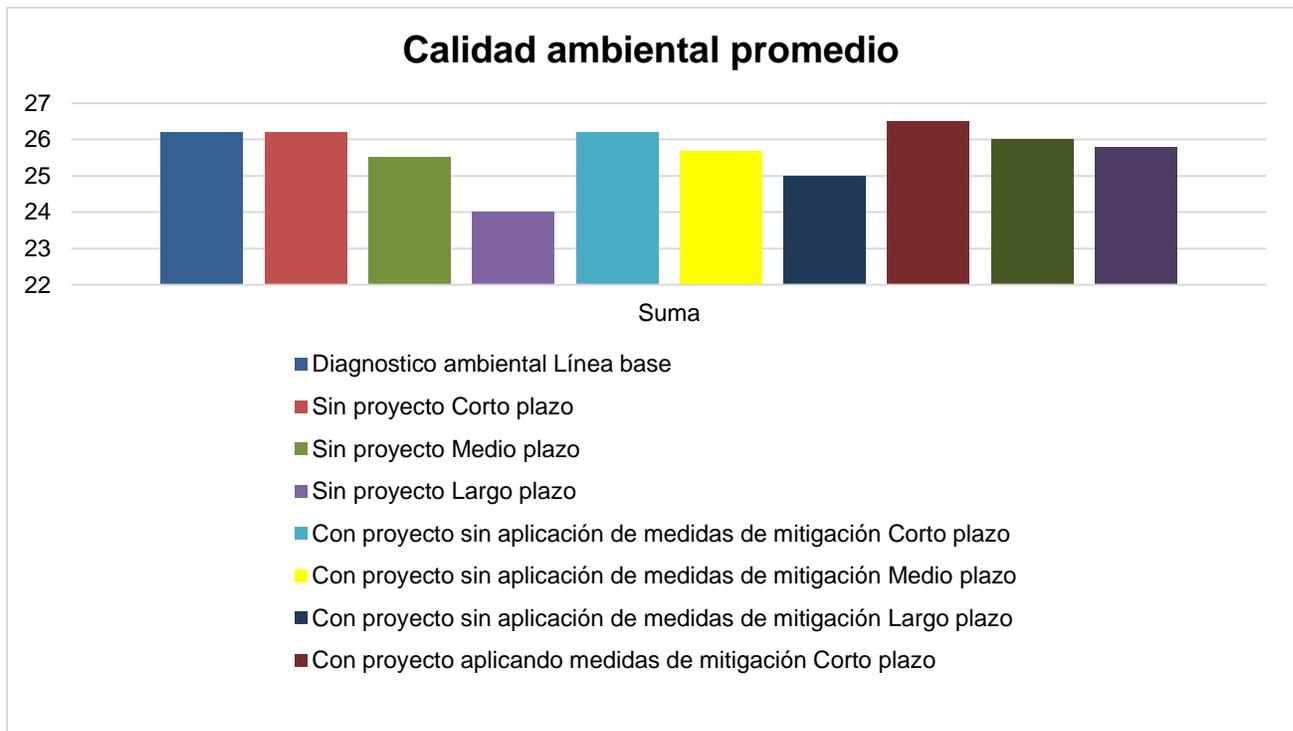
Generalmente los efectos de un proyecto, sin importar la magnitud, repercute de forma negativa o positiva en las variables ecológicas de la zona y, se extienden en amplitud del proyecto, lo cual se refleja en distintas distancias desde cada punto del proyecto, esto por factores como: dirección del viento, tipo de suelo, actividades antropogénicas, entre otras.

Conforme a esto, para la implementación del proyecto con la aplicación de medidas de mitigación debe señalar que pese a existir impactos a la vegetación, suelo y flora, con las acciones de medidas de mitigación se espera se mantenga la calidad ambiental en el área de influencia.



Gráfica 10. Escenario para el proyecto con la aplicación de medidas de mitigación.

Es necesario señalar que el sitio de la zona del proyecto es un área fragmentada principalmente por los asentamientos humanos así como las actividades de pastoreo y actividades agrícolas, no obstante existen en el predio zonas de bosque que son de importancia biológica para la región y que deben conservarse



Gráfica 11. Calidad ambiental promedio.

Cabe destacar que durante el corto plazo existirá un decremento en la calidad ambiental pero de forma temporal debido a las actividades de preparación del sitio y construcción, esta etapa es la que registra la mayor cantidades de impactos y donde aumenta la actividad antropogénica, no obstante los impactos se pueden mitigar y presentan la característica de ser temporales.

En la pérdida de la cubierta vegetal se pretende compensar mediante acciones de reforestación, la cual tiene el objetivo de regenerar las condiciones de la masa forestal y, en caso de ser posible, mejorar las condiciones, además con esto se puede reducir los impactos al factor del paisaje por la colocación de la infraestructura existente.

VII.4 Pronósticos ambientales.

Los pronósticos ambientales en materia de impactos ambiental muestran un escenario generado por el proyecto, el cual no dista significativamente a lo presentado en la línea base actual en relación con la calidad ambiental presente en la zona de estudio. Las obras y/o actividades, si bien afectaran la cubierta vegetal, características del suelo y la

calidad paisajística, un porcentaje importante de estas obras y/o actividades se desarrollaran en superficies altamente fragmentadas y/o deforestadas o con un uso de suelo agrícola, por lo que el proyecto no modificará significativa la realidad ambiental del sitio. Incluso la idea fundamental del proyecto es aprovechar este tipo de zonas para la realización de sus actividades.

Para este proyecto, el área de influencia responde a asentamientos humanos en donde paralelamente se realizan actividades de pastoreo y actividades agrícolas, por esto, para aprovechar este tipo de actividades, las zonas de ubicación del proyecto tienen la posibilidad de amortizar los impactos estimados mediante la aplicación de medidas de mitigación enfocadas en cada uno de los factores señalados.

No es un secreto que dentro de la región existe un fuerte tendencia a la fragmentación de los hábitats lo que genera parches e islas de vegetación tanto nativa como especies exóticas, por tal razón se disminuyen los movimientos naturales de la fauna por esta fragmentación así como por la presencia antrópica (cultivos, actividades de pastoreo, actividades y asentamientos humanos). Aunque esta fragmentación se acentuará con el proyecto, sin embargo, la aplicación de las medidas de mitigación se puede minimizar y/o reducir. Por lo que con estas medidas propuestas en el presente estudio, se reducirá el impacto de la infraestructura sobre el ecosistema, mejorando los fragmentos de vegetación nativa que son reservorios de biodiversidad en la región.

VII.5 Conclusiones.

Una vez analizada la información para el proyecto denominado Parque Ecoturístico “El Cerro del Tigre”, y tomando en cuenta el Sistema Ambiental, se determina que no existen actividades que pudieran ocasionar una afectación grave al medio natural circundante. Con la aplicación de las medidas de mitigación propuestas, se reducirán los impactos significativos, por lo que a través del seguimiento del programa de vigilancia ambiental se puede brindar trazabilidad en el cumplimiento de cada una de las medidas de prevención y mitigación establecidas 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, además de que no existen ordenamientos jurídicos ambientales aplicables a la zona de estudio que imposibiliten su ejecución.

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 2.

VIII.5 Anexo fotográfico.

Se encuentra en el anexo 3.

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.

Subsoleo: Introducción de maquinaria para aflojar profundamente el suelo.

VIII.8 Bibliografía.

Barba E., 1999. Variación de la densidad y la biomasa de peces juveniles y decapodos epibentónicos de la región central de la Laguna Madre, Tamaulipas. *Hidrobiológica* 9(2): 103-116.

Cerón – Carpio, A., Contreras – Jimenes, J., De Gante – Cabrera, V. (2011). Inventario pteridoflorístico del área de protección de recursos naturales "Cuenca hidrográfica del río Necaxa", porción Puebla, México. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682012000100003

Heck K.L. Jr y B. Crowder, 1991, Habitat structure and predator prey interactions in vegetated aquatic system En S.S. Bell E.D. McCoy H.R. Mushinsky (Comps). *Habitat Structure: The Physical Arrangement of Objects in space*. Chapman and Hall, London: 281-299.

Arriaga C., L., E. Vázquez J., González Cano, R. Jiménez R., E. Muñoz L., V. Aguilar S. 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra y J. Alcoser Durand. . 2000. Aguas Continentales y Diversidad Biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. 327 p.

Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP). 2012. Proyecto de Programa de Manejo de Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo. 184 p.

CONABIO. Aves de México. Recuperado de <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/aves.html>

CONABIO. Recuperado de https://www.biodiversidad.gob.mx/v_ingles/country/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II10_Regiones%20prioritarias%20y%20planeacion%20para%20la%20conservaci.pdf

CONABIO. Regiones Terrestres Prioritarias. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tacerca.html>.

CONABIO (2020). Recuperado de <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/areasprot>.

CONANP. Áreas Naturales Protegidas Decretadas. Recuperado de http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm.

Planeador. Plan estatal de desarrollo. Recuperado de <http://planeader.puebla.gob.mx/>.

SEMARNAT. 2018. Regiones terrestres Prioritarias. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/regiones-terrestres-prioritarias-de-mexico>.

SINEC. Consulta de catálogo de Normas. Recuperado de <https://www.sinec.gob.mx/SINEC/Vista/Normalizacion/BusquedaNormas.xhtml>.

CONANP (2019). Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa. Recuperado de: <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=117®=5>

Consulta pública