MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL:

SECTOR VIAS DE COMUNICACION



Estudio y proyecto para la “Modernización y ampliación del camino rural Huahuaxtla – Pahuata, del km. 0+000 al km 6+900, del municipio de Xochitlán de Vicente Suárez, en el Estado de Puebla.”

ABRIL 2023

INDICE

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
I.1.2 Ubicación del proyecto
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto
I.1.4 Presentación de la documentación legal
I.2 Datos generales del promovente
I.2.1 Nombre o razón social
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal
I.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental
I.3.1 Nombre o razón social
I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO
II.1 Información general del proyecto
II.1.1 Naturaleza del proyecto
II.1.2 Justificación y objetivos
II.1.3 Inversión requerida
II.2 Características regionales del proyecto
II.2.1 Descripción de las obras y actividades
II.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas
II.2.3 Ubicación del proyecto
II.2.3.1 Superficie total requerida
II.2.3.2. Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades
II.2.3.3. Descripción de los servicios requeridos
II.3 Descripción de las obras y actividades
II.3.1. Programa general de trabajo
II.3.2 Selección del sitio o trayectorias
II.3.2.1 Estudios de campo
II.3.2.2 Sitios o trayectorias alternativas
II.3.2.3 Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad
II.3.2.4 Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias
II.3.2.5 Urbanización del área
II.3.2.6 Área natural protegida
II.3.2.7 Otras áreas de atención prioritaria
II.3.3 Preparación del sitio y construcción
II.3.3.1 Preparación del sitio
II.3.3.2 Construcción

II.3.4 Operación y mantenimiento
II.3.4.1 Programa de operación
II.3.4.2 Programa de mantenimiento
II.4 Requerimiento de personal e insumos
II.5 Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones
II.6 Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES
III.1 Información sectorial
III.2 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región
III.3 Análisis de los instrumentos normativos

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN
IV.1 Delimitación del área de estudio preliminar
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional
IV.2.1 Medio físico
IV.2.2 Medio biótico
IV.2.3 Aspectos socioeconómicos
IV.2.4 Descripción de la estructura y función del sistema ambiental regional
IV.2.5 Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas
IV.2.6 Identificación de las áreas críticas
IV.2.7 Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional
IV.3 Diagnóstico ambiental
IV.4 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental
IV.4.1 Medio físico
IV.4.1.1 Clima
IV.4.1.2 Aire
IV.4.1.3 Agua
IV.4.1.4Suelo
IV.4.1.5 Geología y geomorfología
IV.4.2 Medio biótico
IV.4.2.1 Flora (terrestre y acuática)
IV.4.2.2 Fauna (terrestre y acuática)
IV.4.2.3 Ecosistema
IV.4.2.4 Paisaje
IV.4.3 Medio socioeconómico
IV.4.3.1 Medio social
IV.4.3.2 Medio económico
IV.5 Construcción de escenarios futuros

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL
V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental
V.1.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto
V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos
V.1.3 Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional
V.2. Técnicas para evaluar los impactos ambientales
V.3 Impactos ambientales generados
V.3.1 Identificación de impactos
V.3.2 Selección y descripción de los impactos significativos
V.4. Evaluación de los impactos ambientales
V.5 Delimitación del área de influencia

VI ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL
VI.1 Clasificación de las medidas de mitigación
VI.2 Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas
VI.3 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación
VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO,

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS
VII.1 Programa de monitoreo
VII.2 Conclusiones

Bibliografía
Apéndices
Resumen Ejecutivo

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
VIII.1 Formatos de presentación
VIII.1.1 Planos de localización

CAPÍTULO 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

"Modernización y ampliación del camino rural Huahuaxtla – Pahuata, del km. 0+000 al km 6+900, del municipio de Xochitlán de Vicente Suárez, en el Estado de Puebla."

I.1.2 Ubicación del proyecto.

La localidad de Huahuaxtla está situada en el Municipio de Xochitlán de Vicente Suárez en el Estado de Puebla. Hay 2,382 habitantes. En la lista de los pueblos más poblados de todo el municipio, es el número 3 del ránking. Huahuaxtla está a 1,556 metros de altitud.

El Camino Huahuaxtla - Pahuata con una meta de 6,900.00 m, tramo del Km 0+000 al Km 6+900.00 y se ubica en el Municipio de Xochitlán de Vicente Suarez, al norte del Estado de Puebla, brindara a la localidad de Pahuatla un camino con las condiciones adecuadas que comunique a las localidades Huahuaxtla -y Pahuata con el municipio de Xochitlán de Vicente Suarez en el estado de Puebla.

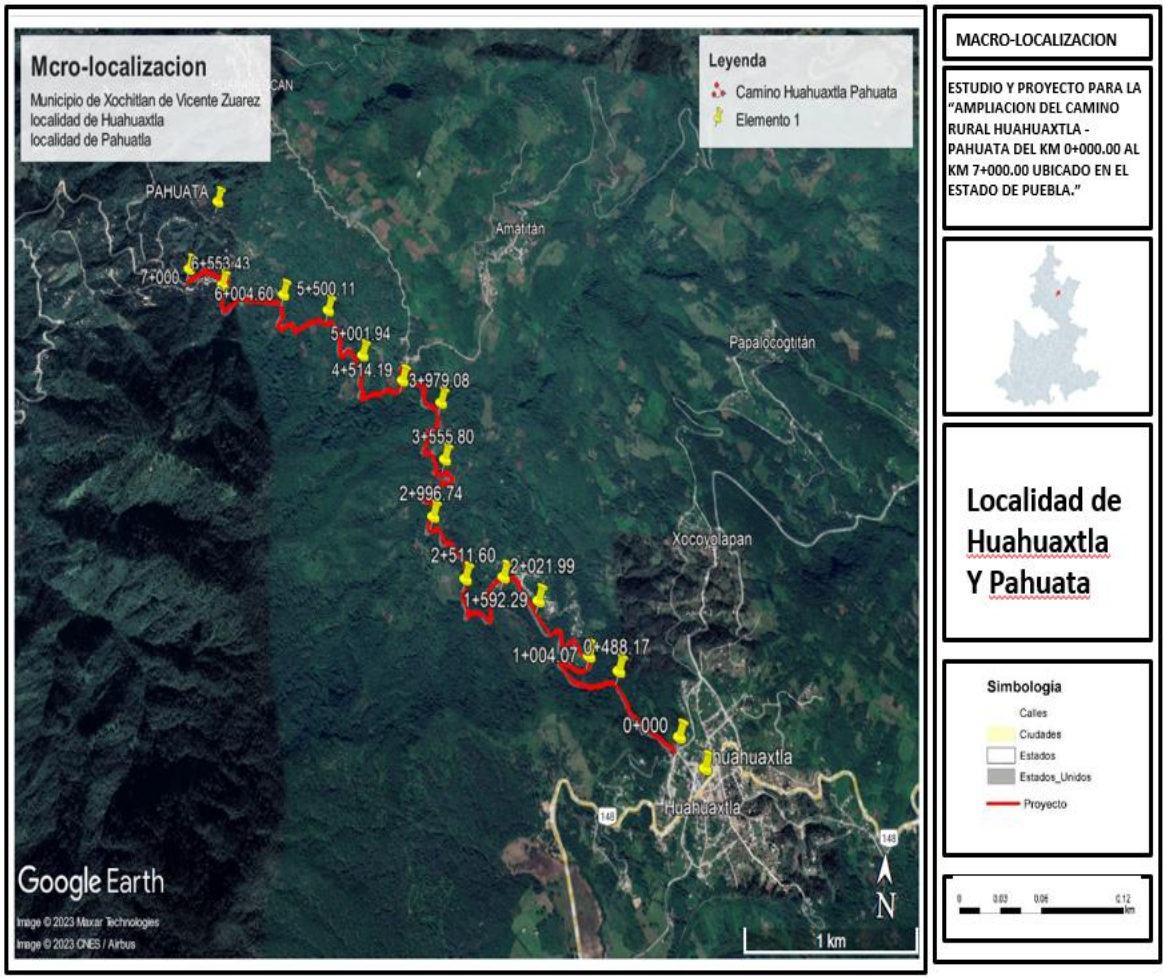
Las coordenadas UTM del proyecto se observan en la siguiente tabla:

Coordenadas del trazo.

UBICACIÓN	COORDENADAS	
	X (m E)	Y (m N)
0+000	642,405.00	2,202,970.45
0+500	642,040.03	2,203,283.00
1+000	641,808.85	2,203,333.75
1+500	641,667.96	2,203,527.64
2+000	641,333.35	2,203,774.92
2+500	641,118.51	2,203,616.15
3+000	640,936.57	2,204,004.31
3+500	640,931.10	2,204,291.81
4+000	640,821.47	2,204,556.48
4+500	640,703.34	2,204,884.01
5+000	640,413.20	2,204,774.24
5+500	640,204.85	2,204,998.62
6+000	639,886.09	2,205,144.86
6+500	639,594.00	2,205,309.16

6+900	639,073.74	2,205,396.20
TOTAL 6,900.00 METROS		

Datun es WGS 84, Zona 14.



La longitud total del trazo es de 6,900.00 m con un derecho de vía de 20 m de cada lado, dándonos un área total de 17.76 Ha., de las cuales, las principales afectaciones se darán de la siguiente manera:

Superficies	m2	%
a) Superficie total del proyecto ancho 6 m	41,400.00	15
b) Superficie para obras permanentes	41,400.00	15
d) Superficie total del derecho de via 40 m	276,000.00	100
e) Camino existente longitud	41,400.00	15
f) Afectación del trazo nuevo longitud	0.00	0

a) Está determinada por el derecho de vía de 20.00 mts., para cada lado del camino y la longitud total del camino de 6 metros.

b) Esta dado por el ancho de corona del camino de 6.00 m por la longitud del camino.

1.1.3 Duración del proyecto.

De acuerdo al cronograma que se observa en el capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental para las etapas de preparación y construcción se requieren de 12 meses pero para los tramites y autorización se solicitan 3 años así mismo se incluye todo el proceso de licitación y liberación de fondos, así como para los demás permisos requeridos.

Se estima una vida útil de 30 años, tomando en consideración la aplicación de todos los programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en los tiempos previamente establecidos.

I.2 Datos Generales del Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TANSPORTES

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.

Colonia:

Código postal:

Entidad federativa:
PUEBLA

Municipio:
PUEBLA

Estado:
PUEBLA

Tel.

Correo electrónico:

I.2.5. Datos Generales del Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

Nombre o razón social.

CORPORATIVO DE OBRA CIVIL Y AMBIENTAL

Registro federal de contribuyentes o CURP.

[redacted]

Nombre del responsable técnico del estudio.

[redacted]

[redacted]

. CURP del Responsable de la elaboración del Estudio

[redacted]

Cédula profesional del Responsable de la elaboración del Estudio

[redacted]

Dirección del responsable técnico del estudio.

[redacted]

[redacted]

CAPÍTULO II:

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

El proyecto de construcción del camino Rural Huahuaxtla-Pahuata es considerado de competencia federal debido a que los recursos que se ha destinado para la construcción de la obra es proporcionada por la Secretaria de Comunicaciones y transporte por presupuesto del gobierno federal a través de sus programas para caminos y puentes federales .

El proyecto a que se refiere el presente estudio de impacto ambiental es la modernización del Camino rural Huahuaxtla-Pahuata, del km 0+000 al km 6+900.00, teniendo una meta total de 6.9 km, actualmente existe un camino de terracería que va rodea a la comunidad de Pahuata con la localidad de Huahuaxtla en el municipio de Xochitlan en el estado de Puebla, sin embargo este camino no cuenta con las especificaciones técnicas necesarias de la SCT para ser seguro con sus habitantes, ya que no presenta los anchos requeridos, ni los ángulos necesarios para las curvas entre otros factores, por lo que ante la necesidad de brindar a la localidad de Huahuaxtla con la localidades de Pahuata un camino con las condiciones adecuadas, se somete a evaluación el proyecto que se describe a lo largo del presente estudio.

El camino proyectado pretende pasar sobre el camino en uso que la gente usa para trasladarse a diferentes localidades entre ella Pahuata, asi como otras localidades beneficiadas.

El camino proyectado pretende pasar por el camino existente, donde se mejora ligeramente la geometría del camino existente, en dicho tramo se encuentra sobre vegetación secundaria, como se observa en la siguiente imagen.

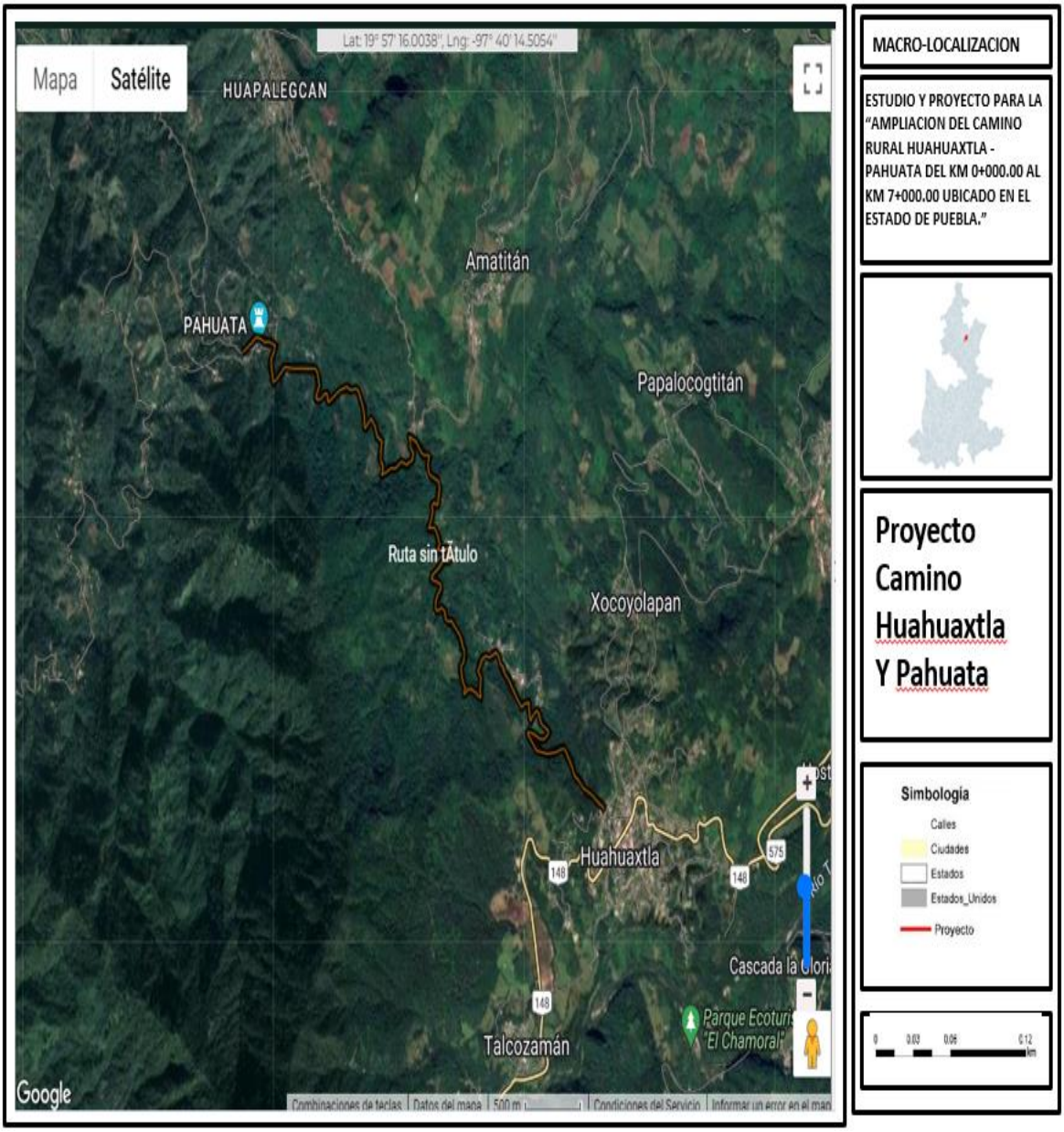


Figura correspondiente a la Macro-localización del proyecto en las localidades de Huahuaxtla y Pahuata.

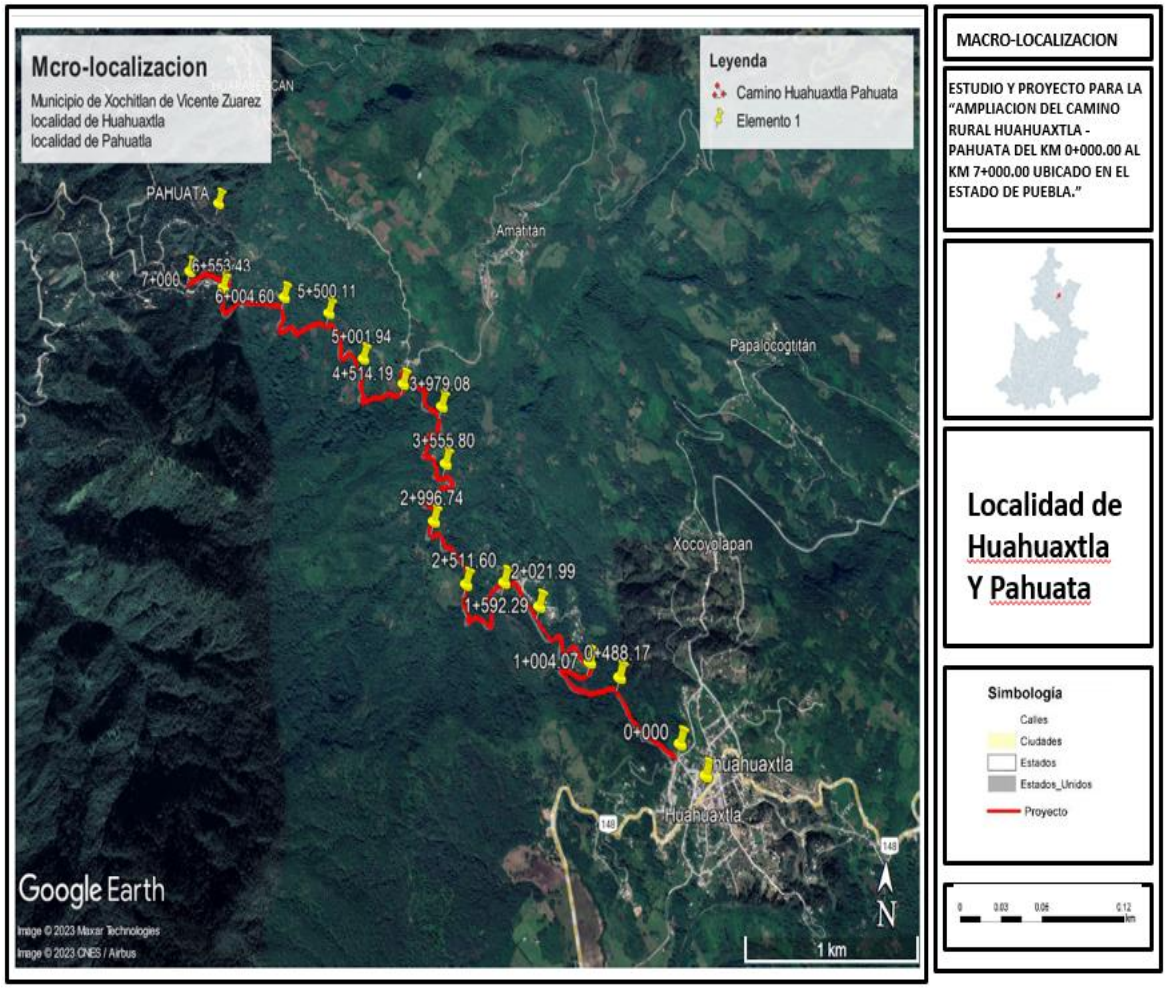


Figura correspondiente a la Micro-localización del proyecto en el municipio de Xochitlan de Vicente Suarez

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El área del proyecto se localiza en un zona perturbada de Bosque Mesófilo de Montana y Bosque de Pino-Encino, con altos índices de perturbación ya que esta se encuentra en una zona urbana y área agrícola de plantaciones de maíz, frijol, calabaza, rábanos, chícharo, papa, café, pimienta, chile y algunas otras verduras.

Los caminos rurales tienen que ver con las necesidades actuales de comunicación y el ahorro de tiempo, junto a la modernización del sector rural, y de los medios de transporte utilizados

para la entrada de materias primas y salidas de producciones agropecuarias, entre otras razones.

Los caminos rurales unen pueblos y comunidades al mercado regional; son caminos poco accesibles no pavimentados, o tienen una capa delgada de asfalto; son más angostos y alejados de las carreteras y cruzan las regiones rurales.

Construir caminos rurales implica impactos ambientales, que ocurren en el sitio de la construcción como es la erosión además de provocar inundaciones locales y el corte al flujo natural del agua perjudicando los cultivos próximos a las vías.

Los caminos rurales no planeados afectan el entorno ya que alteran el equilibrio natural en zonas con potenciales productivos; áreas que constituyen el hábitat de la fauna silvestre; y no idóneas para los cambios de uso del suelo.

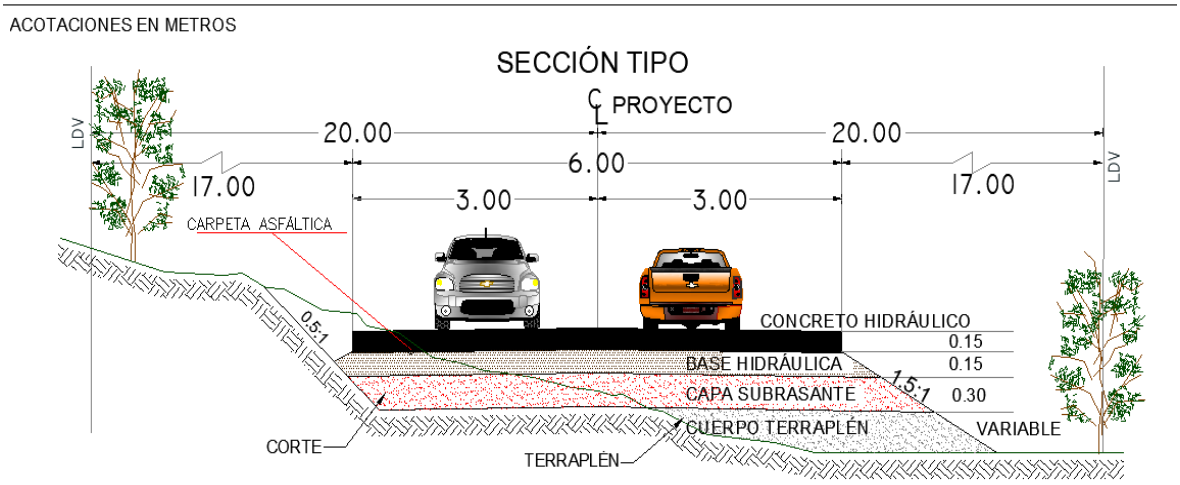
La infraestructura carretera proporciona una base esencial para el funcionamiento de todas las economías nacionales y genera una amplia gama de beneficios económicos y sociales. Conservar adecuadamente la infraestructura vial es imprescindible para preservar y aumentar estos beneficios.

Los caminos rurales son indispensables para lograr un desarrollo rural sostenible en los territorios y particularmente en las pequeñas localidades; para comunicar a los mercados regionales y potencializar las riquezas de cada lugar; pero sobre todo para combatir la pobreza y las desigualdades por falta de igualdad de oportunidades.

El camino proyectado consiste en la construcción de un camino de comunicación rural que comunicara a las localidades de Huahuaxtla con Pahuata, tendrá una longitud total de 6,900.00 m, y pretende las siguientes características del proyecto.

El camino contara con las siguientes características:

- Tipo: D construcción con cementro hidráulico de 15 cm.
- Longitud total: 6,900.00 km.
- Velocidad: 30 km/hr.
- Curvatura máxima: 30°00'
- Ancho de corona: 6 m.
- Espesor de recubrimiento: 0.20 m.
- Espesor de subrasante: 30 cm.
- Pendiente gobernadora: 6%.
- Pendiente máxima: 8 %.



II.1.2. Justificación.

Las vías de comunicación son parte de la estrategia de los Programas de Desarrollo de los Gobiernos locales, Federal y Estatal, para homologar las condiciones económicas y sociales y crear así un ambiente más competitivo, donde la parte medular consiste en estructurar un sistema de red carretera en aquellas zonas o regiones que se encuentran más alejadas o limitadas físicamente de los centros urbanos y que generalmente presentan un alto grado de marginalidad.

Los beneficios sociales y comerciales que tendrán los habitantes de la región, con la construcción del camino mejorara su calidad de vida y el traslado hacia los diferentes puntos de la zona, ya que será más rápido y seguro, cabe mencionar que a la fecha la superficie de rodamiento del camino existente es de terracería y se observa dañada debido a la erosión provocada por los escurrimientos pluviales, la erosión eólica y el tránsito vehicular. Además esta zona se considera relevante, ya que se ejercen varias actividades como la agrícola caracterizándose por la producción de frutos como es la guayaba, ciruela y tejocote en la producción de granos tales como: frijol y maíz. Otras de las actividades importantes de la zona son la ganadería y el comercio.

El objetivo de este proyecto, es que la comunidad de Pahuata cuente con un servicio, que les permita comunicarse con las localidades vecinas, de esta forma la comunicación de la zona con la comunidad con Huahuaxtla y el municipio de Xochitlan de Vicente Suarez, será más ágil y el traslado de los productos que cultivan en la zona será más eficiente, de igual forma la salida de productos y comunicación entre otras localidades será más eficiente.

II.1.3 Ubicación física.

La ubicación del Camino rural Huahuaxtla-Pahuata con una meta de 6,900.00 m , se observa en plano topográfico y planos del proyecto, en las siguientes imágenes de satélite se observa la ubicación espacial del mismo.

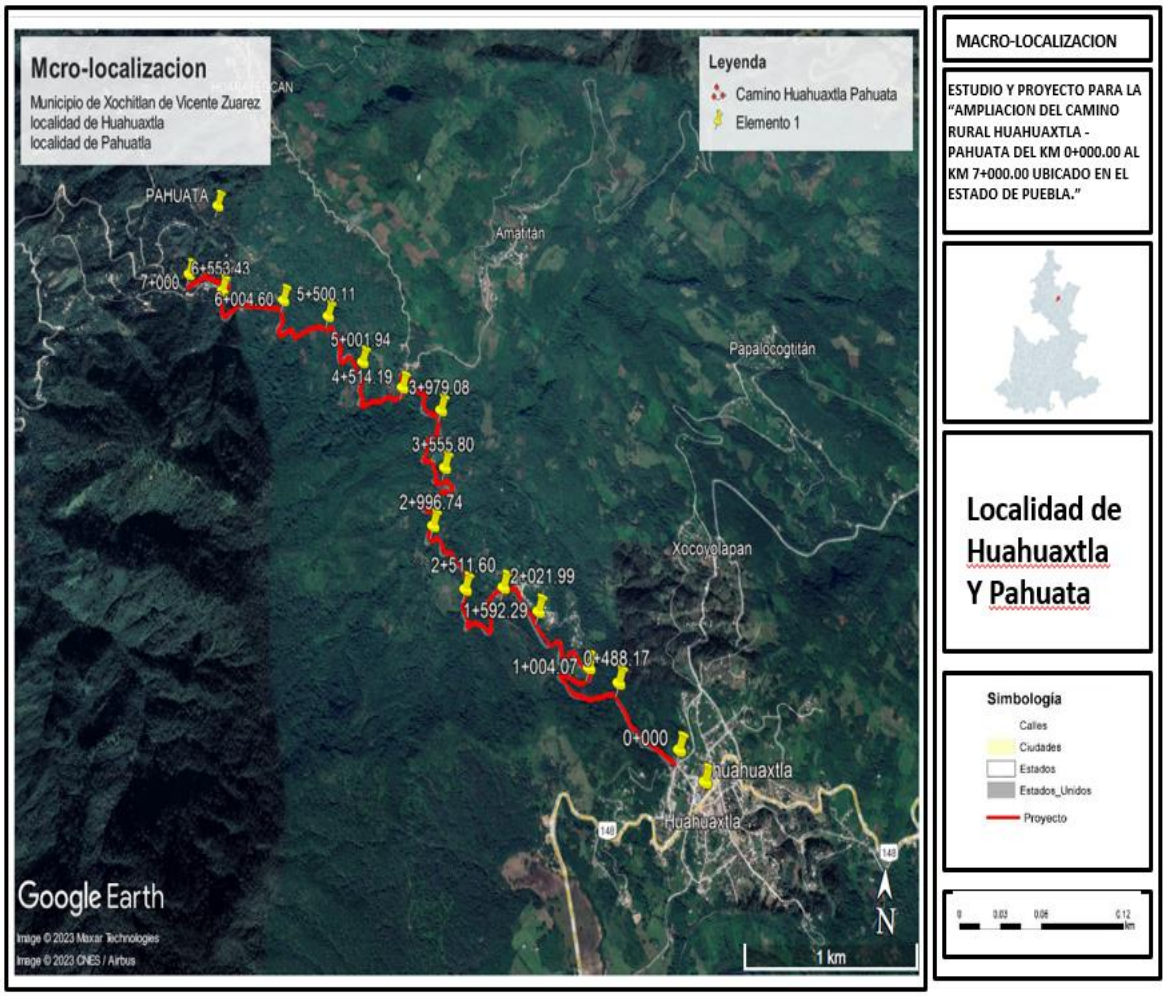


Figura correspondiente al camino Rural Huahuaxtla-Pahuata

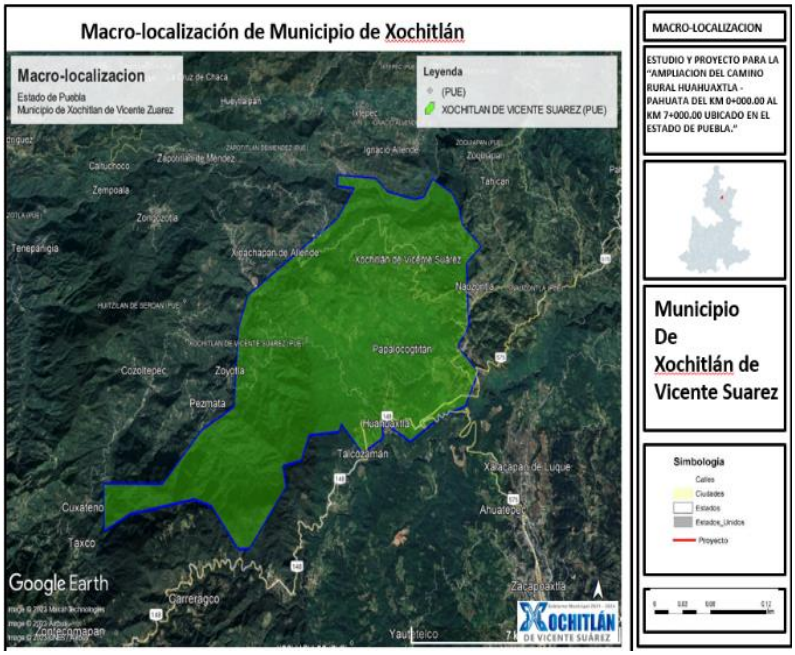
La localidad de Huahuaxtla está situada en el Municipio de Xochitlán de Vicente Suárez en el Estado de Puebla. Hay 2,382 habitantes. En la lista de los pueblos más poblados de todo el municipio, es el número 3 del ránking. Huahuaxtla está a 1,556 metros de altitud.

La localidad de Pahuata está situada en el Municipio de Xochitlán de Vicente Suárez (en el Estado de Puebla). Hay 1,293 habitantes. Es el pueblo más poblado en la posición número 4 de todo el municipio. Pahuata está a 982 metros de altitud.

Para ubicar este precioso pueblo dentro del municipio, debes saber que Pahuata se encuentra a 5.3 kilómetros en dirección Noroeste de la localidad de Xochitlán de Vicente Suárez, que es la que más habitantes tiene dentro del municipio

El proyecto se desarrolla entre las localidades de Huaguaxtla y la localidad de Pahuata en el municipio de Xochitlan de Vicente Suarez,

El municipio de Xochitlán de Vicente Suárez forma parte del estado de Puebla (Pue) y se localiza en la parte norte. Lo marcado en el mapa de la República Mexicana es la posición geográfica en la que se encuentra y sus coordenadas correspondientes son 19° 54' 00" y 20° 00' 42" latitud norte respecto al trópico de cáncer y 97° 36' 18" y 97° 41' 36" longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Debido a la variedad de elevaciones que se pueden encontrar en el municipio de Xochitlán de Vicente Suárez como sierras y cerros, cuya altitud a la que se encuentra dicho lugar es de 500 y 1,900 metros sobre el nivel del mar.



La superficie territorial total que lo forma es de 45.92 kilómetros cuadrados. En cuanto a los lugares que colindan territorialmente con Xochitlán de Vicente Suárez , al norte se encuentra el municipio de Zoquiapan, al este Nauzontla, al sur Xochiapulco y al oeste se localizan los municipios de Zapotitlán de Méndez y Huitzilan. En otra información importante, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía realizó los censos de población y vivienda en el municipio de Xochitlán de Vicente Suárez en el 2010, informó que de acuerdo a la información obtenida, dicho lugar está formado por 12,243 habitantes.

(Ver anexo planos).

Las coordenadas UTM del proyecto se observan en la siguiente tabla:

Coordenadas extremas del trazo.

UBICACIÓN	COORDENADAS	
	X (m E)	Y (m N)
0+000	642,405.00	2,202,970.45
0+500	642,040.03	2,203,283.00
1+000	641,808.85	2,203,333.75
1+500	641,667.96	2,203,527.64
2+000	641,333.35	2,203,774.92
2+500	641,118.51	2,203,616.15
3+000	640,936.57	2,204,004.31
3+500	640,931.10	2,204,291.81
4+000	640,821.47	2,204,556.48
4+500	640,703.34	2,204,884.01
5+000	640,413.20	2,204,774.24
5+500	640,204.85	2,204,998.62
6+000	639,886.09	2,205,144.86
6+500	639,594.00	2,205,309.16
6+900	639,073.74	2,205,396.20
TOTAL 6,900.00 METROS		

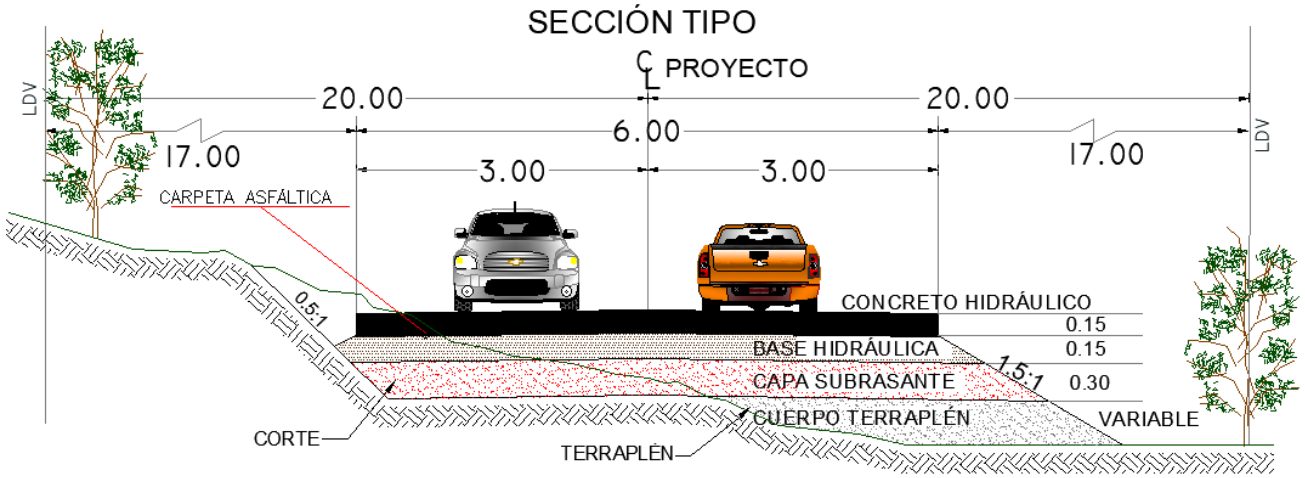
Datun es WGS 84, Zona 14.

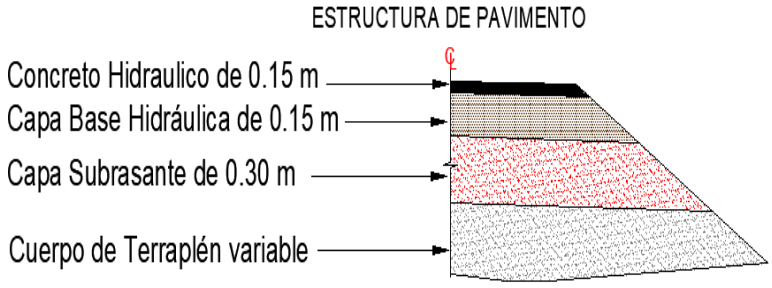
Una vez terminada la obra contará con una curvatura máxima de 30°, una pendiente máxima de 12%, pendiente gobernadora de 9%, un espesor de revestimiento de 0.20m y taludes de 1:5:1, 1:3:1, cumpliendo con las características de caminos tipo E establecidos por la SCT.

El proyecto contará con obras de drenaje menor para permitir el libre flujo de corrientes superficiales; dichas obras serán sujetas a limpieza y desazolve, las cuales se encuentran en óptimas condiciones, tanto física como hidráulicamente.

El proyecto no se encuentra dentro de áreas naturales protegidas de carácter federal o estatal. El proyecto no se encuentra dentro de Regiones Terrestres Prioritarias o Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, de acuerdo a los lineamientos establecidos por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

El proyecto incluye una sección tipo en función de las características que presenta este tramo en estudio, en donde queda manifestado el criterio que se aplicará para su construcción como se muestra en la siguiente figura.





La obra principal de este proyecto consiste en la pavimentación del camino con concreto hidráulico, dentro de la cual se ha determinado que será construido como un camino Tipo "E mejorado" a nivel de terracerías, bajo las siguientes especificaciones geométricas, las cuales se describen a continuación:

Especificaciones técnicas del camino Huaguaxtla –Pahuata

Especificaciones del Proyecto	
Tipo de camino	Tipo "E" mejorado
Velocidad del proyecto	30 km/h

Curvatura máxima	60°
Ancho de calzada	6.00 metros
Ancho de corona	6.00 metros
Pendiente gobernadora	30%
Pendiente máxima	12%

La construcción del camino contempla las necesarias obras de drenaje menor y muros de sostenimiento y señalamiento para un correcto funcionamiento del camino.

II.1.4 Inversión requerida.

La inversión requerida aproximada será de $48,'086,202.79 C/IVA (Cuarenta y Ocho millones Ochenta Y Seis mil Docientos Dos pesos 79/100 M.N).

SCT SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

PROYECTO DE AMPLIACION DEL CAMINO RURAL HUAHUAXTLA - PAHUATA DEL KM 0+000.00 AL KM 7+000.00
UBICADO EN EL ESTADO DE PUEBLA.

LATITUD 19

PRESUPUESTO DE OBRA
ENERO 2020

NORMA	CLAVE	CONCEPTOS (DESCRIPCIÓN)	UNIDAD	CANTIDAD Ó VOLUMEN	PRECIO UNITARIO CON LETRA	PRECIO UNITARIO CON NÚMERO	IMPORTE
I.		TERRACERIAS					
	DEM	DESPALMES Y DEMOLICIONES					
CORTES	009-D	CORTES					
	009-E	PRESTAMOS					
	009-F	TERRAPLENES					
					SUB TOTAL.- TERRACERIAS		$ 79,480,257.17
II.		DRENAJE					
	047-C	EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS					
	047-D	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS					
	047-E	MAMPOSTERIAS					
	047-F	ZAMPEADOS					
	047-G	CONCRETO HIDRAULICO					
	047-K	ALCANTARILLAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD					
				SUB TOTAL.- DRENAJE			$ 13,048,776.29
III.		PAVIMENTOS					
	086-D	MATERIALES PARA CONSTRUCCION DE SUB-BASES Y BASES					
	086-E	BASES Y SUBASES					
	086-G	MATERIALES ASFALTICOS					
	086-I	RIEGOS DE IMPREGNACION					
		CONCRETO EN PAVIMENTO					
	086-P	ACARREOS DE MATERIALES PARA PAVIMENTOS					
					SUBTOTAL.- PAVIMENTOS		$ 95,585,641.15
IV.		SEÑALAMIENTOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD					
	090-B	SEÑALES HORIZONTALES					
	090-C	SEÑALES INFORMATIVAS					
	090-D	SEÑALES PREVENTIVAS					
	090-E	SEÑALES RESTRICTIVAS					
		DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD					
		DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD					
					SUBTOTAL.- SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD		$ 37,868,143.58
V.		MUROS					
	047-E	MAMPOSTERIAS					
					SUBTOTAL.- MUROS		$ 3,359,466.20
VI.		OBRAS INDUCIDAS					
		REGISTROS					
					SUBTOTAL.- OBRAS INDUCIDAS		$ 45,353.28
VII.		OBRAS COMPLEMENTARIAS					
		BORDILLOS DIMENSIONES: 0.20 X 0.25 X 1.00M					
		CUNETAS					
		LAVADEROS					
					SUBTOTAL.- OBRAS COMPLEMENTARIAS		$ 6,239,837.88

	NÚMERO	CONCEPTO	COSTO TOTAL	% DE PARTICIPACION		COSTO POR KM
					mdp	
	I.	TERRACERIAS	$ 79,480,257.17	34.65%	$79.48	$ 11,354,322.45
	II.	OBRAS DE DRENAJE	$ 13,048,776.29	5.69%	$13.05	$ 1,864,110.90
	III.	PAVIMENTOS	$ 95,585,641.15	41.67%	$95.59	$ 13,655,091.59
	IV.	SEÑALAMIENTOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	$ 37,868,143.58	16.51%	$37.87	$ 5,409,734.80
	V.	MUROS	$ 3,359,466.20	1.46%	$3.36	$ 479,923.74
	VI.	OBRAS INDUCIDAS	$ 45,353.28	0.02%	$0.05	$ 6,479.04
	VII.	OBRAS COMPLEMENTARIAS	$ 6,239,837.88	2.72%	$6.24	$ 891,405.41
		SUBTOTAL	**$ 229,387,637.67**	100.00%	$229.40	**$ 32,769,662.52**
15%		INDIRECTO	$ 34,408,145.65		$	4,915,449.38
		SUBTOTAL	$ 263,795,783.32		$	37,685,111.90
10%		UTILIDAD	$ 26,379,578.33		$	3,768,511.19
		SUBTOTAL	$ 290,175,361.65		$	41,453,623.09
16%		16% DE I.V.A.	$ 46,428,057.86		$	6,632,579.69
		TOTAL	**$ 336,603,419.52**		**$**	**48,086,202.79**

Página 1
Página 2
Página 3
Página 4

II.2 Características regionales del proyecto,

Selección del Sitio.

Para la selección del sitio en donde se efectuará el proyecto se realizaron diversos estudios en materia de ingeniería civil, topografía, socioeconómicos y ambientales en la región y de acuerdo a los resultados que se obtuvieron, se llegó a la conclusión que lo más adecuado era seguir el camino existente en algunas partes, considerando únicamente la adecuación del mismo a las especificaciones de un camino que cumpla con las normas de SCT, la elección del sitio obedeció específicamente a:

- La mejor conveniencia topográfica.
- Utilizar el camino existente para evitar dañar lo menos posible al ecosistema de la región.
- Provocar las menores afectaciones posibles a los diferentes componentes ambientales de la región y del entorno.
- Generar impactos socioeconómicos benéficos a las localidades y de la región.
- Intercomunicar a las poblaciones aledañas al Municipio de Xochitlan de Vicente Suarez.

Para los fines antes descritos, se efectuó el estudio y la interpretación de planos, cartas, documentación técnica, inspecciones de campo e interpretación de fotografías aéreas, principalmente para confirmar y definir aspectos Geológicos, Hidrológicos, de uso del suelo, así como de los aspectos de la calidad del aire, vegetación, fauna y factores socioeconómicos de la región.

Para el proyecto geométrico definitivo se realizó el levantamiento topográfico de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales de la SCT, una parte se ha hecho por métodos fotogramétricos y otra mediante observación directa y física en campo, con base a métodos topográficos.

En cuanto a las obras de drenaje menor, hay algunas ubicadas sobre el camino existente, las cuales serán modernizadas de acuerdo al proyecto y otras se construirán, cumpliendo con las especificaciones de la SCT, para la construcción de caminos y puentes.

Dimensiones del proyecto.

La superficie a afectar es de 4-20-00 hectáreas que representa un 15.00% de la superficie total del derecho de vía, esta superficie presenta una zona de Bosque Mesófilo de Montana y Bosque de Pino-Encino y agricultura de temporal, con altos índices de perturbación, ya que se encuentra asociado a una zona agrícola, así como de uso habitacional en la zona urbana de las localidades. Esta superficie se obtiene de sumar los desmontes tanto del camino como los necesarios para dar pendiente a los cortes, exclusivamente, los patios de maniobras y almacenes temporales estarán en zonas desprovistas de vegetación dentro del derecho de vía del camino.

La superficie que se empleará para obras permanentes es de 41,400.00 m^2, que es el área que ocupará el camino, lo que representa un 15.0 % de la superficie total que resulta de multiplicar la longitud del proyecto de 6,900.00 m por el ancho de derecho de vía de 40 m, teniendo una superficie total de 276,000.00 m^2.

La superficie de 41,400.00 m^2 para obras permanentes es la que ocupará el camino cuya longitud es de 6,900.00 m y ancho de corona de 6 m.

Para el desarrollo el municipio realizará los trámites necesarios para adquirir la superficie en que se va a desarrollar el camino además de adquirir el derecho de vía del camino.

Superficie total requerida.

a) Superficie total del proyecto:	4-20-00 ha.
Superficie total entre línea de ceros	2-10-00 ha
b) Superficie de construcción:	4-20-00 ha.
c) Superficie que se planea desmontar y su porcentaje con respecto al área arbolada.	0-01-48 ha. Que representa el 1.27% del total de la superficie del proyecto.
d) Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etcétera.	50 m^2 para patio de maquinaria.
e) Superficies correspondientes a áreas libres o verdes (resultado de restarle a la superficie total, la superficie total del camino)	0-01-33 ha.
f) Superficies arboladas y no arboladas. Superficie arbolada; es el total de la superficie menos la superficie del camino actual que atraviesa por el	0-01-48ha. 0-00-92 ha.

proyecto, menos la superficie de zonas de cultivo: Superficie no arbolada; es la superficie actual del camino que atraviesa por el proyecto más la superficie de zonas de cultivo:	
g) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.	No aplica.

Distribución de la superficie del proyecto por tipo de uso de suelo general

Superficies	m2	%
a) Superficie total del proyecto ancho 6 m	41,400.00	15
b) Superficie para obras permanentes	41,400.00	15
d) Superficie total del derecho de via 40 m	276,000.00	100
e) Camino existente longitud 6,900.00 m	41,400.00	15
f) Afectación del trazo nuevo longitud	0.00	0

USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

Actualmente existe un camino de terracería en parte del predio para el proyecto que se pretende emplear para el desarrollo del proyecto, el resto de terreno es un Bosque Mesófilo de Montana y Bosque de Pino-Encino, con altos índices de perturbación y predios adyacentes con actividades de agricultura. A continuación, se mencionan los usos en orden de mayor a menor importancia en relación a su cercanía con el sitio del proyecto:

Infraestructura (camino actual).

Bosque Mesófilo de Montana y Bosque de Pino-Encino, con altos índices de perturbación.

Agricultura de temporal.

Asentamientos humanos.

De acuerdo a la carta de uso potencial de CONABIO la mayor parte del municipio de Xochitlan de Vicente Suarez, incluyendo el proyecto se encuentra en una zona potencial de agricultura de temporal, Bosque Mesófilo de Montana y Bosque de Pino-Encino.

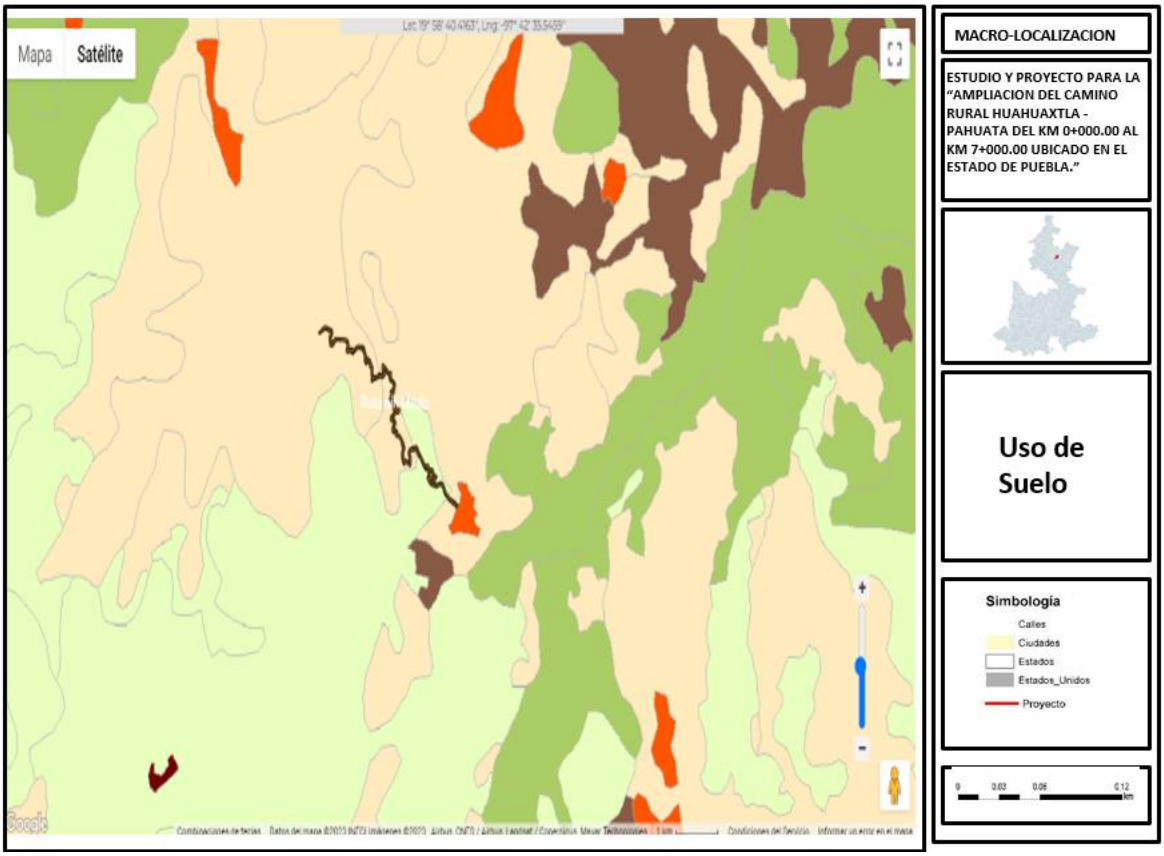


figura Uso del suelo con el camino

Características regionales del proyecto.
Al proyecto de Construcción del camino rural Huahuaxtla- Pahuata, con una meta de 7,00 km", le aplican las fracciones I y IV del artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Para cubrir este apartado se desarrolló la información que se solicita en el Apéndice I, de acuerdo con el tipo de obra o actividad de que se trata.

Caracterización de las obras y actividades por tipo de vía de comunicación.

Tipo de Vía de Comunicación	Información
Carreteras y autopistas. Para todas en general: Otros servicios auxiliares para su operación.	**1. Características generales.** *a) Categoría o clasificación del tipo de proyecto.* El tipo de proyecto es un camino para vehículos tipo: Carga tipo pick up y regional. *b) Dimensiones:* b.1) Longitud total. El camino tiene una longitud total de 6,900.00 m. b.2) Longitud por tramo. 6,900.00 m. b.3) Ancho de la calzada. 6 m. *b.4) Ancho de la corona.* 6 m. **a) Recorrido, trazo y secciones.** *b) Ubicación y distribución de la Infraestructura carretera.* El camino contará con una infraestructura permanente que consistirá en el mejoramiento de las condiciones de camino mediante la colocación de base hidráulica y revestimiento, obras de drenaje y señalamiento, con las siguientes caracteristicas son las siguientes: Camino rural: 6,900.00 m. *c) Dimensiones del derecho de vía.* 40 m al centro del eje del camino. **d) Camino.** *f.1) Corona.* El ancho de corona es de 6.00 m *f.2) Subcorona.* 6.00 m. *f.3) Calzada.* La calzada mide 6.00 m. *f.4) Cunetas y contracunetas.*

Tipo de Vía de Comunicación	Información
	Cunetas que existirán serán en algunas partes: Dimensiones y Características: Ancho: 1. Talud: 3:1. Espesor: 0.10. Longitud: 1.00. Concreto f'c: 150 kg/cm^2. No se proponen contracunetas debido a que los taludes de corte existen laderas pronunciadas aguas arriba de los taludes. *f.5) Taludes.* Terraplén: 1.5:1 De corte: 0.5:1 *f.6) Partes complementarias.* Cunetas Ancho: 1 Espesor: 0.10. Talud: 3:1 Longitud: 1.00. Concreto f'c: 150 kg/cm^2. Bordillos: Base: 0.20 Corona: 0.12. Altura: 0.25 Perforación al centro Ø: 0.08. Concreto f'c: 150 kg/cm^2. Lavaderos Losa: Guarniciones: Ancho: 0.80 Ancho: 0.10 Espesor: 0.15 Altura: 0.10 Longitud Promedio: 1.18 Longitud Promedio: 2.87 Concreto f'c: 150 kg/cm^2 *f.7) Tipo de pavimento.* Concreto Hidráulica capa de 15 cm. *f.8) Acotamiento.* El proyecto no propone la existencia de acotamientos. *f.9) Velocidad máxima permitida.* 30 km/hora *f.10) Pendientes máximas y mínimas.* 12% máxima,12% gobernadora. *f.11) Grado de curvatura.* 30°00'

Tipo de Vía de Comunicación	Información
	2. Parámetros de operación. *a) Capacidad operativa.* Tendrá una capacidad de diseño para una carga de 1.2 toneladas con un tiempo de vida útil de 30 años. *b) Flujos o tránsito promedio y máximo diarios.* 100 vehículos. *c) Tipo de vehículos.* Carga tipo pick up y regional. **3. Infraestructura adicional.** ***3.1 Intersecciones*** a) Áreas de maniobra. No aplica. b) Elementos para el proyecto en una intersección. No aplica. c*) Entronques a nivel.* La construcción del camino Rural comenzara en la entrada a la localidad de Huahuaxtla y finalizara con un entronque a nivel terracería en la localidad de Pahuata. *d) Entronques a desnivel.* No aplica. *e) Pasos a nivel.* No aplica. *f) Pasos a desnivel*. No aplica. *g) Pasos inferiores.* No aplica. *h) Pasos superiores.* No aplica. *i) Pasos vehiculares.* El camino rural se encuentra conectado con la carretera que viene de la localidad de Huahuaxtla que comunica a la localidad de Pahuata. *j) Pasos para ferrocarril.* El camino que se va a Construir, no se encuentra ubicado en un paso de ferrocarril.

Tipo de Vía de Comunicación	Información

3.2 Servicios complementarios y accesos

a) Servicios: No Aplica.

b) Instalaciones marginales. No Aplica.

c) Accesos. No Aplica.

d) Estacionamientos. No Aplica.

e) Paraderos de autobuses. No Aplica.

f) Zonas de descanso. No Aplica.

g) Sanitarios. No Aplica.

h) Estaciones de servicio de combustibles. No Aplica.

i) Rampas de emergencia. No Aplica.

j) Letreros y señalizaciones.

Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Raya central.	m	6,900.00
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Rayas laterales.	m	14,000.00
Indicador de curva peligrosa	Pza	30
Violeta bidireccional (amarilla)	Pza	10
Defensa metálica de lamina galvanizada de dos crestas	m	3,710.00
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Preventivo.	Pza	10
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Restrictivo.	Pza	10
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Informativo.	Pza	10

k) Casetas. No Aplica.

l) Otros servicios auxiliares para la operación. No Aplica.

3.3 Obras especiales

a) Obras de drenaje menor y mayor.

Tramo	Losa	Tubo	Longitud
Libramiento			
0+195	11.46		11.46
0+345	7.56		7.56

Tipo de Vía de Comunicación	Información

0+440	14.13		14.13
1+300	24.91		24.91
1+500	18.99		18.99
2+190	13.81		13.81
2+380	13.71		13.71
2+458	18.99		18.99
2+511	13.81		13.81
2+608	13.71		13.71
3+000	13.71		13.71
3+330	18.99		18.99
3+600	13.81		13.81
4+500	13.71		13.71
4+800	18.99		18.99
5+200	13.81		13.81
5+720	13.71		13.71
5+850	13.81		13.81
6+475	13.71		13.71
6+875	18.99		18.99
6+940	13.81		13.81
Muro de contención			
2+260			11.46

El proyecto no cruza con líneas de postes de transmisión eléctrica,

Obras y actividades provisionales y asociadas.

Tipo de Infraestructura	Información Específica
Construcción de caminos de acceso.	Para el desarrollo del proyecto no será necesaria la construcción de caminos de acceso, ya que precisamente el proyecto trata sobre un camino nuevo y sin uso. Para llegar al sitio del proyecto, se cuenta con la carretera que viene de los municipio de Xochitlan de Vicente Suarez .
Almacenes, bodegas y talleres, plantas de asfalto, patios de maquinaria, plantas trituradoras	Características constructivas: se construirá un almacén para maquinaria y equipos, con tablones de madera en suelo natural ligeramente compactado, techado de lámina. Dimensiones; se utilizará una superficie de 50 m^2. Superficie requerida; se ocupará una superficie de 50 m^2. Mecanismos aplicables para el control de derrames de productos químicos, combustibles, aceites y lubricantes. El almacén de combustibles y aceites se realizarán en una superficie aproximada de 5 m^2 con suelo impermeable, con un dique

Tipo de Infraestructura	Información Específica
	de contención de 10cm (NOM-053-SEMARNAT-2003) de altura como mínimo, techado y en contenedores metálicos, restringiendo el acceso a personal responsable de los mismos. En caso de generar *in situ* residuos de aceites, combustibles, suelo o cualquier tipo de solido combinado con combustibles o aceites, estos serán almacenados en un almacén con las mismas características del almacén de combustibles y serán dispuestos mediante una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la SEMARNAT.
Campamentos, dormitorios, comedores	Debido a que el personal que realizará las actividades de construcción del camino, será contratado en las localidades a beneficiar con dicha obra, no será necesaria la construcción de dormitorios, campamentos o comedores, para el personal de especializado, se rentará una casa en alguna localidad.
Instalaciones sanitarias	Para servicio de los trabajadores, se rentaran sanitarios portátiles razón de 1 por cada 15 trabajadores, los cuales serán cambiados cada tercer día.
Bancos de material	Terracerías, Terraplén Banco No. 1, "S/N", ubicado en el subtramo, arenas limosas cementadas, que requieren tratamiento de disgregado y eliminación de sobre tamaños de 3 " mediante cribado (propiedad comunal) Revestimiento: Banco No. 2, "S/N", ubicado de desviación atrás del trazo en estudio, fragmentos chicos y medianos de roca caliza fracturada que requiere tratamiento de disgregado y eliminación de sobre tamaño de 3" mediante cribado (Propiedad Privada). Agua para concretos y compactaciones: El suministro se realizara mediante proveedores locales. Cemento fabricado en obra
Planta de tratamiento de aguas residuales.	No aplica ya que el proyecto no incluye la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.
Sitios para la disposición de residuos.	Tipos de residuos a confinar, peligrosos o no. Dentro de las obras que contempla la construcción del camino no se tiene considerado realizar actividades de confinamiento de residuos de ningún tipo. A continuación se describe el tipo de residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y la forma en que serán dispuestos: Preparación y desmonte del sitio: residuos sólidos: La madera o parte maderable de los árboles que se retire con la preparación del sitio así como el despalme, esta madera será donada a los pobladores de la región, los residuos que con esta actividad serán generados principalmente hojarasca, la cual

Tipo de Infraestructura	Información Específica
	será utilizada como mejoradora del suelo en el derecho de vía. Este es un residuo no peligroso. Residuos líquidos. Aguas residuales. Las aguas residuales, este residuo será generado por los sanitarios portátiles que serán rentados para el servicio de los trabajadores. La disposición final estará a cargo de la empresa que sea contratada para brindar el servicio. Esta deberá contar con los permisos correspondientes para la disposición de los residuos. Residuos sólidos. El papel o cartón se genera con la actividad de construcción siendo la etapa del proyecto donde se carga la generación de residuos el papel o cartón será almacenado en la bodega para resguardo de maquinaria y equipo el almacenaje será a granel en estibas para su posterior disposición siendo esta el reciclaje o se proporcionaran a los pobladores los cuales las pueden reutilizar para contener su basura. Residuo no peligroso. Basura. Es tipo de residuo consiste en residuos de comida de los trabajadores y personal que labora en el proyecto para la recolección de este residuo se colocaran tambos de 200 lts que funcionaran como contenedores temporales, estos serán dispuestos en el tiradero municipal o el servicio de recolección de basura. Residuo no peligroso. Mantenimiento de equipo. Esta actividad será generadora de, textiles impregnados de aceite y algunos embaces que estén en contacto con aceite, líquidos como aceite usado. Estos residuos se colocaran en contenedores de 200 lts los cuales estarán en un almacén temporal de residuos peligrosos. Para ser dispuestos por una empresa debidamente autorizada para la recolección de residuos peligrosos. Residuo peligroso. Residuos líquidos. Aguas residuales. Este residuo será generado por los sanitarios portátiles que serán rentados para el servicio de los trabajadores. La disposición final estará a cargo de la empresa que sea contratada para brindar el servicio. Esta deberá contar con los permisos correspondientes para la disposición de los residuos. Residuo no peligroso. Acabados. Para los acabados del proyecto se utilizaran pinturas y solventes para el marcaje y señalización del camino, este residuo será principalmente textiles impregnados de pintura y solvente así como envases que contuvieron pintura. Estos serán depositados en contenedores de 200 l estos contenedores estarán en el almacén temporal de residuos peligrosos, para ser dispuestos por una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la SEMARNAT para realizar la disposición final de los residuos. Residuo peligroso.
Ductos para sustancias peligrosas	No aplica

Tipo de Infraestructura	Información Específica
Subestaciones eléctricas	No aplica
Líneas de transmisión	No aplica
Otras	No aplica

Utilización de explosivos.
No será necesario el uso de explosivos para el desarrollo de la obra.

II.2.1 Programa de trabajo.

A continuación, se presenta el programa de trabajo en el cual se contempla las diferentes fases operativas que integra el proyecto global, y se describen los alcances en superficie, capacidad, infraestructura, porcentaje de inversión, rendimientos, entre otros, presentado en forma esquemática:

De acuerdo al cronograma presentado se especifica que para las etapas de preparación y construcción se solicitan 3 años así mismo se incluye todo el proceso de licitación y liberación de fondos, así como para los demás permisos requeridos.

SIMBOLOGIA

TRS: TERRACERIAS
OD:OBRAS DE DRENAJE
PV: PAVIMENTOS
SDS: SEÑALAMIENTO
MUR: MUROS
OIND: OBRAS INDUCIDAS

SCT
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

PROYECTO DE AMPLIACION DEL CAMINO RURAL HUAHUAXTLA - PAHUATA DEL KM 0+000.00 AL KM 7+000.00 UBICADO EN EL ESTADO DE PUEBLA.

LATITUD 19

TRAMO KM 0+000.00 AL KM 7+000.00

CALENDARIO DE EJECUCIÓN

	Descripción	COSTO	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
TRS	DESPALMES Y DEMOLICIONES CORTES PRESTAMOS TERRAPLENES ACARREOS PARA TERRACERIAS	$ 79,480,257.17 34.65%																								
OD	EXCAVACION P/ESTRUCTURAS DEMOLICION MANTENIMIENTO RELLENO MAMPOSTERIA CONCRETO HIDRAULICO ACERO ACARREO	$ 13,048,776.29 5.69%																								
PV	MATERIALES P/CONSTRUCCION BASES Y SUBASES PAVIMENTO DE CONCRETO PAVIMENTO DE EMPEDRADO ACARREOS DE MATERIALES DE PAVIMENTOS	$ 95,585,641.15 41.67%																								
SDS	SEÑALES HORIZONTALES SEÑALES INFORMATIVAS SEÑALES PREVENTIVAS SEÑALES RESTRICTIVAS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD SEÑALAMIENTO DE PROTECCION	$ 37,868,143.58 16.51%																								
MURO	MAMPOSTERIA ACERO CONCRETO HIDRAULICO	$ 3,359,466.20 1.46%																								
O.IND	RENIVELACIONES	$ 45,353.28 0.02%																								
O.COMP	OBRAS COMPLEMENTARIAS	$ 6,239,837.88 2.72%																								
TOTAL		$ 229,387,637.67																								

Página 1

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

Desmontes, despalmes

En el anexo de planos está el plano con la ubicación de los sitios a desmontar.

Superficie que se afectará.

a) Superficie total del predio o del trazo:

El derecho de vía del camino es de 40 m (20 m a cada lado del centro del camino), la longitud del camino 6,900.00 m, por lo que la superficie total será de 04-20-00 Ha.

b) Superficie que se verá afectada por las obras y actividades del proyecto.

Se tendrá un área de afectación por actividades de proyecto entre líneas de ceros de 04-20-00 Ha.

c) Superficie que se planea desmontar y su porcentaje con respecto al área arbolada de afectación.

La superficie adicional a la del camino existente que se requiere afectar por los trabajos y obras del proyecto es de 00-01-48 Ha, son área arbolada (3.17%) y de agricultura de temporal.

d) Superficie que se ocuparán con infraestructura para la operación del proyecto.

04-20-00 Ha correspondiente a la corona de 6 m, superficie que se será para el camino nuevo y su operación del proyecto.

e) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.

No se requerirá de superficie adicional. Se emplearán los caminos de acceso existentes.

f) **Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etcétera**.

No se instalarán campamentos en el camino, y la maquinaria se establecerá dentro de los bancos de materiales.

Tipos de vegetación que serían afectados por los trabajos de desmonte. La superficie a desmontar es de 00-00-92 hectáreas, la cual es un Bosque Mesófilo de Montana y Bosque de Pino-Encino, con altos índices de perturbación, ya que se encuentra asociado a zona de cultifos frutales y de temporal como maiz. Se realizó la contabilización de los individuos arbóreos que se verán afectados obteniendo que serán 109.

Señalar si se eliminarán ejemplares de especies en riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el grado de afectación en la población de dichas especies.

En la superficie del proyecto no se cuenta con especies en alguna categoría de protección, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que no se proyecta realizar actividades de reubicación de especies, que se encuentren en alguna categoría de protección.

e) Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte y despalme.

Despalme en Ampliaciones.

Con objetivo de no contaminar el material de las terracerías con materia orgánica, dentro del trazo donde el proyecto considere trazo nuevo y ampliaciones de corte y terraplén, para cumplir con la sección especificada en el área de influencia, realizará un despalme de 20.0 cm de espesor promedio; depositando en cubrimiento de los taludes de terraplén, o en pisos de excavaciones; en áreas donde no impida el drenaje, para favorecer el desarrollo de la vegetación.

Ampliación en Cortes.

Se procederá a realizar el corte del material en el espesor necesario hasta llegar al nivel de desplante de proyecto (30.0 cm. abajo del nivel superior de la capa subrasante); compactando el piso del mismo al 95% +- 2% como mínimo de sus P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20 cm de espesor.

El material producto de corte se depositará en el lugar indicado por el Residente de Obra. Para la estabilidad del talud en corte se recomienda una relación de 0.5:1. El despalme se efectuará con máquina y se depositará donde indique la supervisión para su posterior utilización en el arrope de los taludes. El despalme solo se ejecutará en material A. El material A es el blando o suelto, que puede ser eficientemente excavado con motoescrepa de noventa (90) a ciento diez (110) caballos de potencia sin auxilio de arados o tractores empujadores, aunque ambos se utilicen para obtener mayores rendimientos. Además, se consideran como Material A, los suelos poco o nada cementados, con partículas hasta de siete punto seis (7.6) centímetros (3").

Los materiales más comúnmente clasificables como Material A, son los suelos agrícolas, los limos y arenas.

f) Especies de fauna silvestre.

En el caso de la fauna, durante los recorridos de campo no se encontraron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que no se considera necesario realizar medidas de protección para su reubicación. Si se ahuyentaran a las especies para que se desplacen a otros nichos.

En el capítulo IV, se presenta la descripción de la fauna reportada para el área de trabajo, así como la observada durante los recorridos de campo.

g) Tipo y volumen de material de despalme (arcilla, hojarasca, etcétera).

El tipo de material del despalme es limo arenoso y arena limosa, cuyo volumen total para el trazo del camino en los 6,900.00 m del proyecto es de: 190.00 m^3.

Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.
a) Métodos que se van a emplear para prevenir la erosión y garantizar la estabilidad de taludes (describir).
En los taludes de los cortes, no se dejarán fragmentos rocosos o porciones considerables de material susceptibles de desplazarse hacia el camino con el material producto de despalme, se deberán arropar los taludes de los terraplenes durante el proceso y hasta el término de la obra, esto aplica para todo el trazo del camino de 6,900.00 m.

b) Obras de drenaje pluvial que se instalarían con el propósito de conservar la escorrentía original del terreno.
Prácticamente en todo el proyecto se tiene contemplado conservar la escorrentía original del terreno con las obras de drenaje pluvial que se realizaran en el trayecto del tramo. De esta manera la construcción de obras de drenaje se hará antes de iniciar la construcción de terracerías; concluidas tales obras, deberán arroparse adecuadamente para evitar cualquier daño a la estructura de las mismas durante la construcción.

Deberá considerarse el drenaje complementario como son: ampliaciones de alcantarillas o construcción de obras nuevas de en las zonas donde fije el proyecto geométrico, el zampeado de cunetas con losas de concreto hidráulico, construcción de bordillos, guarniciones y lavaderos, empleando para estos últimos y las cunetas concreto de f´c=150 kg/cm^2.

c) Volumen y fuente de suministro del material requerido para la nivelación del terreno.
El material que se empleará para realizar nivelaciones será obtenido de los cortes que contempla el proyecto, siendo este material suficiente para todas las nivelaciones requeridas y el volumen a emplear será de 570.86 m^3.

d) Volumen de material sobrante o residual que se generará durante el desarrollo de estas actividades.
El material sobrante será de 305.00 m^3, y este será depositado en el banco de tiro en operación y que cuente con los permisos necesarios, o donde lo indique el residente de obra.

Cortes.
a) Altura promedio y máxima de los cortes por efectuar.
La altura máxima de los cortes será de 8 m y la altura mínima de los cortes será de 1.0 m.

b) Técnica constructiva y de estabilización.

Las técnicas constructivas se describen en capítulos anteriores, para el caso de las obras de drenaje también se incluyen datos específicos del proyecto, derivado del estudio de geotecnia.

c) Métodos a emplear para garantizar la estabilidad de los taludes.
Se deberá propiciar la forestación de los taludes de los cortes y terraplenes, con vegetación para evitar la erosión de los mismos.

d) Volumen de material por remover.
125.56 m^3. de los taludes de los cortes y terraplenes

e) Forma de manejo, traslado y disposición final del material sobrante.
El movimiento de los volúmenes de excavación será movido a los terraplenes mediante el uso de camiones de volteo, el excedente será depositado en un banco de tiro en operación y que cuente con los permisos necesarios, o donde lo indique el residente de obra.

D. Rellenos.
En zona terrestre.
a) Sitios de donde se adquirirá el material para efectuar el relleno.
El material que se emplee para realizar actividades de relleno se obtendrá de los cortes que se realizarán para el proyecto.

b) Volumen de material requerido para efectuar el relleno.
El volumen que se calcula emplear para las actividades de relleno es de 227 m^3.

c) Tipo de material que se empleará. Señalar sus características, con énfasis en aquellas que pudieran ocasionar la contaminación del sitio.
El material que se empleará para las actividades de relleno es material tipo, con las características de suelo natural, sin que este implique algún tipo de contaminación al sitio en que será depositado.

d) Forma de manejo y traslado del material para efectuar el relleno.
El traslado o movimiento del material de relleno se realizará mediante el uso de camiones de volteo o cargadores y su manejo en el sitio del proyecto será mediante retroexcavadoras o motoconformadoras.

e) Técnica constructiva.
Previa eliminación superficial de la materia vegetal en el área de influencia, compactar la superficie descubierta al 90% como mínimo de su P.V.S.M. en 20 cm de profundidad, calculado con la prueba AASHTO estándar; enseguida se construirá el terraplén en capas de 30 cm de espesor máximo y compactación del 90% como mínimo de su P.V.S.M., calculado con la prueba

AASHTO estándar, hasta llegar a 40 cm abajo del nivel de la subrasante de proyecto. Para la estabilidad del talud en terraplén, se recomienda una relación de 1.50:1.00

Procedimiento Constructivo para el proyecto
Terracerías.
Despalme en Ampliaciones.
Con objetivo de no contaminar el material de las terracerías con materia orgánica, dentro del trazo donde el proyecto considere trazo nuevo y ampliaciones de corte y terraplén, para cumplir con la sección especificada en el área de influencia, realizar un despalme de 20.0 cm de espesor promedio; depositando en cubrimiento de los taludes de terraplén, o en pisos de excavaciones; en áreas donde no impida el drenaje, para favorecer el desarrollo de la vegetación.

Ampliación en Cortes.
Se procederá a realizar el corte del material en el espesor necesario hasta llegar al nivel de desplante de proyecto (30 cm abajo del nivel superior de la capa subrasante); compactando el piso del mismo al 95% +- 2% como mínimo de sus P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20 cm de espesor. El material producto de corte se depositara en el lugar indicado por el Residente de Obra. Para la estabilidad del talud en corte se recomienda una relación de 0.5:1.

Ampliaciones en Terraplén.
Previa eliminación superficial de la materia vegetal en el área de influencia, compactar la superficie descubierta al 90% como mínimo de su P.V.S.M. en 20 cm de profundidad, calculado con la prueba AASHTO estándar; enseguida se construirá el terraplén en capas de 30 cm de espesor máximo y compactación del 90% como mínimo de su P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, hasta llegar a 40 cm abajo del nivel de la subrasante de proyecto. Para la estabilidad del talud en terraplén, se recomienda una relación de 1.50:1.00.

Revestimiento .
Sobre la capa tratada y debidamente terminada como anteriormente se indicó, construir una capa subrasante, con espesor de 20 cm de material compactado al 95 +- 2% de su P.V.S.M. calculado con la prueba AASHTO estándar, utilizando material de los bancos que más adelante se indican, de acuerdo al tratamiento indicado.

Las operaciones descritas anteriormente no son forzosas y se pueden cambiar según la experiencia que se tenga con los materiales que se van compactando, pero generalmente casi todos los materiales pueden compactarse con las operaciones descritas anteriormente.

Durante la construcción del camio rural , se deberá tomar en cuenta lo siguiente.

Las actividades de las diferentes etapas del proyecto, deberá cumplir con las "Normas de Calidad" indicadas en este estudio.

DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO RÍGIDO

El transito actual está compuesto por vehículos tipo A, B Y C1 y de acuerdo a un aforo realizado el día de los muestreos, se obtuvo que la cantidad de vehículos pesados de 50, y los espesores se consideran para vialidades colectoras para un periodo de diseño de 25 años.

Siguiendo el método de diseño propuesto por la Asociación de Cemento Portland, de Estados Unidos de Norteamérica, para las condiciones descritas y una vida útil de proyectos de 35 años se tiene que los espesores del pavimento descritos en el anexo diseño de pavimento rígido, que incluye una losa de concreto hidráulico de 15.0 cms de espesor mínimo diseñado por módulo de resistencia por tensión a la flexión de 35.15 kg/cm² (F'c=250Kg/cm²)

Como mínimo a los 28 días de edad, base soportante de 20.0 cms. compactada al 95% de su P.V.S.M y el terreno natural re compactado hasta alcanzar el 90% de su peso volumétrico seco máximo tipo AASHTO; esto es independiente del espesor del cuerpo de terraplén que se requiera por cuestiones topográficas y de niveles.

Los materiales, espesores y las capas terminadas deben cumplir con lo que se marca en el proceso constructivo, y las normas de construcción vigentes de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL PAVIMENTO RÍGIDO

Excavación en caja hasta alcanzar el nivel de sub rasante, re compactación de la superficie descubierta al 90% de su PVSM, tipo AASHTO.

- En caso de necesitarse un terraplén, este se formara con material procedente de banco, compactado al 90% de su peso volumétrico seco Máximo, tipo AASHTO, o alguno que cumpla con las disposiciones de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes.
- Formación de la capa de base de soporte que cumpla las disposiciones de la Secretaria de Comunicaciones y transportes. Homogeneizado, incrementándole humedad hasta alcanzar la óptima de laboratorio, y compactada al 95% de su peso volumétrico seco máximo en espesor de 20 cms. El uso de esta capa disminuye los efectos de bombeo en el concreto.

- Lámina de polietileno (plástico), con espesor de 4mm, colocado sobre toda el área de base soportante a pavimentar, también se puede utilizar riego de impregnación con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento medio tipo 2 a razón de 1.5 llts/m
- Losa de concreto hidráulico diseñado por módulo de resistencia por tensión a la flexión de 35.5 kg/cm² (F'c=250Kg/cm²) a los 28 días de edad, con tamaño máximo de 40 mm, revenimiento de 7 a 10 cms, para evitar agrietamientos por contracción, armado con una sola parrilla de acero de acuerdo a los esfuerzos que se someta al piso y los cambios de temperatura previstos. Las losas deberán tener un espesor mínimo de 15.0 cms, y en caso de que vayan a estar sujetas a un alto grado de desgaste superficial para mejorar la durabilidad superficial se puede emplear endurecedor mineral o utilizar grava dura de tipo basaltito o calizo con densidad de sólidos mayor a 2.45 en la fabricación del concreto. La forma de las losas debe ser aproximadamente cuadrada de 3 a 4 m. de arista, según el refuerzo que se le coloque.

Los colados pueden hacerse en tramos de mayor longitud, debiéndose recortar con disco de diamante a las 24 hsr. a más tardar para formar las juntas de contracción, el aserrado deberá ser de 1/3 del espesor de la losa sin cortar el acero de refuerzo, en el caso de usar fibra de poliéster el espesor de aserrado mínimo será ½ del espesor de la losa. La distribución de las juntas de dilatación, expansión, contracción y construcción no deberán de exceder de 4mts de separación en el caso de las de contracción y las longitudinales. Las juntas de expansión se ubicaran dependiendo del gradiente térmico del sitio, de las propiedades térmicas del concreto a utilizar y del contacto con otros elementos estructurales. Las pasa juntas serán varillas lisas de ½" de diámetro, con longitud de 50cms espaciadas a cada 60 cms en las juntas de contracción y longitudinales.

Todas las juntas se deberán sellar empleando alguna membrana elástica e impermeable. Terminado el pulido se deberá iniciar el curado de las losas ya sea por medio de membranas que no contengan aceite, o cubriéndolo con un plástico, y conservándolo la humedad necesaria por 3 días como mínimo, terminado el corte se deberá continuar con el curado.

Terminación de la obra

- Guarnición de concreto simple F'c=150 kg/cm2 de 15x20x40 cms. incluye: trazo, preparación de terracerías, humedad, cimbra y descimbra metálica en frontera, colada, curada y limpieza total del área de trabajo, herramienta y mano de obra.

- Incremento o re nivelación de pozo de visita tipo común o especial por cada 25 cms. no incluye suministro y colocación de brocal y tapa.

- Suministro y colocación de brocal y tapa de polietileno media densidad, con mortero de cemento-arena de 1:4.

- Limpieza general durante la obra incluye acarreos de escombros, etc.

- Pintura de raya continua de 12cm

Drenaje.
Deberá considerarse el drenaje complementario como son: ampliaciones de alcantarillas o construcción de obras nuevas de en las zonas donde fije el proyecto geométrico, el zampeado de cunetas con losas de concreto hidráulico, construcción de bordillos, guarniciones y lavaderos, empleando para estos últimos y las cunetas concreto de f´c=150kg/cm².

Cabe mencionar que en la comunidad de Huahuaxtla será indispensable contar con las instalaciones de servicios municipales tales como agua potable y drenaje, con la finalidad de no tener la necesidad de romper la estructura del pavimento, cuando este se haya construido, para la instalación o reparación de estas.

Bancos de Materiales.
A continuación se mencionan los bancos de materiales propuestos por el proyectista en su estudio de geotecnia. Cabe mencionar que los bancos señalados para terracerías, corresponden a cortes de material dentro del mismo camino, por lo cual no se requiere tramitar los permisos ante la autoridad ambiental.

Los bancos de material propuestos para pavimentos corresponden a bancos y casas de materiales que se encuentran en uso por lo cual tampoco requieren permisos.

No.	DENOMINACIÓN	LOCALIZACIÓN	CLASIFICACIÓN PARA PRESUPUESTO			DESPALME (cm)	COEF. DE VARIACIÓN VOLUMÉTRICA				UTILIZACIÓN	TRATAMIENTO PROBABLE	VOLUMEN APROVECHABLE m³
			A	B	C		90%	95%	100%	ABUND.			
1	BANCO "EQUIMITA"	CARRETERA FEDERAL ACUACO - CUETZALAN KM 39+700 DESVIACIÓN DERECHA A 150 m.	00	100	00	100	-	-	-	1.1	BASE HIDRAULICA / CONCRETO ASFALTICO	CRIBADO	32,400
2	"EJEYAPAN"	CARRETERA ZACAPOAXTLA - ZARAGOZA KM 14+000 LADO DERECHO.	60	40	00	50	1.03	0.98	0.93	1.2	SUBRASANTE	CRIBADO	36,000
3	RIO TECOLUTLA	CAMINO PAHUATLA - HUITZILAN KM 6+100 DESVIACIÓN DERECHA A 200 m CRUCE RIO TECOLUTLA .	00	100	00	0	-	-	-	1.1	CONCRETO HIDRAULICO Y EMPEDRADO	TRITURADO Y CRIBADO	65,000

Agua para Concretos y Compactaciones.
El suministro se realizara mediante proveedores locales.

Control de Calidad.
Con la finalidad de que los trabajos de construcción que se realicen, cumplan en todo momento con las especificaciones de proyecto, la ejecutora deberá contar todo el tiempo que dure el proceso, con un ***Laboratorio de Control de Calidad***.

Deberá cuidarse que en la construcción de las capas de terracerías y pavimento, en ningún momento se tengan tramos de más de 500 m de capas terminadas sin proteger la capa siguiente, ya que se genera un fuerte deterioro por la acción del medio ambiente (lluvias) y vehículos que operan durante la construcción, recomendándose no pagar estimaciones que contravengan este aspecto.

Especificaciones.
Los procedimientos descritos para la construcción de este camino, deberá apegarse en lo que se refiere a la ejecución de los trabajos a lo que establecen las normas de construcción de la SCT (vigentes), mientras que la calidad de los materiales, deberá cumplir con las especificaciones del presente estudio, que se describe a continuación:

PARA BASE HIDRÁULICA:

Espesor:	15.0 cm. mínimo
Compactación:	100% mín. Prueba AASHTO Mod. 5 capas
Granulometría:	Zona 1 (preferente)
Tamaño máximo:	1 ½"
VRS:	100% mínimo
Equivalente de arena:	50% mínimo
Límite Líquido:	25% máximo
Índice Plástico:	6% máximo
Desgaste los Ángeles:	30% máximo
Partículas Alargadas o Lajeadas:	35% máximo

PARA CAPA SUBRASANTE:

Espesor:	30.0 cm.
Compactación:	95% ± 2% mín. Prueba AASHTO Estándar
Tamaño máximo:	3"
VRS:	20% mínimo
Expansión:	2.0% máximo
Límite Líquido:	40% máximo
Índice Plástico:	12% máximo

PARA CAPA DE TERRAPLÉN:

Espesor:	variable (máximo en capas de 30.0 cm)
Compactación:	90% ± 2 mín. Prueba AASHTO Estándar
Tamaño máximo (agregado):	3"
VRS:	10% mínimo
Expansión:	5.0% máximo
Límite Líquido:	50% máximo.

Señalamiento Horizontal y Vertical.

El señalamiento que tendrá el camino se observa en la siguiente tabla.

Concepto Unidad Cantidad. Señalamientos en carretera (6,900.00 m).

Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Raya central.	m	6,900.00
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Rayas laterales.	m	14,000.00
Indicador de curva peligrosa	Pza	30
Violeta bidireccional (amarilla)	Pza	10
Defensa metálica de lamina galvanizada de dos crestas	m	3,710.00
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Preventivo.	Pza	10
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Restrictivo.	Pza	10
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Informativo.	Pza	10

Especificaciones Regionales.

La fabricación y colocación de las señales está sujeta a los lineamientos marcados en el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, última Edición de la SCT y en lo que no existiera norma alguna a lo indicado en las presentes Especificaciones Regionales.

Fabricación y Colocación del Señalamiento Vertical.

1. Señales preventivas (SP).
2. Señales restrictivas (SR).
3. Señales informativas (SI).
4. Indicadores de alineamiento.
5. Marcas en el pavimento.

Señalamiento de Protección de Obra.

Deberá contarse en la obra en cada uno de los frentes de trabajo con el señalamiento de protección de la obra con la cantidad y calidad suficientes para garantizar la seguridad del personal de construcción, y supervisión así como de los conductores que transitan por el camino durante el proceso de construcción.

Descripción de los servicios requeridos.
A continuación se describen de manera integral y detallada la infraestructura de bienes y servicios requeridos para el desarrollo del proyecto (agua potable, drenaje, red de distribución de gas, entre otros).

Combustible.
Se requerirá gasolina y diesel para los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el desarrollo del proyecto, el combustible se adquirirá en la estación de servicio del municipio de Xochitlan de Vicente Suarez, no generando ningún tipo de desabasto con esto. El combustible será transportado hacia las áreas de trabajo en tambos de 200 litros herméticamente cerrados y almacenados en un área adecuada para dicha actividad.

Agua.
En las diversas etapas del proyecto, se utilizara únicamente agua purificada (garrafón) para el consumo del personal que labora en la obra que será consumido en la localidad Huahuaxtla, para el desarrollo del proyecto el abastecimiento de agua se realizará a través de pipas que actualmente brindan el servicio en la localidad de Huahuaxtla .

Instalaciones sanitarias.
Los servicios sanitarios deberán ser de tipo portátiles, a razón de 1 por cada 15 trabajadores en planta de trabajo y deberán ser cambiados con una frecuencia máxima de cada tercer día.

Energía eléctrica.
Si bien la mayor parte de la maquinaria y equipos requerirán de gasolina o diesel para su desempeño, la energía eléctrica que sea necesaria, será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad.

II.2.5 Operación y mantenimiento.

Operación.
No se cuenta con un programa de operación del camino, ya que una vez concluidas las actividades de revestimiento y colocación de la señalización vial, se dejará el camino totalmente habilitado para que cualquier persona que así lo requiera transite por él.

Mantenimiento

El mantenimiento del camino del municipio de Xochitlan de Vicente Suarez, se realizará de acuerdo a lo especificado en la Normativa de SCT.

La superficie de rodadura del pavimento es uno de los factores más importantes para la seguridad, comodidad y eficiencia de los usuarios de una carretera, por lo que es necesario que esa superficie tenga una textura adecuada y sea plana.

Una buena textura genera fricción entre las llantas y la superficie del pavimento, regionalmente en el momento de frenar, disminuyendo el riesgo de una colisión, pero ha de ser tal que no desgaste demasiado las llantas de los vehículos.

Mientras más plana sea la superficie se tendrá una circulación más cómoda, sin vibraciones excesivas en los vehículos, que dañen sus sistemas y provoquen sobreesfuerzos en el propio pavimento, que disminuyan su vida útil.

Por todo lo anterior, en las normas de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México, conocida abreviadamente como Normativa SCT, se establecen especificaciones y criterios para la adecuada conservación de los pavimentos asfálticos de carreteras, en los 3 niveles siguientes:

Conservación Rutinaria, que comprende los trabajos que rutinariamente han de ejecutarse para conservar en buen estado los caminos que tengan la capacidad estructural suficiente para soportar adecuadamente las cargas inducidas por el tránsito al que están sujetos.

La aplicación del programa de mantenimiento para la conservación rutinaria y mantener en condiciones adecuadas de operación el camino, estará a cargo de la SCT, con el objeto de detectar anomalías y/o daños para su atención, seguimiento y mantener las instalaciones en condiciones apropiadas para proporcionar eficientemente el servicio para el que fue diseñado. El mantenimiento se realizará forma anual.

Otros insumos.
No se requerirá la utilización ni almacenamiento de otros insumos que los ya descritos.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Dado que es una infraestructura no se pretende el abandono del sitio y solo se harán el mantenimiento y adecuaciones pertinentes.

II.2.7 Residuos.

Por el tipo de actividades que se llevarán a cabo, es común la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos derivados tanto de las actividades de construcción como de la propia actividad humana.

Por tal motivo, se deberán cumplir con las disposiciones de las leyes en materia ambiental principalmente del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPARP) y las normas que de ella se derivan.

Generación de residuos sólidos.
La generación de residuos sólidos consiste en residuos peligrosos y no peligrosos. Dentro de los primeros se encuentran principalmente los desechos del mantenimiento de las unidades automotoras, los cuales se encontrarán principalmente en los talleres de mantenimiento y consisten en los residuos peligrosos indicados en la siguiente tabla, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Tipo de residuo	Clave CRETIB	Clasificación	Cantidades aproximadas
Baterías	C,T	RP14.1/07	Variable
Envases y tambos vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos	T	RPNE1.1/01	Variable
Restos de combustibles (diesel, gasolina y aceite)	T,E	S/C	40 l/mes
Materiales de limpieza (estopas y trapos impregnados de aceite)	T,E	S/C	5 kg/mes
Filtros usados	T	S/C	20 pzas/mes

Clasificación del CRETIB de acuerdo al tipo de residuos.

Los residuos sólidos no peligrosos son generados por la actividad cotidiana de los trabajadores, dentro de los cuales se incluyen desechos de comida, papeles, botellas de plástico, entre otros. Es posible encontrar este tipo de desechos en los frentes de trabajo.

Manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.
El manejo de residuos será llevado a cabo por empresas previamente autorizadas por la SEMARNAT, a través de trabajadores capacitados para el manejo y transporte de dichos residuos, quienes deberán cumplir con el equipo de seguridad acorde con el tipo de desechos

que maneje y cumplir con la documentación necesaria para el registro de recolección, la cual quedará inscrita en la Bitácora de Generación de residuos peligrosos.

Durante el intervalo de tiempo entre una y otra recolección se contará con un área de almacenamiento temporal, la cual estará destinada para la recepción de residuos peligrosos incompatibles y cumplirá con las siguientes indicaciones, de acuerdo a las NOM-053-SEMARNAT-1993 que establecen los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos y NOM-054-SEMARNAT-1993 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2020.

- Tener una capacidad mínima de siete veces el volumen promedio de residuos peligrosos que diariamente se reciban.
- Contar con los compartimientos suficientes para la separación de los residuos, según sus características de incompatibilidad.
- Estar techada con material no flamable, contar con equipo contra incendios y plataformas para la descarga de envases y embalajes
- En el área de almacenamiento temporal no se deberán depositar residuos peligrosos a granel.

El área de almacenamiento contará con señalamientos en los cuales se indique el tipo de desecho debido a que no se deberán juntar desechos incompatibles. Para ayudar al personal en la correcta decisión en el almacenamiento, deberán seguir lo indicado en la siguiente tabla de incompatibilidad.

Incompatibilidad.

No.	Reactividad del grupo								
2	Ácidos minerales oxidantes	2							
10	Cáusticos	HF	10						
23	Metales elementales y aleaciones en forma de láminas, varillas, molduras	HF gt	--	23					
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados	HF	--	--	28				
29	Hidrocarburos alifáticos saturados	HF	--	--	--	29			
101	Materiales combustibles e inflamables	HF gt	--	--	--	--	101		
102	Explosivos	HE	HE	HE	--	--	HE	102	
106	Agua y mezclas conteniendo agua	H	--	S	--	--	--	--	106

Dentro de los grupos reactivos se mencionan los más utilizados en la siguiente tabla:

Reactividad.

No	Reactividad del grupo	Tipo de producto
2	Ácidos minerales oxidantes	Ácido sulfúrico
10	Cáusticos	Hidróxido de sodio
23	Metales y aleaciones de láminas, varillas, molduras	Cobre, fierro, plomo
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados	Acetileno
29	Hidrocarburos alifáticos saturados	Butano, octano
101	Materiales combustibles e inflamables	Asfalto, thiner, gasolina, papel, diesel, celulosa
102	Explosivos	Trinitrotolueno
106	Agua y mezclas conteniendo agua	Agua y mezclas que contienen agua

El complemento de las tablas anteriores que indica el código de reactividad y consecuencias de la reacción se muestran en la siguiente tabla:

Código de Reactividad.

Código de reactividad	Consecuencia de la reacción
H	Genera calor por reacción química.
F	Produce fuego por reacciones exotérmicas violentas y por ignición de mezclas o de productos de la reacción.
G	Genera gases en grandes cantidades y puede producir presión y ruptura de los recipientes cerrados.
Gt	Genera gases tóxicos.
E	Produce explosión debido a reacciones extremadamente vigorosas o suficientemente exotérmicas para detonar compuestos inestables o productos de reacción.
P	Produce polimerización violenta, generando calor extremo y gases tóxicos e inflamables.
S	Solubilización de metales y compuestos metales tóxicos.
D	Produce reacción desconocida. Sin embargo, debe considerarse como incompatible la mezcla de los residuos correspondientes a este código; hasta que se determine la reacción específica.

El manejo de residuos sólidos no peligrosos se llevará a cabo mediante el uso de recipientes de 200 L que cuente con tapa.

Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos.

Se tendrá que contratar empresas especializadas autorizadas por SEMARNAT para la disposición final de los residuos sólidos peligrosos, lo cual se prevé desde la licitación ya que es requisito indispensable presentar el nombre de la empresa que se encargará de realizar la disposición final de los residuos peligrosos. Para el caso de los residuos no peligrosos, éstos se depositarán en el relleno sanitario del municipio involucrado.

Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, aguas residuales y lodos.
Las aguas residuales que se generarán en la obra estarán formadas por aguas de tipo doméstico, para las cuales se contratará el servicio de letrinas portátiles que serán ubicadas en sitios estratégicos, asignándose una por cada veinte trabajadores.

Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera.
Consistirán en gases de combustión provenientes de vehículos y maquinaria utilizados en la obra y que operan a base de gasolina y diesel. Estas emisiones estarán compuestas principalmente de monóxido de carbono, bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y restos de hidrocarburos no quemados. Las emisiones a la atmósfera, serán reducidas mediante el mantenimiento en óptimas condiciones de la maquinaria y equipo utilizado, dando cumplimiento a las normas ambientales que apliquen.

Contaminación por vibraciones y ruido.
Debido a que los frentes de trabajo se encuentran en un área rural y de acuerdo a la NOM-080-SEMARNAT-1994 que 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 estima que los ruidos de mayor intensidad que se generen estarán en el rango de 80 db. Esta norma aplica para camiones de volteo y pipas. Para el caso de trascabos y maquinaria pesada los límites máximos permisibles son de acuerdo a la siguiente tabla:

Límites máximos permisibles de los automóviles, camiones, camionetas y tractocamiones.

Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

II.6 IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES AFECTACIONES AL AMBIENTE QUE SON CARACTERÍSTICAS DEL O LOS TIPOS DE PROYECTO.

Los proyectos carreteros tienen una gran importancia en cuanto al desarrollo social y económico. Los lugares en los que se han construido caminos van desde los desiertos del norte hasta los pantanos y lagunas costeras del sureste.

Esto ha traído como consecuencia que los impactos causados al medio ambiente por la construcción de caminos sean diferentes entre zonas, ya que cada ecosistema tiene diferentes formas de responder a modificaciones. Un factor importante en el diagnóstico de los impactos

generados por carreteras es la presencia previa de desarrollos urbanos, como ciudades, industrias o termoeléctricas, ya que la presencia de contaminación en el medio ambiente no siempre es causada por la construcción de carreteras.

Es importante destacar que el diseño de medidas de mitigación de diversa índole en proyectos carreteros ha logrado disminuir en gran medida el impacto causado al medio ambiente, a través de medidas de restauración y compensación.

Por ejemplo, en zonas de escasa precipitación pluvial, las vías casi no modifican los escurrimientos de la cuenca hidráulica. Esto, en comparación con la modificación causada por el continuo crecimiento de centros urbanos, representa un porcentaje mínimo en la modificación del escurrimiento en una cuenca hidráulica. Adicionalmente, la aplicación de una medida de mitigación como la construcción de obras de drenaje que permita el paso del escurrimiento pluvial, disminuye el grado de impacto causado al ambiente.

Durante la etapa de preparación del sitio, las actividades de desmonte, despalme, corte y terraplén, causan modificaciones negativas en la composición de flora y fauna, la morfología del suelo, hidrología superficial y calidad de aire. Estas modificaciones en algunos casos no son significativas a escala regional y no tienen incrementos conforme pasa el tiempo, además de que la mayoría son considerados impactos ambientales mitigables.

Durante la etapa de construcción, la realización de obras de pavimentos, construcción de obras de drenaje, generan modificaciones negativas mínimas temporales y permanentes en la composición de flora y fauna, la morfología del suelo, hidrología superficial y calidad de aire. Las modificaciones negativas temporales son generalmente causadas en la calidad de aire, en lo que respecta a la generación de ruido y emisión de gases de combustión generados por la maquinaria, pero las modificaciones permanentes se causan cuando se construyen las obras de pavimentos con concreto hidráulico, ya que a lo largo de la obra no podrán volverse a desarrollar las comunidades de flora o fauna.

Cabe mencionar que no se incluye el impacto ambiental generado en la operación, ya que no existe generación de impactos durante esta etapa. Sin embargo, es común asignar al camino la contaminación generada por los usuarios, cuando en realidad, es responsabilidad de los usuarios evitar el impacto ambiental generado al hacer uso del camino, por ejemplo rebasar los límites de emisiones a la atmósfera provocado por fuentes móviles, abandono de basura a los lados de las vías de circulación, etc.

CAPÍTULO III.

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO

Tomando como base la ubicación espacial y las características del proyecto descritas en el Capítulo II se presenta a continuación un análisis del vínculo existente entre el proyecto y los diferentes instrumentos de planeación existentes en la zona.

Este capítulo tiene como finalidad establecer la congruencia del proyecto con las pautas y estrategias que se establecen en los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que aplican en el área lo que permitirá definir la viabilidad jurídica y normativa en materia de impacto ambiental del proyecto. Para la elaboración de éste capítulo se emplean 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 el de 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, ley o reglamento aplicable al proyecto.

III.1. Información sectorial.

A continuación se presenta el vínculo existente entre el proyecto y los diferentes instrumentos de planeación aplicables a la zona.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2018-2024, (PND).

El Plan Nacional de Desarrollo (2018-2024), es el instrumento rector de toda la acción de administración pública y federal y es presentado para su análisis y discusión al H. Congreso de la Unión, de él derivan los demás instrumentos de planeación tanto el nivel nacional, como de los que derivan de ellos, los estatales y municipales.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 es el documento rector que tiene como propósito marcar el rumbo y dirigir la gestión del Gobierno, estableciendo los objetivos, estrategias y líneas de acción que deberán seguir las diversas dependencias y entidades de la Administración Pública Estatal durante el periodo de referencia.

Estructura del Plan

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

1.Política y Gobierno
- Erradicar la corrupción, el dispendio y la frivolidad
- Recuperar el estado de derecho

Separar el poder político del poder económico
Cambio de paradigma en seguridad
i. Erradicar la corrupción y reactivar la procuración de justicia
ii.Garantizar empleo, educación, salud y bienestar
iii.Pleno respeto a los derechos humanos
iv. Regeneración ética de las instituciones y de la sociedad
v. Reformular el combate a las drogas
vi. Emprender la construcción de la paz
vii. Recuperación y dignificación de las cárceles
viii. Articular la seguridad nacional, la seguridad pública y la paz
ix. Repensar la seguridad nacional y reorientar las Fuerzas Armadas
x. Establecer la Guardia Nacional
xi. Coordinaciones nacionales, estatales y regionales
xii.Estrategias específicas
Hacia una democracia participativa
Revocación del mandato
Consulta popular
Mandar obedeciendo
Política exterior: recuperación de los principios
Migración: soluciones de raíz
Libertad e Igualdad

2.Política Social
Construir un país con bienestar
Desarrollo sostenible
Programas
i. El Programa para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores
ii. Programa Pensión para el Bienestar de las Personas con Discapacidad
iii. Programa Nacional de Becas para el Bienestar Benito Juárez
iv. Jóvenes Construyendo el Futuro
v. Jóvenes escribiendo el futuro
vi. Sembrando vida
vii. Programa Nacional de Reconstrucción
viii. Desarrollo Urbano y Vivienda
ix. Tandas para el bienestar
Derecho a la educación
Salud para toda la población
Instituto Nacional de Salud para el Bienestar
Cultura para la paz, para el bienestar y para todos

3.Economía
Detonar el crecimiento
Mantener finanzas sanas

No más incrementos impositivos
Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada
Rescate del sector energético
Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo
Creación del Banco del Bienestar
Construcción de caminos rurales
Cobertura de Internet para todo el país
Proyectos regionales
Aeropuerto Internacional "Felipe Ángeles" en Santa Lucía
Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo
Ciencia y tecnología
El deporte es salud, cohesión social y orgullo nacional

4.Epílogo: Visión de 2024

Erradicar la corrupción, el dispendio y la frivolidad

La corrupción es la forma más extrema de la privatización, es decir, la transferencia de bienes y recursos públicos a particulares. Las prácticas corruptas, agudizadas en el periodo neoliberal, dañaron severamente la capacidad de las instituciones para desempeñar sus tareas legales, para atender las necesidades de la población, para garantizar los derechos de los ciudadanos y para incidir en forma positiva en el desarrollo del país.

Construir un país con bienestar

El objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar. En última instancia, la lucha contra la corrupción y la frivolidad, la construcción de la paz y la seguridad, los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal.

Desarrollo sostenible

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

sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

Detonar el crecimiento

Desde principios de los años ochenta del siglo pasado el crecimiento económico de México ha estado por debajo de los requerimientos de su población, a pesar de que los gobernantes neoliberales definieron el impulso al crecimiento como una prioridad por sobre las necesidades de la población; además, ha crecido en forma dispareja por regiones y por sectores sociales: mientras que las entidades del Norte exhiben tasas de crecimiento moderadas pero aceptables, las del Sur han padecido un decrecimiento real. Y mientras que los grandes consorcios y potentados han visto multiplicadas sus fortunas, decenas de millones han cruzado las líneas de la pobreza y de la pobreza extrema. Ante la brutal concentración de riqueza generada por sus políticas, los gobernantes neoliberales afirmaban que lo importante era que esa riqueza se generara en la élite de la pirámide social y que ya iría goteando hacia abajo para acabar beneficiando a todos. La afirmación resultó falsa. Un puñado de empresas y de magnates acapararon el exiguo crecimiento económico y la riqueza jamás llegó a los sectores mayoritarios de la población. Puede afirmarse que más bien ocurrió lo contrario: la riqueza fluyó de abajo hacia arriba, de modo que empobreció más a los pobres y enriqueció por partida doble a los ricos.

Construcción de caminos rurales

Este programa, ya en curso, permitirá comunicar 350 cabeceras municipales de Oaxaca y Guerrero con carreteras de concreto; generará empleos, reactivará las economías locales y desalentará la migración.

Proyectos regionales

1. El Tren Maya es el más importante proyecto de infraestructura, desarrollo socioeconómico y turismo del presente sexenio. Tendrá un recorrido de mil 525 kilómetros, pasará por los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo e interconectará las principales ciudades y sitios turísticos de la Península de Yucatán. La mayor parte de su ruta pasará por derechos de vía ya s, como vías férreas, carreteras y tendidos eléctricos, tendrá 15 estaciones y requerirá de entre 120 mil y 150 mil millones de pesos que provendrán de fuentes públicas, privadas y sociales.

El Tren Maya es un proyecto orientado a incrementar la derrama económica del turismo en la Península de Yucatán, crear empleos, impulsar el desarrollo sostenible, proteger el medio ambiente de la zona desalentando actividades como la tala ilegal y el tráfico de especies y propiciar el ordenamiento territorial de la región. Se procurará integrar a la obra y a sus beneficios a los pobladores; se gestionarán los derechos de vía que aún no se tengan mediante acuerdos con los propietarios de los terrenos respectivos; se buscarán acuerdos benéficos en los casos en los que las vías de propiedad federal se encuentren invadidas y se pedirá la aprobación de las comunidades y pueblos originarios mediante consultas.

2. Programa para el Desarrollo del Istmo de Tehuantepec. Su objetivo es impulsar el crecimiento de la economía regional con pleno respeto a la historia, la cultura y las tradiciones del Istmo oaxaqueño y veracruzano. Su eje será el Corredor Multimodal Interoceánico, que aprovechará la posición del Istmo para competir en los mercados mundiales de movilización de mercancías, a través del uso combinado de diversos medios de transporte. En este marco se modernizará el ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, los puertos de Coatzacoalcos, Veracruz, y Salina Cruz, Oaxaca, para que puedan ofrecer servicios de carga, transporte, almacenaje, embalaje y servicios logísticos diversos; se fortalecerá la infraestructura carretera y de caminos rurales y la red aeroportuaria y se construirá un gasoducto para abastecer a empresas y consumidores domésticos. A lo largo del recorrido entre ambos océanos se crearán zonas libres para atraer inversiones del sector privado, las cuales se dotarán de infraestructura y se garantizará el abasto de energía, agua, conectividad digital y otros insumos básicos para cubrir las necesidades de las empresas y de la población trabajadora.

Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo

Para que el país transite por la senda de la sustentabilidad ambiental es indispensable que los sectores productivos y la población adopten modalidades de producción y consumo que aprovechen con responsabilidad los recursos naturales. El Gobierno Federal favorecerá esta coordinación con las dependencias de la Administración Pública Federal y los gobiernos estatales y Municipales.

De acuerdo con los objetivos que se pretende llevar a cabo en el Plan Nacional de Desarrollo, es evidente que el Proyecto incide de manera directa como parte de un desarrollo económico y social en el cual es parte fundamental la creación de este tipo de proyectos siempre apegados a una línea de gestión ambiental que aplique a la región en los diferentes lugares del proyecto.Cumpliendo con las premisas del Plan Nacional de Desarrollo que fomenta y promueve las condiciones más favorables para la mejor opción del programa de las actividades socioeconómicas de la región de Puebla.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE PUEBLA 2018-2024

La propuesta expresada en este Plan es fundamentalmente indicativa, de orientación y habrá de puntualizarse, a mayor detalle, en los programas regionales, sectoriales, institucionales y especiales. Su formulación se basa en la continuación de los trabajos emprendidos con la comunidad oaxaqueña durante la etapa electoral, bajo un renovado criterio de pavimentación, democrática, participativa y plural.

Se funda en cinco ejes estratégicos, resultado de la sistematización de sus legítimos reclamos, los cuales son:

1. Desarrollo regional sustentable, sobre la base de proyectos regionales detonadores;

2. Combate frontal a la marginación y la pobreza, partiendo de intensos esfuerzos para el mejoramiento de las condiciones de vida;
3. Participación ciudadana, sustentada en un acuerdo social, económico y político;
4. Gobierno transparente y de calidad, bajo una nueva cultura del servicio público y combatiendo la corrupción; y
5. Justicia y seguridad, sobre la base de una relación armónica y de respeto hacia los poderes Judicial y Legislativo y la revisión del marco jurídico.

Las comunicaciones constituyen una condición básica para el desarrollo económico, el mejoramiento de las condiciones de vida y el desarrollo cultural de los pueblos.

El objetivo estratégico del PED de Puebla, es contar con una infraestructura carretera suficiente y moderna y rescatar, ampliar y modernizar la infraestructura ferroviaria y portuaria, que impulse la integración territorial, el desarrollo regional sustentable en zonas con potencial productivo y desarrollar el transporte de pasajeros y carga.

La principal línea de acción es impulsar la participación de la autoridad municipal en la definición, ejecución, seguimiento y evaluación de los programas carreteros y propiciar la auto-conservación y construcción por los municipios y las propias comunidades.

Vinculación con el Plan estatal de Desarrollo de Puebla

De acuerdo con los objetivos y metas que se pretende llevar a cabo en el **PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2018-2024 (PED)**, es evidente que el proyecto incide de manera directa como parte de las acciones de un desarrollo económico y social en el cual es parte fundamental la creación de servicios y empleo de calidad, así como permitir la comercialización de los productos de la región, de este tipo de proyectos siempre apegados a una línea de gestión ambiental de acuerdo al PLAN ESTATAL DE DESARROLLO (PED)que aplique a la región en los diferentes lugares del proyecto.

El proyecto es congruente con el objetivo de Infraestructura, para el desarrollo regional propuesto en el Plan Estatal.

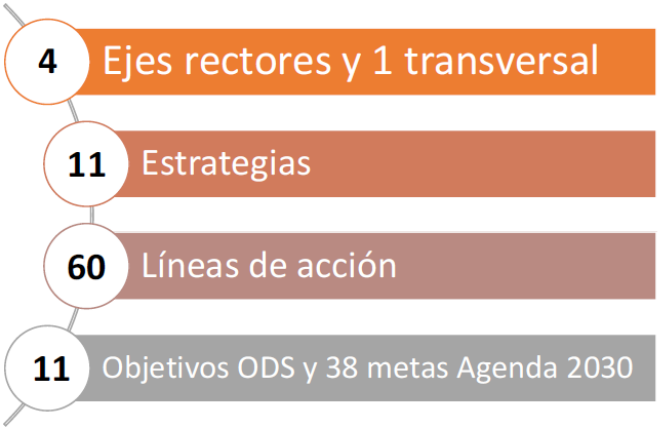
PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE XOCHITLAN DE VICENTE SUAREZ, PUEBLA, 2018-2024.

Se analizan las disposiciones jurídicas que dan sustento y fundamentan el contenido y alcances del PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO (PED) para el Municipio de Xochitlan de Vicente Suarez., y se apega a su misión y visión.

Por ello, para los fines del presente Estudio de Exención de Impacto Ambiental, destacaremos el objetivo de cumplir con un instrumento de Regulación que permita lograr el desarrollo de las obras y actividades que contempla el Proyecto referido, con actividades encaminadas al propósito de un Desarrollo Sustentable del Municipio y así como de la región que se verá directamente beneficiada con el Proyecto.

Un gobierno abierto para escuchar las distintas voces de la comunidad, que fomenta la participación ciudadana como alternativa óptima para tomar decisiones en beneficio de la colectividad.

Estructura del Plan Municipal de Desarrollo de Xochitlan de Vicente Suarez
La incidencia detectada en el diagnóstico, tanto sectorial como participativo; así como la perspectiva de desarrollo nacional y estatal; así como la internacional expresada en los respectivos documentos planeación antes mencionados y analizados, determinan la hoja de ruta a considerar en la gestión pública vigente. Por tanto, hablar de desarrollo y crecimiento sostenibles en el municipio de San Sebastian Tacotepec posibilita la conformación de cuatro ejes rectores y un eje transversal o de inclusión, que en conjunto resuelven la problemática detectada.



Misión
Somos un Ayuntamiento que al escuchar las distintas voces de su población aplica valores y principios que armonizan con la demanda ciudadana y brinda soluciones para trascender en comunidad.

Visión

Xochitlan es un municipio que colabora comunitariamente por un desarrollo en continuo, en el que participan activamente gobierno y sociedad para lograrlo y trascender en su conjunto.

Las personas servidoras públicas a cargo de la administración municipal en Xochitlan de Vicente Suarez identifican y están convencidas de que el desarrollo y crecimiento debe hacerse sin sacrificar el bienestar de las futuras generaciones. Por lo que encuentran en la Agenda 2030 y en sus objetivos de desarrollo sostenible, una guía que forma parte de la administración municipal actual y se transitará de manera alineada con los propósitos del gobierno federal, estatal y local; tal como se señaló anteriormente y que para su referencia se citan en el esquema 4: Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS-Agenda 2030

ALINEACIÓN DEL PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLOXOCHITLÁN DE VICENTE SUÁREZ, PUEBLA

El H. Ayuntamiento de Xochitlán de Vicente Suarez, plantea sus ejes para su administración,en función a los siguientes puntos:

Plan Nacional de Desarrollo GOBIERNO DE MÉXICO	Plan Estatal de Desarrollo	PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2021 - 2024	OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE
1. Política y Gobierno	Eje Especial. Gobierno Democrático, Innovador y Transparente	1.- Gobierno en acción	
1 Política y Gobierno	Eje 1. Seguridad Pública, Justicia y Estado de Derecho	2.- Seguridad para los Xochitecos	
2. Política Social	Eje 4. Disminución de las Desigualdades	3.- Trabajando por el bienestar	
3. Economía	Eje 3. Desarrollo Económico para Todas y Todos Eje 2. Recuperación del Campo Poblano	4.- Acciones por el desarrollo económico	

Por su parte, la Ley de Planeación para el Desarrollo de Puebla en su artículo 4 establece: El Ejecutivo y los Ayuntamientos, son responsables, en el ámbito de su competencia, de llevar a

cabo y conducir la Planeación del Desarrollo, fomentando la participación de los sectores económico, social y privado que integran el Estado.

VINCULACION
Se vincula con los Objetivos siguientes:
Eje 1 Bienestar y Desarrollo Comunitario
1. Objetivo
Responder al derecho social, económico y cultural de los habitantes de Xochitlan , con el impulso de proyectos que incidan en la mejora de sus condiciones de vida, con oportunidad de detonar su capacidad de autogestión y mejorar los liderazgos locales en beneficio del desarrollo comunitario.
Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todas las personas en todas las edades.
Objetivo 8: Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todas y todos.
Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación.
Asi como:
Eje Transversal Infraestructura del Eje 4
Fortalecer los sistemas de infraestructura y equipamiento que permitan el desarrollo integral de los habitantes del estado, disminuyendo las desigualdades en las regiones.
Donde se Desarrollo y Crecimiento Económico Crecimiento Armónico de la Persona con su entorno físico y con un aprovechamiento racional de los recursos naturales

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024.
Este Programa tiene como principal marco de referencia Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.

El PND propone doce principios rectores:

1) Honradez y honestidad;
2) No al gobierno rico con pueblo pobre;
3) Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie;
4) Economía para el bienestar;
5) El mercado no sustituye al Estado;
6) Por el bien de todos, primero los pobres;
7) No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera;
8) No puede haber paz sin justicia;
9) El respeto al derecho ajeno es la paz;
10)No más migración

por hambre o por violencia;
11) Democracia significa el poder del pueblo;
y 12) Ética, libertad, confianza.

Como elemento central del desarrollo, la sustentabilidad ambiental es indispensable para mejorar y ampliar las capacidades y oportunidades humanas actuales y venideras, y forma parte integral de la visión de futuro para nuestro País, que contempla la creación de una cultura de respeto y conservación del medio ambiente. El Programa contribuye también al logro de las siguientes metas de la Visión México 2030:

1. Meta de acceso a servicios públicos: Abastecimiento de agua potable.
2. Meta de medio ambiente: Tratamiento de aguas residuales.
3. Meta de bosques y selvas: Superficie reforestada.
4. Meta de protección de áreas naturales: Por ciento del territorio nacional bajo el instrumento de Áreas Naturales Protegidas.

A continuación se presentan los objetivos del Plan Sectorial que tienen relación con la construcción del camino.

Vinculación con el Programa de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Vinculación con el proyecto
Objetivo 1: Conservar y aprovechar sustentablemente los ecosistemas, para frenar la erosión del capital natural, conservar el patrimonio nacional y generar ingresos y empleos en las zonas rurales en especial, y contribuir a la sustentabilidad ambiental del desarrollo nacional.	**Estrategia 1**. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.	El proyecto contempla cumplir los lineamientos en normatividad ambiental y políticas ambientales institucionales, especialmente con la presentación para su evaluación del manifiesto de impacto ambiental aquí propuesto, dando cumplimiento a los términos y condicionantes correspondiente de ser autorizada. Asimismo, contribuyendo al mejoramiento del medio ambiente a través de la
	Estrategia 5. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies y recursos naturales.	Aumentar la superficie forestal con manejo técnico para el aprovechamiento sustentable de recursos maderables y no maderables. Aumentar la cobertura de proyectos de conservación, ordenamiento y aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales de población indígena. Elaborar la zonificación forestal.	

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Vinculación con el proyecto
	Estrategia 6. Valoración de los ecosistemas, la biodiversidad y los servicios ambientales.	Ampliar la superficie de los ecosistemas incorporada a programas de pago por servicios ambientales. Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales. Fomentar el ecoturismo y el turismo de la naturaleza.	reforestación, conservación y restauración de suelos.
	Estrategia 7. Restauración de ecosistemas y suelos.	Reforestar las superficies más amplias posibles de tierras preferentemente forestales actualmente desprovistas de su cobertura natural, con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	
Objetivo 2: Lograr un adecuado manejo y preservación del agua en cuencas y acuíferos para impulsar el bienestar social, el desarrollo económico y la preservación del medio ambiente.	**Estrategia 1.** Incrementar el acceso y la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, induciendo la sostenibilidad de los servicios.	Incrementar la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado.	
Objetivo 3. Consolidar el marco regulatorio y aplicar políticas para prevenir, reducir y controlar la contaminación, hacer una gestión integral de los residuos y remediar sitios contaminados para garantizar una adecuada calidad del aire, agua y suelo.	**Estrategia 1.** Prevenir, reducir, y controlar la emisión de contaminantes a la atmósfera para garantizar una adecuada calidad del aire que proteja la salud de la población y de los ecosistemas, mediante la consolidación del marco regulatorio y la producción de información basada en la mejor evidencia científica.	Aplicar, actualizar y desarrollar instrumentos normativos y de gestión para prevenir, reducir y controlar la emisión de contaminantes. Adecuar y mantener actualizadas las disposiciones regulatorias sobre emisiones de los medios de transporte.	

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

Vinculación:
Con este documento (MIA), el Promovente cumple con esta disposición vinculante e inicia el procedimiento para obtener la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.

Artículo 30 Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Vinculación:
El proyecto cumple esta disposición vinculante al presentar a la consideración de la DGIRA (Unidad Administrativa facultada para ello de acuerdo a la fracción II del Artículo 27 del Reglamento Interior de la SEMARNAT), la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.

Artículo 33 Tratándose de las obras y actividades a que se refieren las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28, la Secretaría notificará a los gobiernos estatales y municipales o del Distrito Federal, según corresponda, que ha recibido la manifestación de impacto ambiental respectiva, a fin de que éstos manifiesten lo que a su derecho convenga.

Vinculación:
Una vez que se presente y autorice la presente Manifestación se hará del conocimiento del gobierno municipal correspondiente.

Capítulo II. Prevención y control de la contaminación de la atmósfera

Artículo 113. Evitar contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente.

Capítulo IV. Prevención y control de la contaminación del suelo

Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:
…
II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.

III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.
…
Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:
I.- La contaminación del suelo;
II.- Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;
III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y
IV.- Riesgos y problemas de salud.

Capítulo VI. Materiales y residuos peligrosos.

Artículo 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

Artículo 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Capítulo VIII. Ruido, vibraciones y contaminación visual

Artículo 155. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Capítulo II, Artículo 5 Inciso O), Sub inciso VII.

Capítulo II: de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones.

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

Capítulo III, Artículos 9, 10 y 11. Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental.

Artículo 9: Los Promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

Artículo 10: Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Regional.

Vinculación:
El proyecto se ajusta a estas disposiciones vinculantes y para ello presenta a la autoridad competente la Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad regional, toda vez que las características del proyecto no se ajustan a ninguno de los supuestos previstos en las fracciones I a IV del Artículo 11 del REIA y, dado que de manera excluyente dicho precepto concluye disponiendo que cuando eso ocurra, deberá presentarse una MIA regional, el Promovente ajusta su gestión a dicha disposición.

Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del Promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
II. Descripción del proyecto;
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Artículo 17.- El Promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

I. La manifestación de impacto ambiental;
II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en digital, y
III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

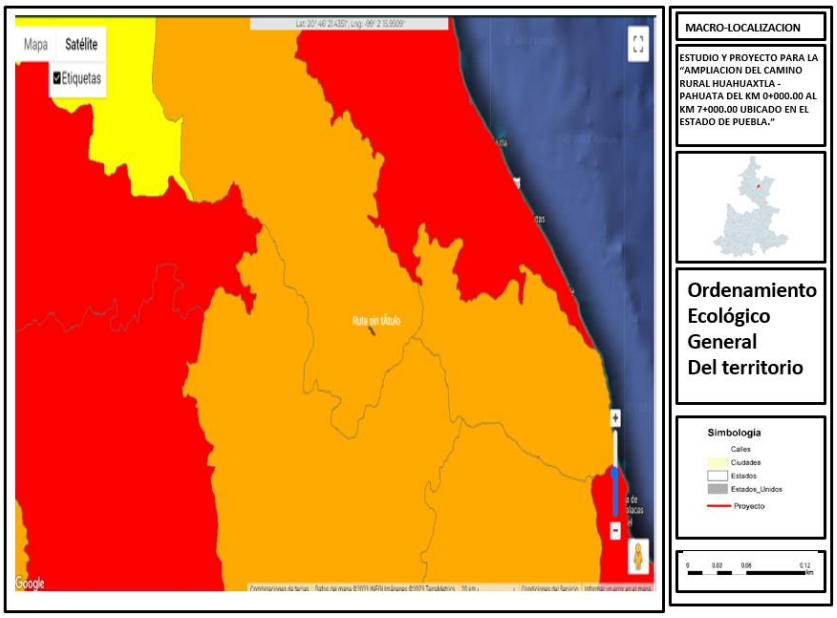
Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.

Vinculación:
En acatamiento a estas disposiciones vinculantes, la integración de la MIA regional que se somete a la consideración de la autoridad ambiental competente contiene la información ambiental relevante requerida en cada uno de los VIII capítulos que dispone el artículo 12 del REIA. De igual forma, la disposición del Artículo 17 se cumplirá al ingresar la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en la ventanilla del CIS correspondiente.

III.2.- PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.

Se analizan las disposiciones jurídicas que dan sustento y fundamentan el contenido y alcances del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Estatal.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Puebla no ha sido publicado oficialmente, por lo que no tiene carácter vinculante, se presenta en esta sección con carácter indicativo.



Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado de Puebla
En este nivel conviene hacer referencia al grado de especialización de los municipios poblanos y el grado de diversidad, según los resultados del PEOT,. Respecto de la especialización económica se encuentran 53 municipios con fortalezas al respecto y 28 son susceptibles de mejora, el resto se presenta como áreas de oportunidad, pero aquí lo que más importa esta pauta que claramente nos muestra la formación de continuidades productivas

En suma, en recuento de las aptitudes territoriales, sus vocaciones productivas, su especialización, eficiencia productiva y diversificación, la evolución de sus mercados internos y su visión de futuro para encarar los contingentes mercados exteriores, así como por las pautas y tendencias que expresa la estructura urbano regional del territorio, cuyos agentes han promovido múltiples áreas con especialización económica en diversos sectores de la economía

poblana… Por ello, hoy es viable la tarea de planear con visión de largo plazo, bajo metas de equidad social, desarrollo regional y urbano, eficiencia del ordenamiento urbano en las ciudades y sustentabilidad en el ordenamiento territorial.

Desarrollo Industrial:
En términos de implantación industrial, los parques en operación representan las fortalezas y los proyectos de parques las áreas de oportunidades para introducir equilibrios regionales a través de la industria.

El principal problema de este tipo de desarrollo sigue siendo su tendencia excesiva a la concentración de las áreas metropolitanas, por los efectos que dichas aglomeraciones provocan en las economías internas y externas y se ha llegado a un límite marcado por la aparición de deseconomías urbanas que impulsa la reconversión del modelo industrial es modalidad territorial, esto precisamente es lo que busca una política de promoción industrial, diversificando las opciones de implantación en múltiples puntos de nuestro territorio.

La consecuencia de estos resultados se ha dejado sentir con claridad, sobre todo en la expansión metropolitana de la ciudad de Puebla, así como en la consolidación y emergencia de nuevos brotes industriales y agroindustriales que hoy hacen acto de presencia en el territorio estatal, como resultado de los efectos de impacto.

Vinculación

Con las actividades se pretende tener un plan de mitigación para prevenir que las actividades no afecten y que se tengan un plan para la reforestación, conservación y restauración de suelos y del medio ambiente de acuerdo con los planes de Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado de Puebla.

Base de Sustentación Ecológica para la Determinación de Criterios de Ordenamiento Territorial.
Dado que la actividad económica es el factor principal de la organización territorial, el ordenamiento del territorio del Estado de Puebla considera fundamental que el aprovechamiento de las fortalezas y oportunidades de la entidad para el desarrollo económico se lleve a cabo con una visión de sustentabilidad económica, social y ambiental.

Es en este contexto que el gobierno del estado promueve el desarrollo económico bajo explícitas normas de comportamiento que aseguren la permanencia del patrimonio económico, representado por el potencial de sus recursos naturales, en el largo plazo y en beneficio de las futuras generaciones de guerrerenses.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Puebla Fase IV del POET se obtiene lo siguiente:

LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE
Esta Ley es reglamentaria de la Constitución Política de los Estado s Unidos Mexicanos, que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológica sí como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

En su Artículo Primero, fracción V, establece las bases para el aprovechamiento sustentable de la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales de manera que sean compatibles con la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de ecosistemas.

En su artículo 3 fracción XX, se define la Manifestación del impacto ambiental como el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;

Contemplando como uno de los principales instrumentos de política ambiental la Evaluación de Impacto Ambiental. Dicha evaluación es un instrumento de carácter preventivo mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales establece las condiciones a las cuales deberá sujetarse la realización de una obra o actividad que pueda causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y las condiciones establecidos en las disposiciones pertinentes en la materia, con el fin de mitigar o evitar sus efectos negativos sobre el ambiente.

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento de política ambiental, de naturaleza preventiva, cuyo principal propósito es analizar los posibles impactos que puede causar una obra o actividad al ambiente o a los ecosistemas, así como sujetar el desarrollo de dichas obras o actividades a condicionantes específicos para prevenir, mitigar y restaurar sus efectos sobre el ambiente. Esto permite proponer medidas técnicas para lograr el mejor equilibrio ambiental para cada proyecto en cuestión.

El **procedimiento** de **evaluación de impacto ambiental** comienza con la presentación de un estudio de impacto ambiental en la modalidad correspondiente, que en éste caso se trata de una **Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Regional** por parte del interesado en desarrollar la obra o actividad que pueda causar un desequilibrio ecológico. **En cumplimiento con dicha normatividad se desarrolla el presente escrito.**

En el Artículo Quinto, fracción X, establece la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades y, en su caso, la expedición de las correspondientes autorizaciones. Lo anterior se

refiere específicamente a las vías generales de comunicación señaladas estas en la fracción I del Artículo 28.

Artículo 28: Se requerirá de la autorización en materia de impacto ambiental por tratarse de un proyecto en donde se realizará la pavimentación para un camino tipo E revestido, aplica el inciso **I** en referencia a las vías generales de comunicación, el inciso **VII** por tratarse del la pavimentación del camino el inciso **XI** ya que se encuentra dentro de la RTP-30 Sierras Norte de Oaxaca - Mixe y la RHP-78 Presa Miguel Alemán – Cerro de Oro, mas sin embargo no se realizará ninguna afectación o aprovechamiento de los recursos hidráulicos para la ejecución del proyecto.

Artículo 28.- Establece que quienes pretendan llevar a cabo una obra o actividad como vías generales de comunicación o cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como selvas y zonas áridas, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría. Así mismo, la evaluación de 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 ó rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Artículo 30.- Para obtener la autorización, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos de los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Articulo 35.- Contempla que una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la secretaria iniciara el procedimiento de evaluación, tomando en cuenta para ello lo establecido en Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

III.3.- ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

LEY DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

Articulo 1.- Define los casos en que los caminos y puentes son considerados vías generales de comunicación.

Articulo 2.- Define las partes integrantes de las vías generales de comunicación que son:

I. Los servicios auxiliares, obras , construcciones y demás dependencias y accesorios a las mismas, y
II. Los terrenos y aguas que sean necesarios para el derecho de vía y para el establecimiento de los servicios y obras a que se refiere la fracción anterior. La extensión de los terrenos y aguas y el volumen de éstas se fijará por la Secretaría de Comunicaciones.

Artículo 3.- Define las **facultades** de la **Secretaría de Comunicaciones y Transportes** en: Construcción, mejoramiento, conservación, inspección, vigilancia, otorgamiento, interpretación y cumplimiento de concesiones, celebración de contratos y revocación de permisos; expropiaciones, aprobación, revisión o modificación de tarifas; venta de vías generales e infracciones de ésta ley.

Artículo 8.- Reglamenta la construcción, establecimiento y explotación de las vías generales de comunicación y otros servicios.

Artículo 14.- Menciona quiénes tienen derecho a solicitar los permisos para construir, establecer o explotar vías generales de comunicación.

Artículo 21.- Menciona a las vías generales de comunicación como causa de utilidad pública.

LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL
Artículo 1.- La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del Artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.

Artículo 2.- Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:
I. Caminos o carreteras:
a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero.
b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y
c) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; **con fondos federales** o mediante concesión federal por regionales, estados o municipios.

III. Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada

lado del eje del camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de cada uno de ellos;

V. Puentes:
a) Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por regionales, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino, y

LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE
Esta Ley es reglamentaria de la Constitución Política de los Estado s Unidos Mexicanos, que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológica sí como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

En su Artículo Primero, fracción V, establece las bases para el aprovechamiento sustentable de la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales de manera que sean compatibles con la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de ecosistemas.

En su artículo 3 fracción XX, se define la Manifestación del impacto ambiental como el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo; Contemplando como uno de los principales instrumentos de política ambiental la Evaluación de Impacto Ambiental. Dicha evaluación es un instrumento de carácter preventivo mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales establece las condiciones a las cuales deberá sujetarse la realización de una obra o actividad que pueda causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y las condiciones establecidos en las disposiciones pertinentes en la materia, con el fin de mitigar o evitar sus efectos negativos sobre el ambiente.

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento de política ambiental, de naturaleza preventiva, cuyo principal propósito es analizar los posibles impactos que puede causar una obra o actividad al ambiente o a los ecosistemas, así como sujetar el desarrollo de dichas obras o actividades a condicionantes específicos para prevenir, mitigar y restaurar sus efectos sobre el ambiente. Esto permite proponer medidas técnicas para lograr el mejor equilibrio ambiental para cada proyecto en cuestión.

El **procedimiento** de **evaluación de impacto ambiental** comienza con la presentación de un estudio de impacto ambiental en la modalidad correspondiente, que en éste caso se trata de una **Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Regional** por parte del interesado en

desarrollar la obra o actividad que pueda causar un desequilibrio ecológico. **En cumplimiento con dicha normatividad se desarrolla el presente escrito.**

En el Artículo Quinto, fracción X, establece la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades y, en su caso, la expedición de las correspondientes autorizaciones. Lo anterior se refiere específicamente a las vías generales de comunicación señaladas estas en la fracción I del Artículo 28.

Artículo 28: Se requerirá de la autorización en materia de impacto ambiental por tratarse de un proyecto en donde se realizará la pavimentación para un camino tipo E revestido, aplica el inciso **I** en referencia a las vías generales de comunicación, el inciso **VII** por tratarse del la pavimentación del camino el inciso **XI** ya que se encuentra dentro de la RTP-30 Sierras Norte de Oaxaca - Mixe y la RHP-78 Presa Miguel Alemán – Cerro de Oro, mas sin embargo no se realizará ninguna afectación o aprovechamiento de los recursos hidráulicos para la ejecución del proyecto.

Artículo 28.- Establece que quienes pretendan llevar a cabo una obra o actividad como vías generales de comunicación o cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como selvas y zonas áridas, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría. Así mismo, la evaluación de 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 ó rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Artículo 30.- Para obtener la autorización, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos de los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Articulo 35.- Contempla que una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la secretaria iniciara el procedimiento de evaluación, tomando en cuenta para ello lo establecido en Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Justifica la presentación del Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Regional como herramienta que evite el daño del ambiente del área de influencia del trazo. El artículo 5° del Capítulo II del Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2002, establece que en términos de las Vías Generales de Comunicación incluyendo la construcción de carreteras, que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades requerirán previamente la autorización de la Secretaría, en materia de impacto ambiental.

Mientras que en el Artículo 11 del Capítulo III, se expone que las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad Regional cuando se trate de carreteras.

Artículo 11: Debido a que se trata de una carretera de acuerdo al inciso **I** se presenta en modalidad Regional la presente manifestación y a que se encuentra dentro de las RHP-76 rio Tecolutla.

Artículo 13 que señala el contenido de la misma.
En general el reglamento señala la forma de su presentación, concurrencia de opiniones, formas y recurso de revisión.

LEY DE AGUAS NACIONALES Y SU REGLAMENTO.
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. La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponden al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua.

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento, tienen por objeto regular el aprovechamiento de las aguas nacionales en términos del **artículo 27 constitucional**, para lograr el aprovechamiento sustentable de las mismas, así como prevenir y controlar la contaminación de los acuíferos y las aguas nacionales superficiales.

El marco legal actual que regula el control de la contaminación del agua se encuentra en dos leyes: la **LGEEPA**, la cual establece los criterios generales para la prevención y el control de la contaminación del agua, y la **LAN**, que prevé un régimen legal integral que brinda sustento a

las disposiciones legales generales de la LGEEPA. La LAN está complementada por las disposiciones del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales y Normas Oficiales Mexicanas.

La explotación, el uso o aprovechamiento de las aguas nacionales por parte de personas físicas o morales, incluyendo dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal, se realizará mediante concesión y/o asignación otorgada por la Comisión Nacional del Agua (CNA).

NORMAS OFICIALES MEXICANAS
A continuación se presentan las normas que de alguna manera se aplican durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación de una carretera.

Las normas oficiales mexicanas (NOM´s) en materia de impacto ambiental son una herramienta que establece requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse para el aprovechamiento de los recursos naturales. Asimismo las NOM desempeñan un papel esencial en la generación de una atmósfera de certidumbre jurídica y promueven el cambio tecnológico con la finalidad de lograr una protección más eficiente del medio ambiente.

Referentes a la contaminación del Agua:
Durante la preparación del sitio, construcción NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales (DOF, 6 de enero de 1997).

NOM-002-SEMARNAT-1996. Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

Referentes a la contaminación del Aire:
Durante la preparación del sitio, construcción y mantenimiento.
NOM-041-SEMARNAT-2006. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

NOM-050-SEMARNAT-1993. Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Durante la preparación del sitio, construcción y mantenimiento.
NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes de fuentes fijas y su método de medición.

Referente a los Residuos Peligrosos:
Durante la construcción del trazo.
Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos (DOF, 23 de junio de 2006)

EN MATERIA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
Referentes a la Protección de Flora y Fauna:
Durante todas las etapas; pero sobre todo durante el desmonte, despalme y operación del proyecto.

NOM-059-SEMARNAT-2001. Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección (DOF, 06 de marzo de 2002)

Durante el despalme.
NOM-001-RECNAT-1995 Establece las características que deben de tener los medios de marqueo de la madera en rollo, así como los lineamientos para su uso y control.

NOM-003-RECNAT-1996 Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.

NOM-005-RECNAT-1997.
Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal (D. O. F. 20 de mayo de 1997).

NOM-007-RECNAT-1997.

Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas. (D. O. F. 30 de mayo de 1997).

Vinculación de la Normas Oficiales Mexicanas con las actividades del proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA	ESPECIFICACIÓN DE LA NOM	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-001-SEMARNAT- 1996.	La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de la Norma Oficial Mexicana. El rango permisible del potencial hidrógeno (pH) es de 5 a 10 unidades.	El proyecto no generará aguas residuales de ningún proceso en sus etapas y se evitará las descargas sanitarias mediante el uso de sanitarios portátiles, como se describirá en las medidas de mitigación.
NOM-002-SEMARNAT- 1996	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Se pondrá principal atención en los desechos que se generen durante la construcción del proyecto ya sean orgánicos o inorgánicos, separándolos para su posterior tratamiento.
NOM-041-SEMARNAT- 2006.	La norma es obligatoria para los responsables de vehículos automotores que utilicen gasolina como combustible con excepción de, entre otros, maquinaria dedicada a la industria de la construcción (sección 1 de la Norma en referencia).	Se dará cumplimiento mediante las medidas de mitigación. Se establece la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados que utilicen para la preparación, construcción o mantenimiento del proyecto.
NOM-045-SEMARNAT- 2006.	La norma es obligatoria para los responsables de vehículos automotores que utilicen diesel como combustible con excepción de, entre otros, maquinaria dedicada a la industria de la construcción (sección 1 de la Norma en referencia).	Se dará cumplimiento mediante la medida de mitigación. Se establece la verificación de emisiones para camiones que se utilicen para la preparación, construcción o mantenimiento del proyecto de acuerdo a lo que establecen las Tablas 1 y 2 de la Norma, en función del peso bruto vehicular.
NOM-050-SEMARNAT- 1993.	La Norma es obligatoria para vehículos automotores en circulación, Se dará cumplimiento mediante las medidas de mitigación. Se establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como	La verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados que se utilicen para la preparación, construcción o mantenimiento del proyecto.

	combustible. pero no aplica a, entre otros, maquinaria de uso en la construcción. Se deberá verificar el cumplimiento de la Tabla 2, en la que se indican los niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios en circulación, en función del año-modelo.	
NOM-081-SEMARNAT-1994.	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Para obtener el nivel sonoro de una fuente fija se debe aplicar el procedimiento de actividades siguiente: Un reconocimiento inicial; una medición de campo; un procesamiento de datos de medición y medición. Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitido por fuentes fijas, son los establecidos en la Tabla 1. Los niveles de ruido esperados están en el rango de cumplimiento para la NOM-081-SEMARNAT- 1994, para actividades en la vía pública: 68 dB(A) entre las 6:00 y 22:00 horas, y 65 dB(A) en el resto del día. En todo caso, el contratista deberá cumplir la medida de mitigación y también realizar evaluaciones de ruido bimestrales e informar de sus resultados a las autoridades municipales y federales. En caso de exceder los valores permisibles deberá indicar las adecuaciones que emplee para corregir dichas excedencias.
NOM-052-SEMARNAT- 2005.	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. La norma estable una serie de productos y materiales que deben considerarse como residuos peligroso.	Se tomara en cuenta dentro de las medidas de mitigación. Sin embargo, el contratante deberá disponer de los residuos de la manera correspondiente.
NOM-059-SEMARNAT- 2001.	La norma establece el listado de especies en alguna categoría de protección y los procedimientos para modificar el listado. En el Anexo normativo, se presentan los listados de especies en riesgo.	La relación es con respecto a las especies de flora y fauna que se pudieran encontrar, no se encuentran especies protegidas.

DECRETOS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El total de la diversidad biológica del Estado de Puebla, se encuentra ampliamente representada en 5 Áreas Naturales Protegidas (ANP), las cuales son consideradas como instrumentos creados para preservar la riqueza natural en una superficie definida a partir de su

biodiversidad y su núcleo en mejor estado de conservación. Se establecen a través de su decreto de creación y se fortalece con la elaboración del Programa de Manejo, en el que se establece el conjunto de condiciones de regulación tendientes a combinar las funciones de conservación, investigación, desarrollo económico y recreación.

De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Áreas Naturales Protegidas tienen dentro de sus objetivos preservar la biodiversidad del territorio Nacional, asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos, además de proteger los entornos naturales de vestigios arqueológicos, entre otros. Actualmente el Estado de Puebla tiene una superficie total protegida de 685,489 Ha.

El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas es un instrumento normativo integrador de la Política Nacional de Conservación, entendiéndose como la preservación y uso racional de los recursos naturales y culturales de diversas regiones del país, bajo los diversos esquemas de protección en el ámbito federal. Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, en seguida se presentan las categorías en que se clasifican:

1. Reserva de la Biosfera.
2. Parques Nacionales.
3. Áreas de Protección de Recursos Naturales.
4. Áreas de Protección de Flora y Fauna.
5. Santuarios.
6. Parques y Reservas Estatales.
7. Zonas de Preservación Ecológica de los centros de población.
8. Parques Urbanos.
9. Monumentos Naturales.

Área natural protegida	Decreto de creación	Superficie en Ha.	Ubicación
Tehuacan-Cuicatlán	18-sep-98	490,187	Oaxaca y **Puebla**
Iztaccihuatl – Popocatepelt	08-nov-35	90,284	México, **Puebla** y Morelos
Malinche o Matlalcuéyatl	06-oct-38	45,711	Tlaxcala y **Puebla**
Pico de Orizaba	04-ene-37	19,750	Veracruz y **Puebla**
Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa	20-oct-38	39, 557	**Puebla**

De acuerdo con los datos registrados de la Comisión Nacional de la Biodiversidad CONABIO en el Estado de Puebla tenemos un total de 21 zonas, de las cuales 8 son Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), 6 son Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y 7 son Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).

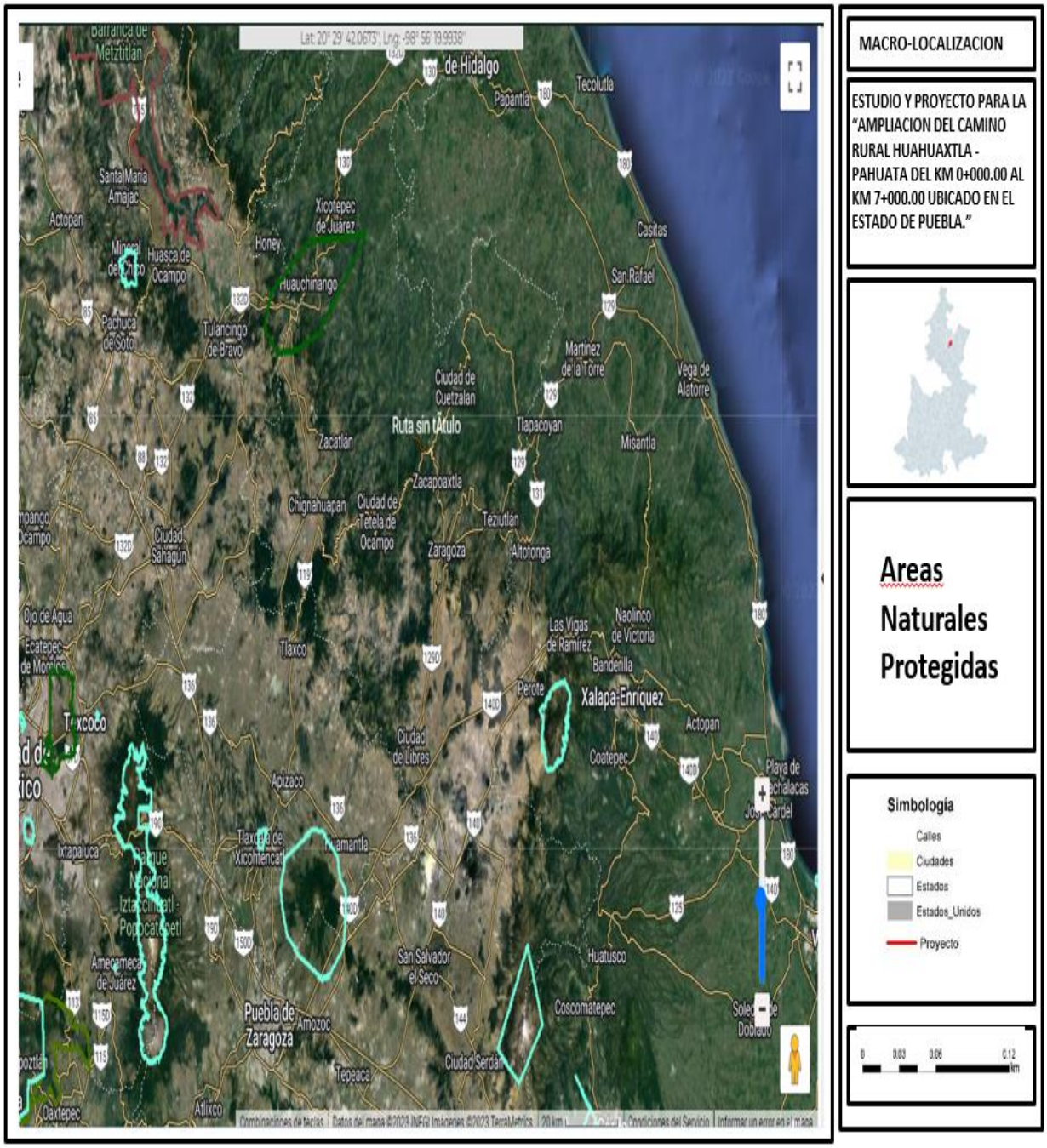


Figura.- Mapa de Areas Naturales Protegidas. Donde se puede ver que el proyecto **no está dentro o cerca de ninguna ANP**. sin embargo se encuentra en, RHP 76 rio Tecolutla

El Proyecto no se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria; de las cuales no se realizarán aprovechamientos para la construcción del camino.

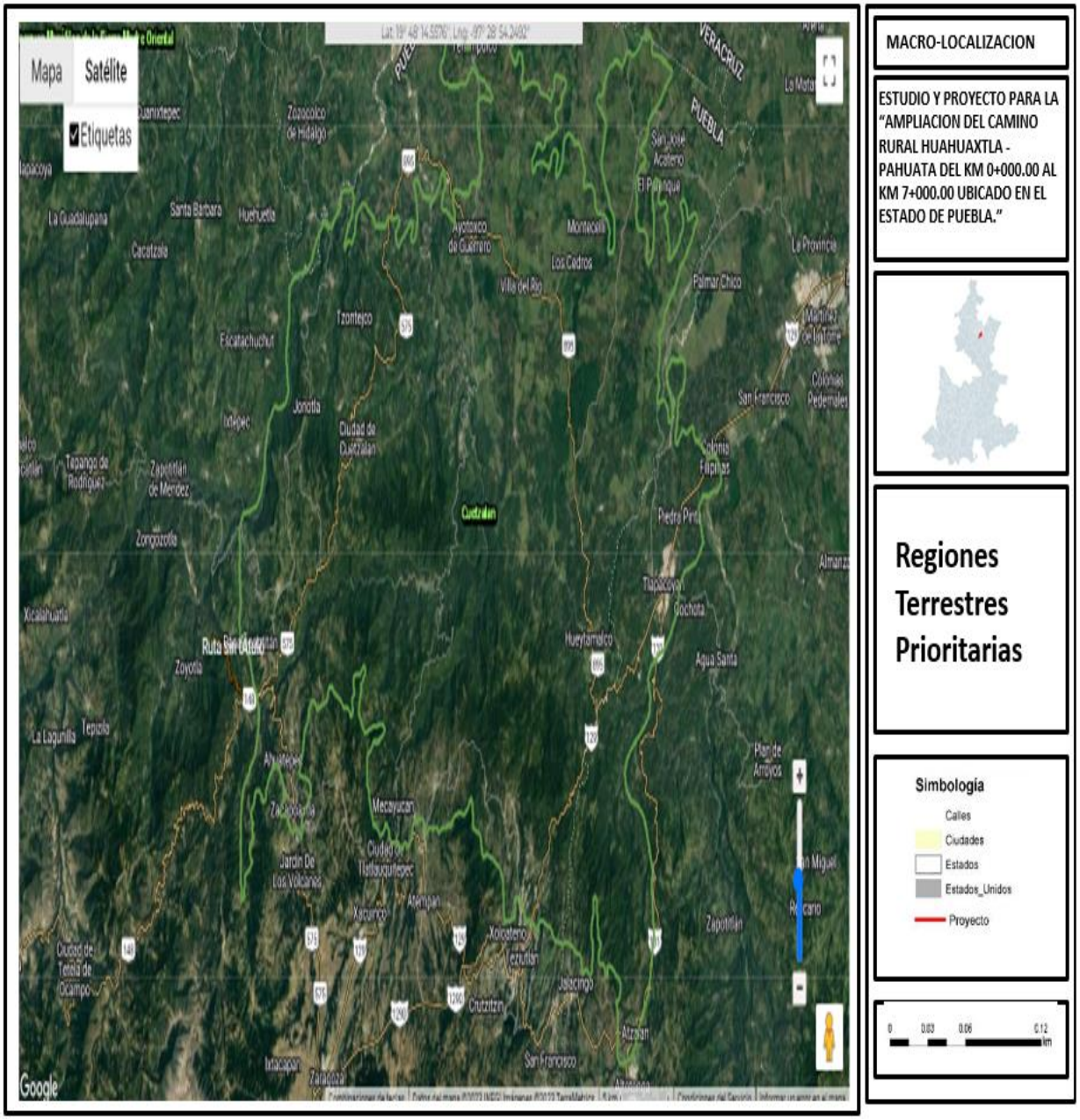


Figura.- Mapa de Regiones Terrestres Protegidas.

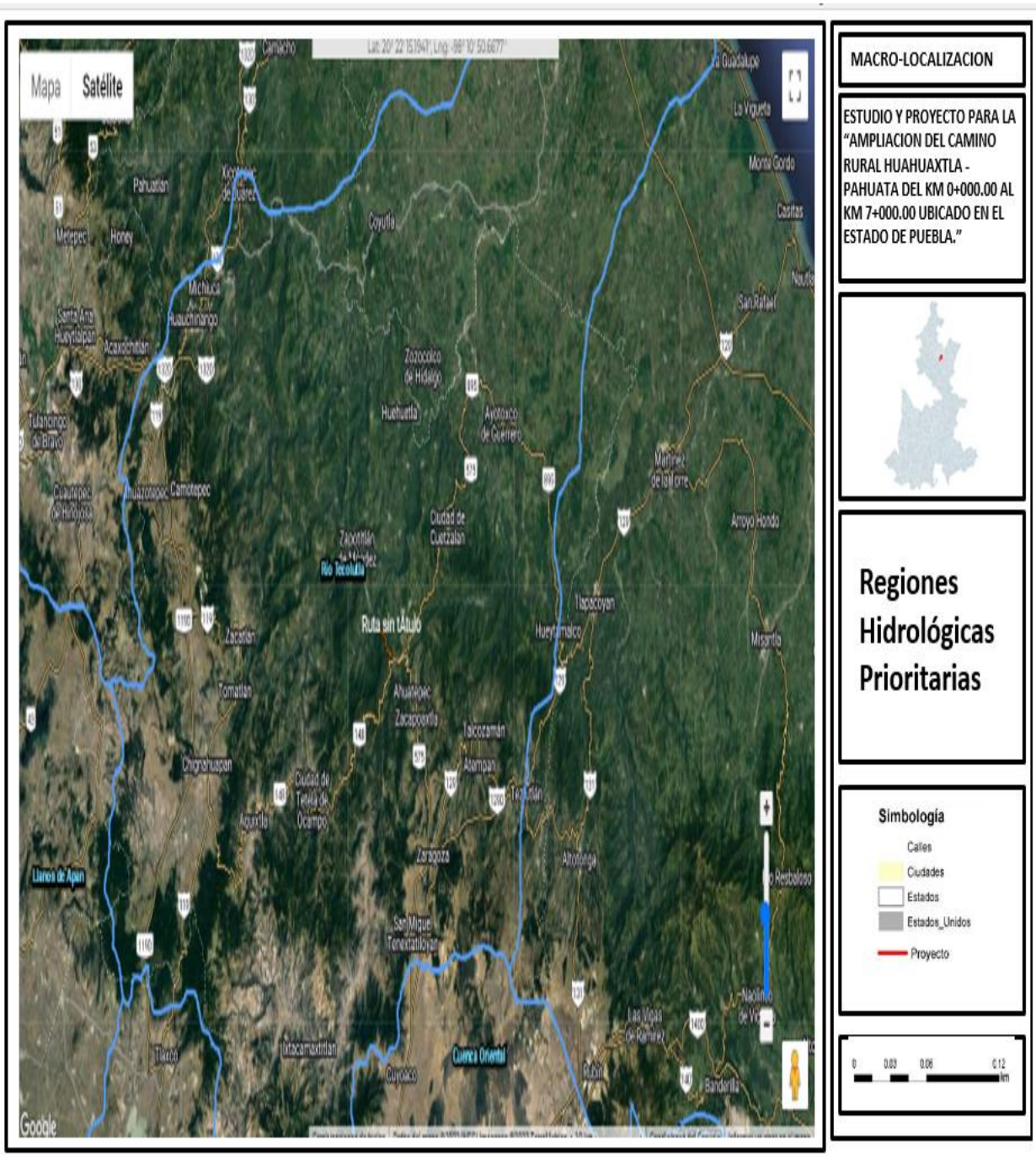


Figura.- Mapa de Regiones Hidrológicas protegidas. RHP 76 Rio Tecolutla

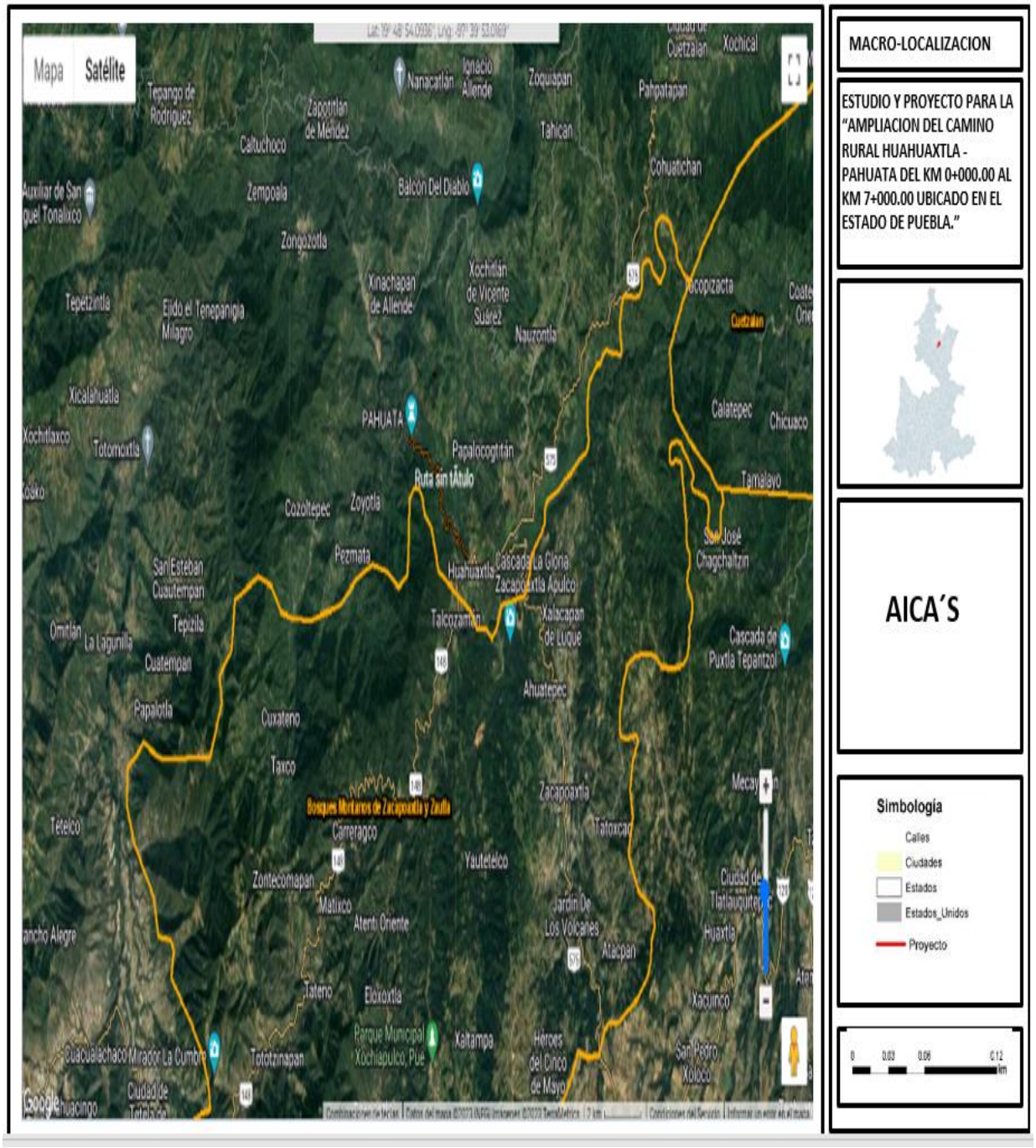


Figura.- Mapa de Regiones AICA Sierra de Zongolica

Vinculación con RTP, RHP y AICAS

Se tomara en cuenta dentro de las medidas de mitigación la protección al medio ambiente reconociendo la zona como prioritarias, Sin embargo, el contratante deberá disponer de las bitácoras de la manera correspondiente donde se establecerán los cuidados para la protección a la flora y fauna de la zona tomando en cuenta las recomendaciones de un inspector ambiental durante y terminación del proyecto.

La relación es con respecto a las especies de flora y fauna que se pudieran encontrar, no se encuentran especies protegidas.

La vegetación que se encuentre en la zona del proyecto dentro del derecho de vía que se desmontará será marcada previamente mediante un recorrido.

Durante la construcción del camino, se recolectara la vegetación que se obtenga del desmonte y se reubicara o utilizara en y reforestación de taludes.

CAPÍTULO IV.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

IV.I DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR

Para la delimitación del área preliminar de estudio, se tomaron en cuenta las características ambientales de la zona de obra y la afectación que sufrirán con la pavimentación del camino.

Entendiendo como Área de Estudio el terreno afectable de manera directa por la Pavimentación del camino Rural Huahuaxtla-Pahuata.

Para realizar la delimitación del Sistema Ambiental Regional, se establece una definición operativa de lo que se entiende por ese concepto, con el fin de que sea la base a partir de la cual se establezcan los criterios y la metodología apropiada que permita delimitar dicho sistema.

En ese sentido, se define al Sistema Ambiental Regional, como el ámbito espacial que presenta condiciones bióticas y abióticas homogéneas, conformado por una unidad o unidades ambientales interconectadas, dentro de las cuales se encuentra el proyecto y en donde serán provocados los impactos ambientales por las obras y actividades del proyecto. Se puede entender también como el ámbito espacial que constituye el entorno del proyecto.

Debido a la complejidad de las interacciones dentro del ecosistema, se requieren establecer criterios objetivos que permitan delimitar unidades ambientales homogéneas. Dichos criterios consisten en la delimitación de factores físicos, biológicos y geográficos, así como criterios con base en instrumentos de planeación, tales como ordenamientos, programas de desarrollo urbano, delimitación de áreas naturales protegidas y áreas ambientalmente prioritarias. Todos ellos aplicados con relación a la ubicación y al tipo de proyecto de que se trate.

Para este caso, el proyecto corresponde a uno de tipo lineal, ubicado en una zona montañosa, por lo que resulta compleja la delimitación del SAR, ya que puede resultar en más de una superficie interconectadas. La definición de los límites del SAR está en función del alcance de afectación de un proyecto sobre los componentes y factores del medio ambiente, derivado de lo cual se eligen los criterios y escalas de análisis, de tal manera que reflejen el espacio físico sobre el cual se esperan los impactos ambientales de un proyecto.

Los impactos ambientales que provoca un proyecto lineal como una carretera se producen en un ámbito espacial muy amplio, por lo que para la delimitación del SAR se requiere la aplicación de criterios con diferente escala de análisis, con el fin de determinar el alcance espacial de la afectación del proyecto. A continuación se describe los criterios y el nivel de escala utilizados para la delimitación del SAR de este proyecto.

Nivel 1, escalas 1:1'000,000, 1:500,000 o 1:250,000.

Incluye criterios como fisiografía, geología, cuencas hidrológicas, clima, regionalización de programas de ordenamiento ecológico territorial, regionalización de áreas naturales protegidas o regiones ambientales prioritarias (Regiones terrestres e hidrológicas prioritarias, áreas de importancia para la conservación de las aves, sitios RAMSAR).

DIMENSIONES DEL PROYECTO

El municipio de Xochitlan de Vicente Suarez se ubica en la parte norte del estado, entre los paralelos 19° 59´ y 19° 52´ de latitud norte; los meridianos 097° 36´ y 097° 44´ de longitud oeste; una altitud entre los 500 y 2,300 m..

Colinda al norte con los municipios de Zapotitlán de Méndez, Atlequizayan y Zoquiapan; al este con los municipios de Nauzontla y Zacapoaxtla; al sur con los municipios de Xochiapulco y Tetela de Ocampo; al oeste con el municipio de Huitzilan de Serdán.

Macrolocalización del municipio de Xochitlán de Vicente Suárez, Puebla.



Fuente:
https://www.google.com/maps/place/Xochitl%C3%A1n+de+Vicente+Su%C3%A1rez,+Pue./@19.9343429,-97.7019661,13z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x85da9b0f409278e7:0x659d52aadd553669!8m2!3d19.9686129!4d-97.629881

Extensión
Ocupa el 0.23% de la superficie del estado, que por su tamaño lo ubica en el lugar 139 del estado

El municipio pertenece a dos regiones morfológicas, las zonas montañosas del norte y del sur, forman parte de la sierra norte, en tanto que en las altiplanicies intermontañas del centro al declive del golfo.

El proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria RHP-76 denominada rio Tecolutla, de las cuales no se realizarán aprovechamientos para la rehabilitación del camino.

Para dimensionar el proyecto se distinguen los siguientes apartados:
Las obras entre línea de ceros, las cuales son las actividades que directamente inciden en la calidad del suelo, escurrimientos y en otros factores tales como comunidades vegetales y animales.

El derecho de vía que constituye la franja de terreno sobre la cual se asienta el proyecto.

Este derecho de vía corresponde a un área de 40 m a lo largo de los 6,900.00 m que constituyen el tramo en estudio. El inicio se encuentra en la localidad de Huahuaxtla y finaliza en la Localidad de Pahuata.

Las coordenadas UTM del proyecto se observan en la siguiente tabla:

Coordenadas extremas del trazo.

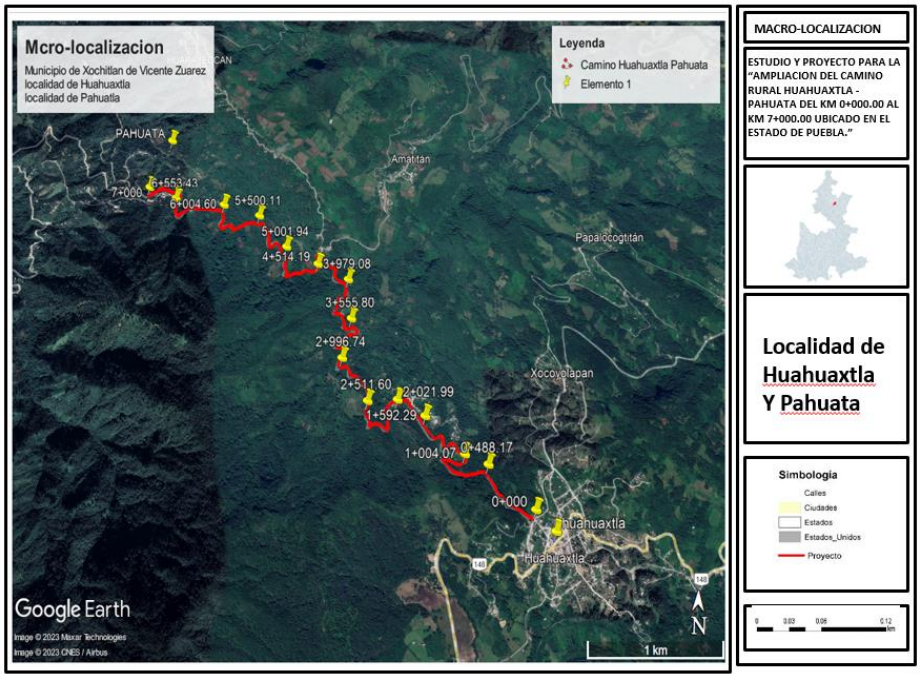
UBICACIÓN	COORDENADAS	
	X (m E)	Y (m N)
0+000	642,405.00	2,202,970.45
0+500	642,040.03	2,203,283.00
1+000	641,808.85	2,203,333.75
1+500	641,667.96	2,203,527.64
2+000	641,333.35	2,203,774.92
2+500	641,118.51	2,203,616.15
3+000	640,936.57	2,204,004.31
3+500	640,931.10	2,204,291.81
4+000	640,821.47	2,204,556.48
4+500	640,703.34	2,204,884.01
5+000	640,413.20	2,204,774.24
5+500	640,204.85	2,204,998.62
6+000	639,886.09	2,205,144.86
6+500	639,594.00	2,205,309.16
6+900	639,073.74	2,205,396.20
TOTAL 6,900.00 METROS		

Datun es WGS 84, Zona 14.

La longitud total del trazo es de 6,900.00 m con un derecho de vía de 20 m de cada lado, dándonos un área total de 4.14 Ha., de las cuales, las principales afectaciones se darán de la siguiente manera:

Superficies	m2	%
a) Superficie total del proyecto ancho 6 m	41,400.00	15
b) Superficie para obras permanentes	41,400.00	15
d) Superficie total del derecho de via 40 m	276,000.00	100
e) Camino existente longitud 6,900.00 m	41,400.00	15
f) Afectación del trazo nuevo longitud	0.00	0

a) Está determinada por el derecho de vía de 20.00 mts. ambos lados del camino y la longitud total del camino.
b) Esta dado por el ancho de corona del camino de 6.00 m por la longitud del camino.



Croquis correspondiente del camino Huaguaxtla - Pahuata, tramo: del km 0+000.00 al km 6+900.00, en Xochitlan de Vicente Suarez,

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Se estima que todas las obras y actividades de la construcción del proyecto se lleven a cabo dentro de la zona de derecho de vía; así mismo, el frente de trabajo irá avanzando conforme se vaya desmontando y despalmando la zona.

Se estima que no se requerirán campamentos en el frente de trabajo, debido a la cercanía con los poblados de Huahuaxtla. Los empleados contratados para las actividades de la pavimentación del camino serán contratados de estos poblados para evitar la instalación de campamentos y fomentar el empleo, aunque sea de forma temporal.

En el mismo sentido, no se tendrán talleres; el mantenimiento de la maquinaria se llevará a cabo en talleres especializados y la contratista tendrá la responsabilidad de mantener en buenas condiciones de funcionamiento su equipo; las actividades de mantenimiento serán llevadas a cabo fuera de los frentes de trabajo.

CONJUNTO Y TIPO DE OBRAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR

El proyecto consiste en la pavimentación del camino rural que servirá para eficientar el traslado de gente, movimiento de mercancía o insumos para las localidades de Huahuaxtla y Pahuata este camino es el único acceso.

El proyecto requiere de la pavimentación del camino Actualmente el tramo de **6,900.00** metros, se recorre a través de un camino de 6 metros de ancho en promedio, con pendientes muy fuertes y el cual es usado solo por los pobladores y animales de carga.

El material que se utilizará para la conformación del camino provendrá de;

No.	DENOMINACIÓN	LOCALIZACIÓN	CLASIFICACIÓN PARA PRESUPUESTO			DESPALME (cm)	COEF. DE VARIACIÓN VOLUMÉTRICA				UTILIZACIÓN	TRATAMIENTO PROBABLE	VOLUMEN APROVECHABLE m³
			A	B	C		90%	95%	100%	ABUND.			
1	BANCO "EQUIMITA"	CARRETERA FEDERAL ACUACO - CUETZALAN KM 39+700 DESVIACIÓN DERECHA A 150 m.	00	100	00	100	-	-	-	1.1	BASE HIDRAULICA / CONCRETO ASFALTICO	CRIBADO	32,400
2	"EJEYAPAN"	CARRETERA ZACAPOAXTLA - ZARAGOZA KM 14+000 LADO DERECHO.	60	40	00	50	1.03	0.98	0.93	1.2	SUBRASANTE	CRIBADO	36,000
3	RIO TECOLUTLA	CAMINO PAHUATLA - HUITZILAN KM 6+100 DESVIACIÓN DERECHA A 200 m CRUCE RIO TECOLUTLA .	00	100	00	0	-	-	-	1.1	CONCRETO HIDRAULICO Y EMPEDRADO	TRITURADO Y CRIBADO	65,000

que abastecerán de material para la formación de la capa de revestimiento del nuevo camino

RADIOS DE AFECTACIÓN (EMISIONES, DESCARGAS Y/O EVENTOS DE RIESGO)

Se estima que aparte de los 40 m correspondientes al derecho de vía, el área de influencia directa de las actividades del proyecto tenga un radio de 200 m. El derecho de vía y corresponde a la posible dispersión de contaminantes acarreados por el viento, la afectación dada por la contaminación por ruido y la afectación al paisaje con una área aproximada de 150 m Dicha medida fue determinada, utilizando como estándar las emisiones de ruido producidas por retroexcavadoras de funcionamiento común donde se plantea que los valores mínimos de ruido emitidos por dicha maquinaria, son de 48dB. Para la OMS hasta 75dB son tolerados sin afectación para el Ser Humano, siempre y cuando sean percibidos a más de 100 m de la fuente generadora del ruido. Por último se considera la máxima afectación generada en el ecosistema, ya que determina el área de desplazamiento de las poblaciones de fauna local, principalmente mamíferos y reptiles, y para los cuales se tendrán que realizar estrategias para ahuyentarlos durante las obras y posteriormente, para evitar accidentes carreteros.

Las poblaciones se tendrán que alejar mínimo 200 m de la carretera, sus sitios de anidamiento y apareamiento no se encuentren cerca de la carretera para que no regresen, y una vez ahuyentados, el ruido del tránsito vehicular, la gente se encargará de mantenerlos lejos del camino.

El agua potable que se llegue a requerir para consumo humano, se abastecerá en garrafones de plástico de 20 litros de capacidad. Se considera que este consumo no formará parte directa del proceso de la obra. El agua que se empleará para riego se suministrará con una pipa de 20 m3, la cual deberá obtener que emplea el municipio o localidades del proyecto.

Ubicación y características de obras y actividades complementarias (infraestructura) y/o asociadas y conexas.

Las áreas de maniobra se contemplan como parte de los frentes de trabajo donde se ubica la maquinaria y el personal para realizar las actividades de la obra. No se contemplan áreas de maniobra fuera de estos frentes de trabajo y menos fuera de la zona considerada como derecho de vía. Dado lo anterior es relevante que la empresa constructora se limite a trabajar en un ancho máximo de 20 m a cada lado del centro del camino.

A lo largo del camino se colocarán los letreros y señalizaciones necesarios, con base a la normatividad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Las obras menores de drenaje (alcantarillas), se deberán realizar de forma paralela a las terracerías.

Insumos, servicios y desechos, mano de obra, factores sociales y económicos.

Etapa	Agua	Consumo ordinario		Consumo temporal			
		Volumen diario	**Origen**	**Volumen m3**	**Origen**	**Periodo**	**Duración**
Preparación del sitio	Cruda		Localidades de Huahuaxtla y Pahuata	500 m3	Pipas	Preliminares	4 meses
	Tratada						
	Potable		Localidades de Huahuaxtla y Pahuata				
Construcción	Cruda		Localidades de Huahuaxtla y Pahuata	1,000 m3	Pipas	Construcción	4 meses
	Tratada						
	Potable		Localidades de Huahuaxtla y Pahuata				
Operación	Cruda						
	Tratada						
	Potable						
Mantenimiento	Cruda						
	Tratada						
	Potable						

La maquinaria empleada en la operación de la carretera consiste en una camioneta Pick Up para el transporte de personal y cuadrillas de trabajo requeridas para la operación del camino.

Desechos

Este tipo de materiales de desecho se generarán principalmente durante las etapas de construcción y operación del proyecto. Los vehículos de carga serán abastecidos por las estaciones de servicio que se encuentren en el Municipio de Xochitlan de Vicente Suarez o las más cercanas al proyecto lo que facilitará que no hayan almacenes de combustibles en la zona de construcción del proyecto.

Estará estrictamente prohibido realizar cualquier reparación de maquinaria en el frente de obra o fuera de los talleres autorizados, lo que incluye actividades como el cambio de aceite, abastecimiento de combustible, etc.

Residuos sólidos: El primer tipo de residuo que se genere, será el suelo y residuos vegetales, el cual será utilizado para arropar el banco de materiales que se utilizara, donado al municipio o utilizado como composta para abonar los cercos vivos que se deberán colocar paralelos al camino, o para fertilizar las zonas conservadas de la región.

Los residuos que se generen por los trabajadores en la etapa de construcción serán principalmente papel, cartón, residuos organismos, vidrio y latas. Los cuales serán tratados y confinados por el servicio de recolección del municipio.

Residuos líquidos: Respecto al agua de los desechos humanos, principalmente de tipo sanitario, originado por la eliminación de excretas provenientes de los trabajadores en la etapa de construcción. Dichos desechos deberán ser recogidos, transportados por la empresa que presta el servicio y que este autorizada para dicha actividad. Sin embargo, la obra como tal, no tendrá descargas de aguas residuales.

Emisiones a la atmósfera: En la fase de construcción, se generará polvo en casi todas las actividades, el cual se dispersará y depositará en los alrededores. También se generarán emisiones a la atmósfera por los automotores, pero se consideran pocas en comparación con las que se generen durante la operación de trazo.

Durante la operación del camino, la única actividad relevante será el tránsito local.

Durante la etapa de operación, las fuentes móviles que emplean gasolina serán las que circulen con mayor afluencia, mientras que los automotores que empleen diesel como combustible circularan poco, debido a que la zona no posee importancia industrial o agrícola a gran escala.

El tránsito vehicular del proyecto implicará la emisión de dióxido de azufre, oxido de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y partículas suspendidas. Las cantidades y concentraciones de las emisiones varían dependiendo de los siguientes factores:

- Densidad del flujo vehicular
- Tipo de combustible (gasolina o diesel)
- Calidad de combustible (gasolina o diesel)
- Cilindrada y estado de detalle de los motores
- Aceite quemado por el efecto de desperfectos mecánicos.

Factores sociales y económicos

El municipio de Xochitlan de Vicente Suarez con las Normas y reglamentos SCT a través de la Residencia General de Carreteras Alimentadoras, tienen como objetivo primordial mejorar la comunicación en el estado, mediante el mejoramiento y construcción de caminos rurales,

dándoles características geométricas de caminos **Tipo "E",** siendo el caso, para el nuevo camino, con una longitud total de **6,900.00** metros, localizándose el inicio del tramo en la localidad de Huahuaxtla, en el municipio de Xochitlan de Vicente Suarez en el Estado de Puebla.

Los objetivos principales de la pavimentación del camino son:
Reducir tiempos de traslado dentro y fuera del Municipio de Xochitlan de Vicente Suarez hacia localidades circunvecinas así como a la capital del estado.

Actualmente esta brecha se recorre a pie en un tiempo aproximado de 2.00 horas, con la construcción del camino de terracerias, se pretende que circulen vehículos particulares disminuyendo considerablemente el tiempo de recorrido, brindando con esto un crecimiento económico y mejor calidad de vida, a los pobladores, así como una vía que permita una adecuada comunicación entre las poblaciones beneficiadas.

Para lo cual es necesario modificar el alineamiento de la brecha existente para poder dar características al camino de revestimiento de un camino **tipo "E".**

Rasgos ambientales
El municipio de Xochitlan de Vicente Suarez se ubica en la parte norte del estado, entre los paralelos 19° 59´ y 19° 52´ de latitud norte; los meridianos 097° 36´ y 097° 44´ de longitud oeste; una altitud entre los 500 y 2,300 m.

Colinda al norte con los municipios de Zapotitlán de Méndez, Atlequizayan y Zoquiapan; al este con los municipios de Nauzontla y Zacapoaxtla; al sur con los municipios de Xochiapulco y Tetela de Ocampo; al oeste con el municipio de Huitzilan de Serdán.

Ocupa el 0.23% de la superficie del estado, que por su tamaño lo ubica en el lugar 139 del estado.

El municipio pertenece a dos regiones morfológicas, las zonas montañosas del norte y del sur, forman parte de la sierra norte, en tanto que en las altiplanicies intermontañas del centro al declive del golfo.

La sierra norte o sierra de Puebla está formada por sierras individuales, paralelas, comprimidas las unas contra las otras y que suelen formar grandes o pequeñas altiplanicies intermontañas que aparecen frecuentemente escalonadas hacia la costa, en tanto que el declive del Golfo es el septentrional de la sierra norte hacia la llanura costera del Golfo de México, caracterizado por numerosas chimeneas volcánicas y lomas aisladas.

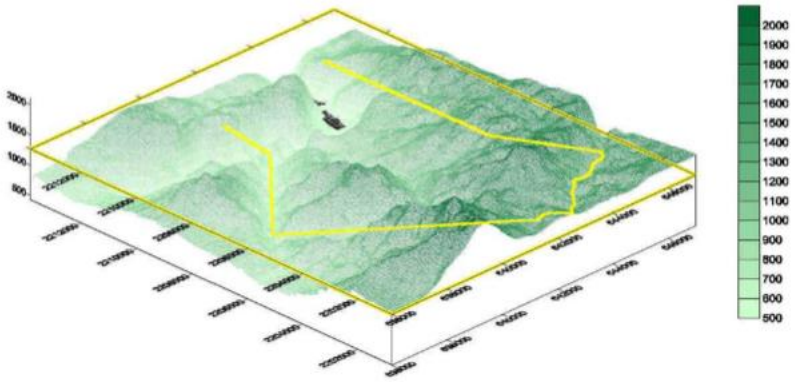
El relieve es bastante abrupto, pues en distancias menores de 9 kilómetros el relieve desciende 3,000 metros; presenta un declive orientado en general de oeste a este, y al extremo centro oriental el relieve es plano formando propiamente parte de la planicie costera.

Destacan algunas formaciones montañosas como la Sierra Negra y el cerro Cebaltépec.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional
IV.2.1. Medio físico

A continuación se describen los aspectos abióticos del sito en estudio, como es clima, fisiografía, geología, edafología e hidrología superficial y subterránea.

Topografía de la región y límites del municipio

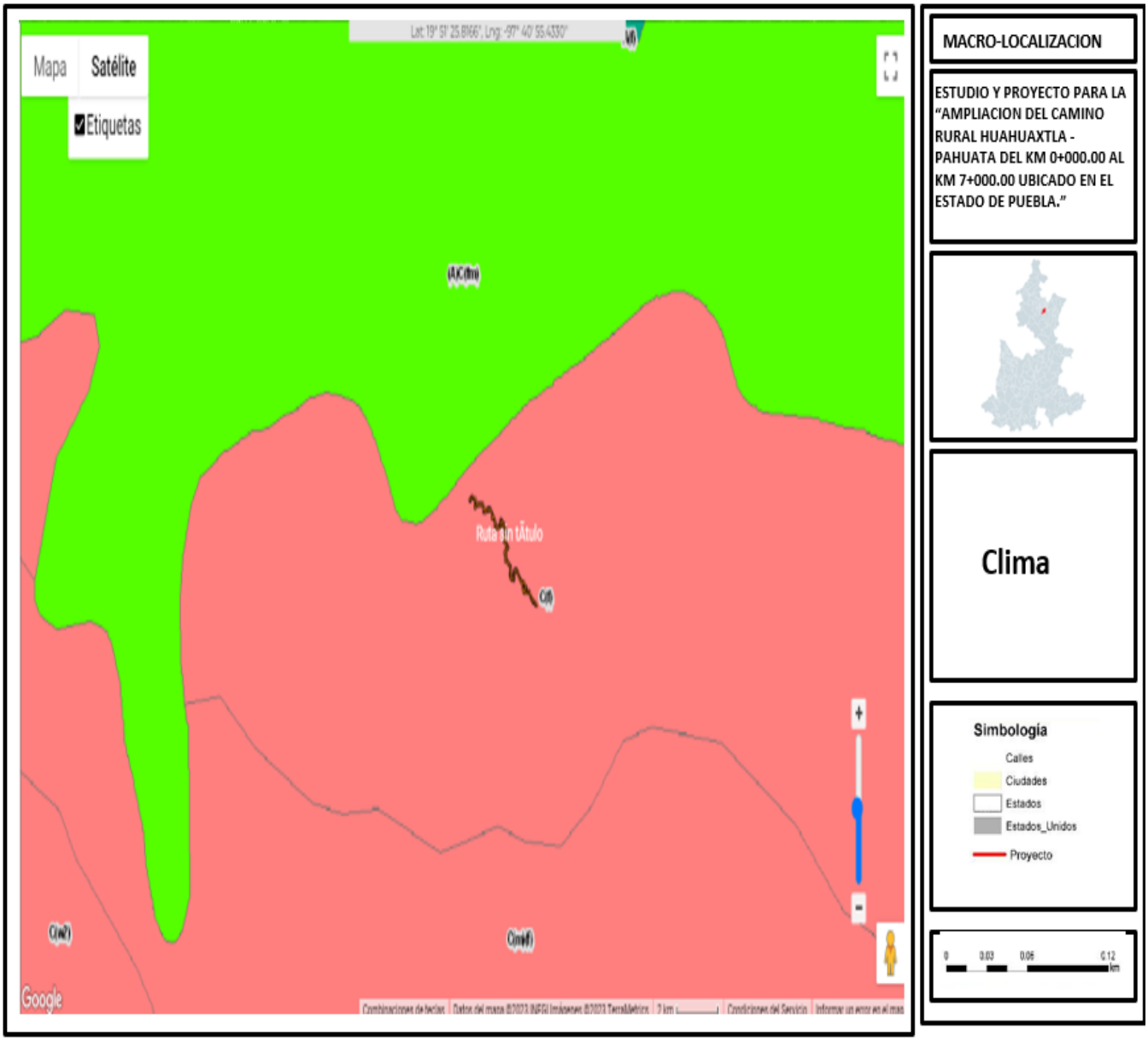


Climatología de la zona en estudio.

El municipio se ubica en la transición de los climas templados de la sierra norte y los cálidos del declive del Golfo de México, se identifican de la siguiente manera:

Clima templado húmedo con lluvias todo el año, en la porción meridional, clima semicálido subhúmedo con lluvias todo el año, se presenta en la porción central y septentrional.

Clima Semicálido húmedo con lluvias todo el año (68.39%), templado húmedo con lluvias todo el año (30.20%) y templado húmedo con abundantes lluvias en verano (1.41%). Rango de temperatura 14-22°C y Rango de precipitación 1,400 – 2,100 mm.



Mapa. Climas del municipio de Xochitlan de Vicente Suarez, para el proyecto se tiene C(f) Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura del mes más frío mayor de 18ºC. *(Fuente INEGI)*.

Hidrografía.

El municipio pertenece a la vertiente septentrional de Puebla, formada por distintas cuencas parciales de los ríos que desembocan en el Golfo de México y se caracteriza por sus ríos jóvenes e impetuosos con una gran cantidad de caídas.

Se localiza dentro de la cuenca del río Tecolutla de donde parte el rio Zempoala, que nace en Chignahuapan y en el que desembocan los arroyos Apipias, el Questepolapan, Pecapan, Santa Elena y Ateno. Es un recorrido por los ríos Cuxateno que recorre la porción oriental de suroeste a noroeste y se une al Zempoala; el rio Trapiche de Agua, baña el suroeste de sur a norte y se une al Cuaxateno; el Apulco es un rio caudaloso que tiene un largo recorrido por la sierra norte antes de unirse al Tecolutla, recorre el suroeste del municipio en dirección suroeste al noreste y sirve de más de cinco kilómetros con límites con los municipios de Xochiapulco y Zacapoaxtla, el rio Zempoala que baña de oeste a este la porción central para unirse posteriormente al Tecolutla. También cuenta con arroyos intermitentes que se unen a los ríos mencionados.

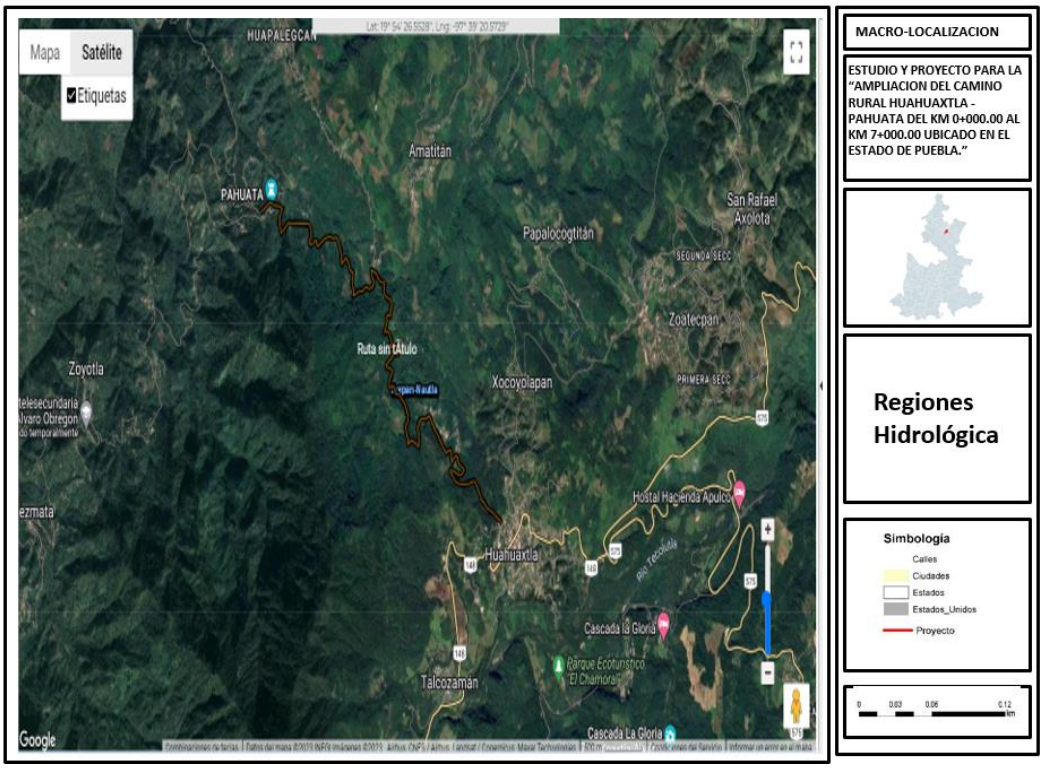


Figura .-Mapa. Cuenca del rio Tecolutla perteneciente del municipio de Xochitlan de Vicente Suarez

Hidrología subterránea

Como consecuencia de lo accidentado del terreno, los escurrimientos de la región del norte del municipio solo son aprovechados para agricultura, bajo sistema de riego por aspersión; la mayor parte de estas escorrentías, se dispersan hacia los estados de Oaxaca y Veracruz, así como a los municipios de zacapoaxtla y Cuetzalan. La tala inmoderada de los bosques, es el principal factor que imposibilita la presencia de recargas hídricas, por lo que los veneros, en los últimos 10 años han disminuido su volumen hasta en un 40%, es decir si hace 10 años un arroyo tenia un aforo de 10 pulgadas de agua por segundo, ahora solo alcanza 6 por lo que empieza a ser factor indispensable, para satisfacer las necesidades de cultivos por lo que esta situación, exige mejorar el conocimiento de los recursos hidráulicos, particularmente de las fuentes subterráneas y de recargas, así como la aplicación de medidas que permitan el mejor manejo de estos recursos. Por lo que en gran parte la utilización racional de este recurso constituye una de las primordiales acciones para lograr un desarrollo equilibrado así como sustentable, mediante la aplicación de tecnología que favorezcan el uso del agua.

Geología y geomorfología.

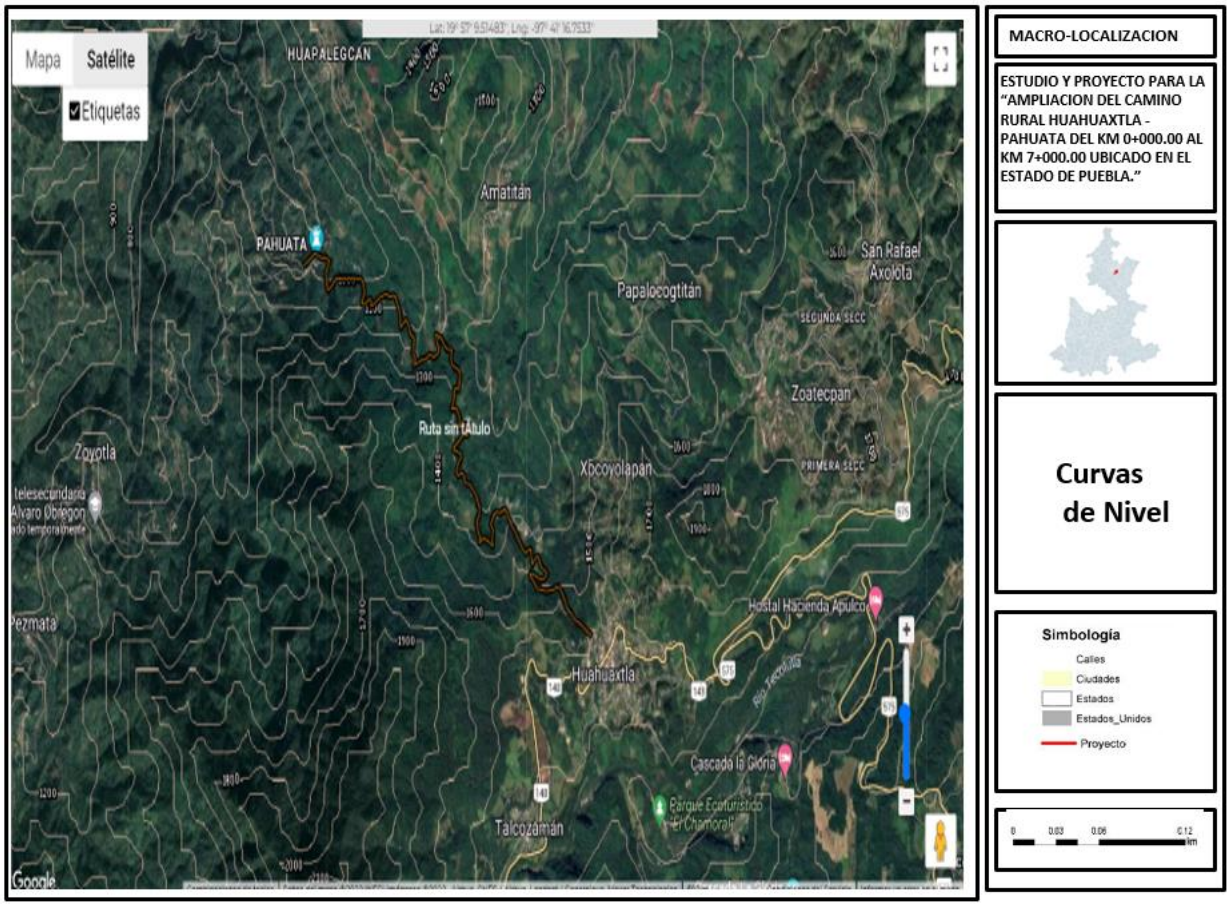
El Municipio se encuentra en la provincia fisiográfica denominada Sierra Madre Oriental, la cual se extiende más o menos paralela a la costa del Golfo de México, desde la frontera norte del país hasta su límite con el Eje Neovolcánico.

Esta provincia consiste fundamentalmente en un conjunto de sierras formadas por estratos plegados constituidos por roca sedimentaria calcárea y arcillosa de edad mesozoica, predominantemente de origen marino.

La Sierra Madre Oriental está representada dentro de territorio poblano por la subprovincia Carso Huasteco, constituida principalmente por rocas calizas.

El área que comprende el Carso Huasteco dentro de territorio poblano pertenece a la región conocida como Sierra Norte de Puebla y ocupa 11.58% de la superficie estatal; abarca 33 municipios completos, entre ellos: Jonotla, Cuetzalan del Progreso, Xochitlán de Vicente Suárez.

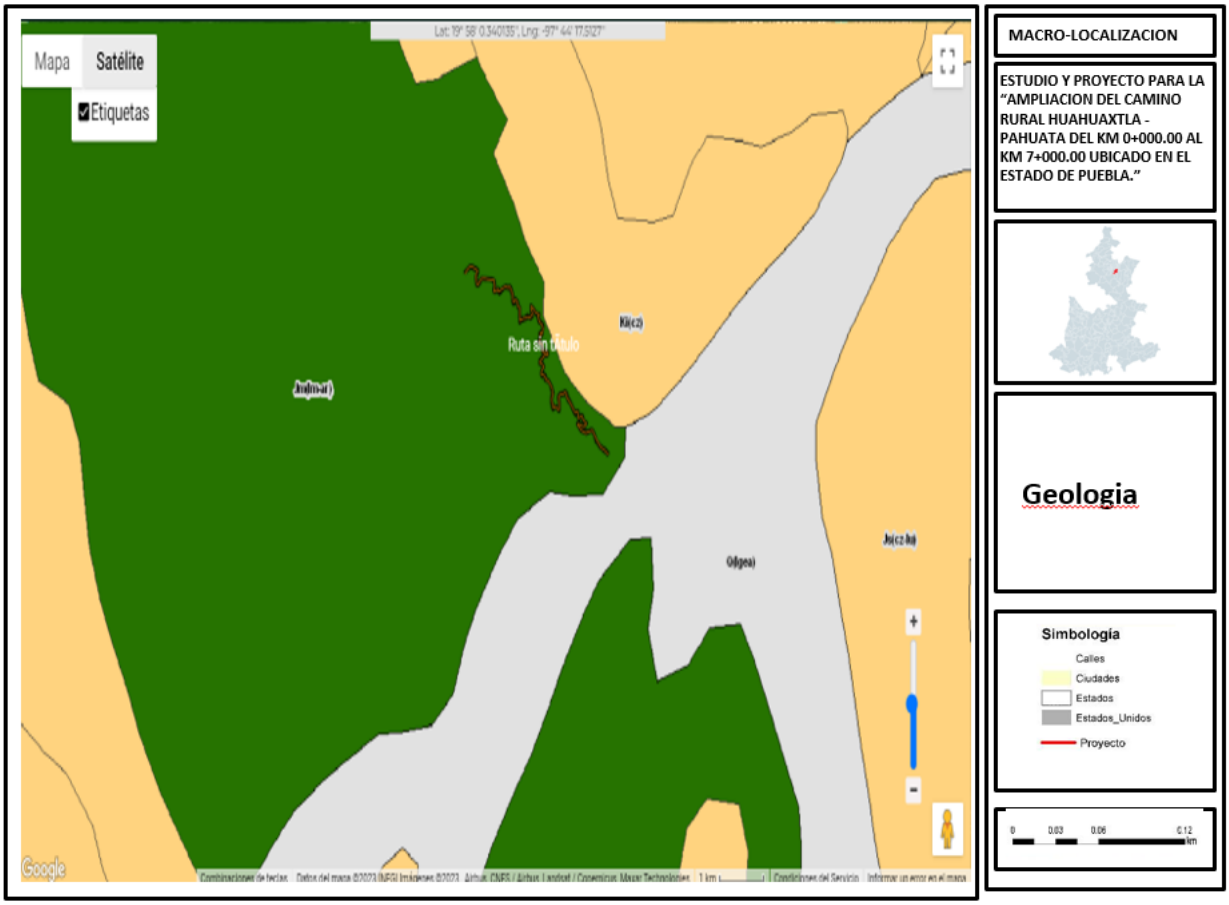
En esta subprovincia se encuentran materiales sedimentarios calcáreos y no calcáreos, que han sido sepultados parcialmente por rocas volcánicas. El sistema de topoformas que domina es el de sierra alta escarpada, que cubre prácticamente toda la zona.



Geología

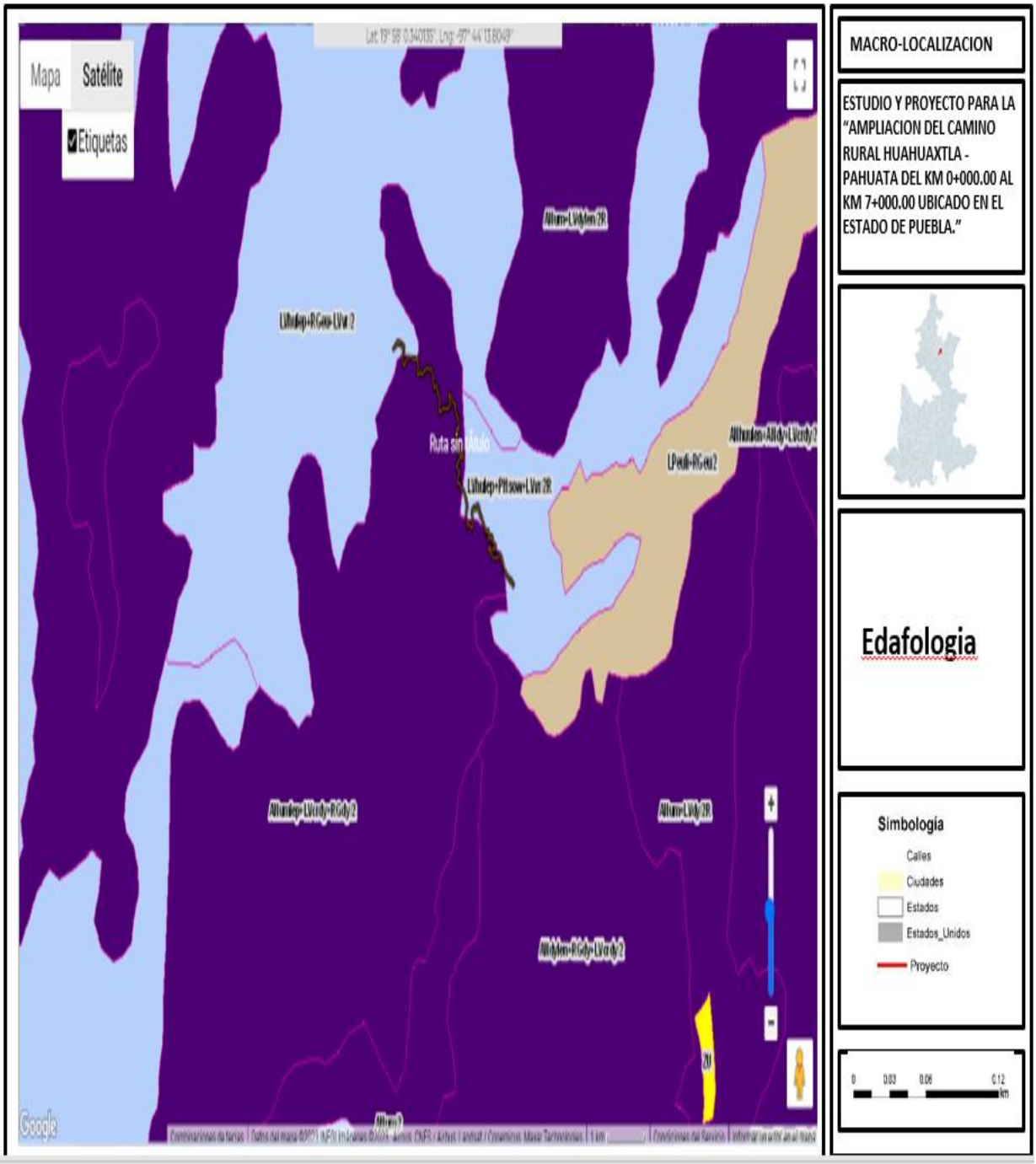
La geología del lugar es muy particular, debido a que existen numerosas grutas y afloramientos conocidos por los pobladores como "piedras encimadas" (Ayuntamiento de Xochitlán, 1992). Pertenece a dos regiones morfológicas; las zonas montañosas del norte y sur, forman parte de la Sierra Norte, en tanto que la planicie del centro, pertenece al declive del Golfo.

De acuerdo a la carta geológica E14-3, escala 1:250000 editada por el Instituto Nacional de Geografía e Informática en 1984, la geología de la zona de estudio corresponde a asociaciones de lutitas y areniscas del jurásico inferior, rocas sedimentareas calcáreas del cretácico inferior y debido a la actividad volcánica se puede encontrar toba ácida del terciario superior



SUELOS:

El territorio presenta tres grupos de suelos:
Andosol: Ocupa extensas áreas del Suroeste y centro-Este. 59% Leptosol: Se presentan en la ribera del Zempoala y del Apulco al Noreste.6% Luvisol: Se localizan en zonas dispersas del municipio. 31%


Mapa
Satélite
Etiquetas
Ruta sin título
Google
MACRO-LOCALIZACION
ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA "AMPLIACION DEL CAMINO RURAL HUAHUAXTLA - PAHUATA DEL KM 0+000.00 AL KM 7+000.00 UBICADO EN EL ESTADO DE PUEBLA."
Edafologia
Simbologia
Calles
Ciudades
Estados
Estados_Unidos
Proyecto
0
0.03
0.06
0.12
km

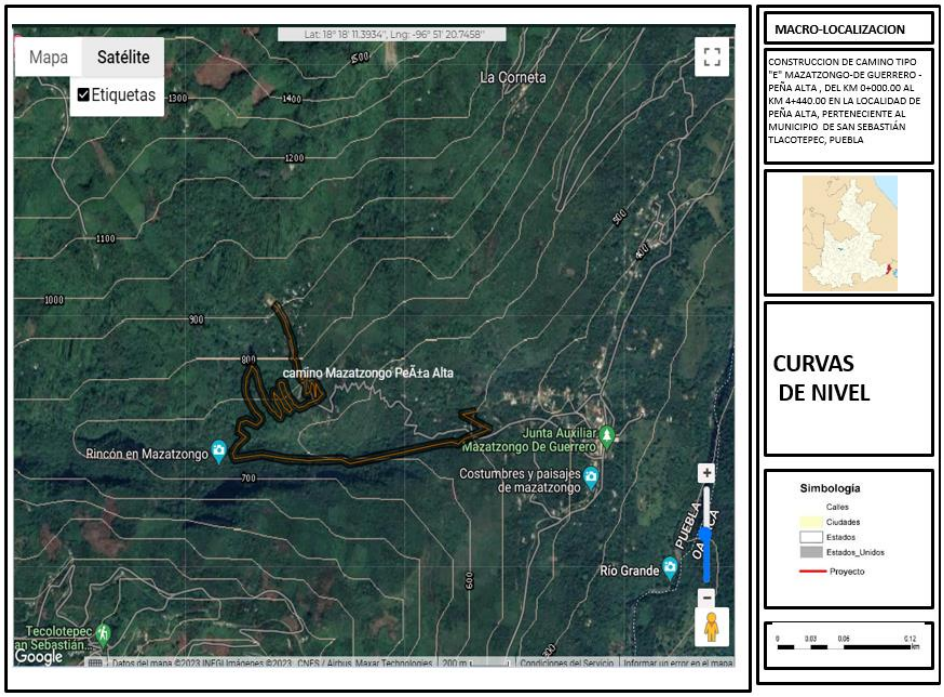
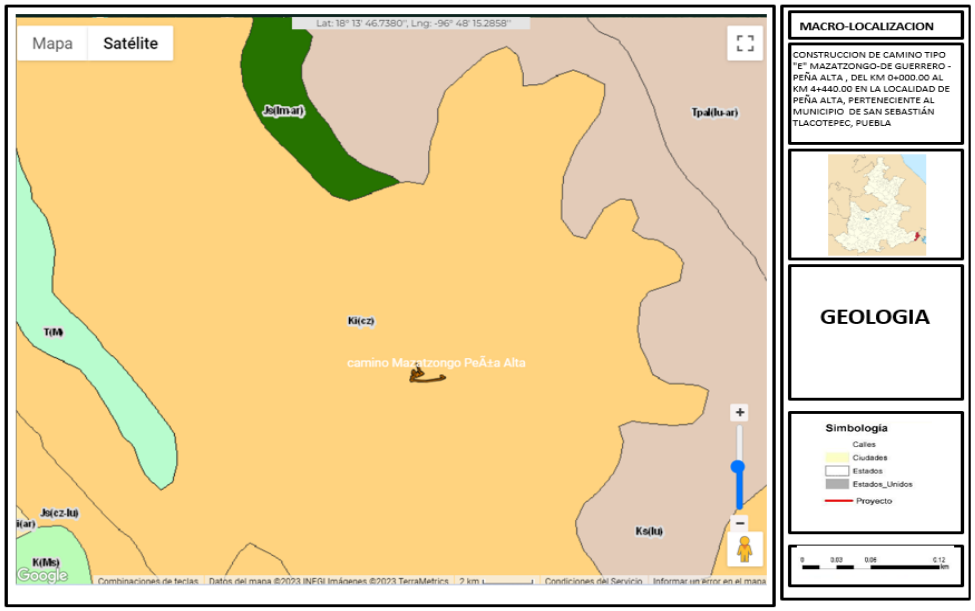
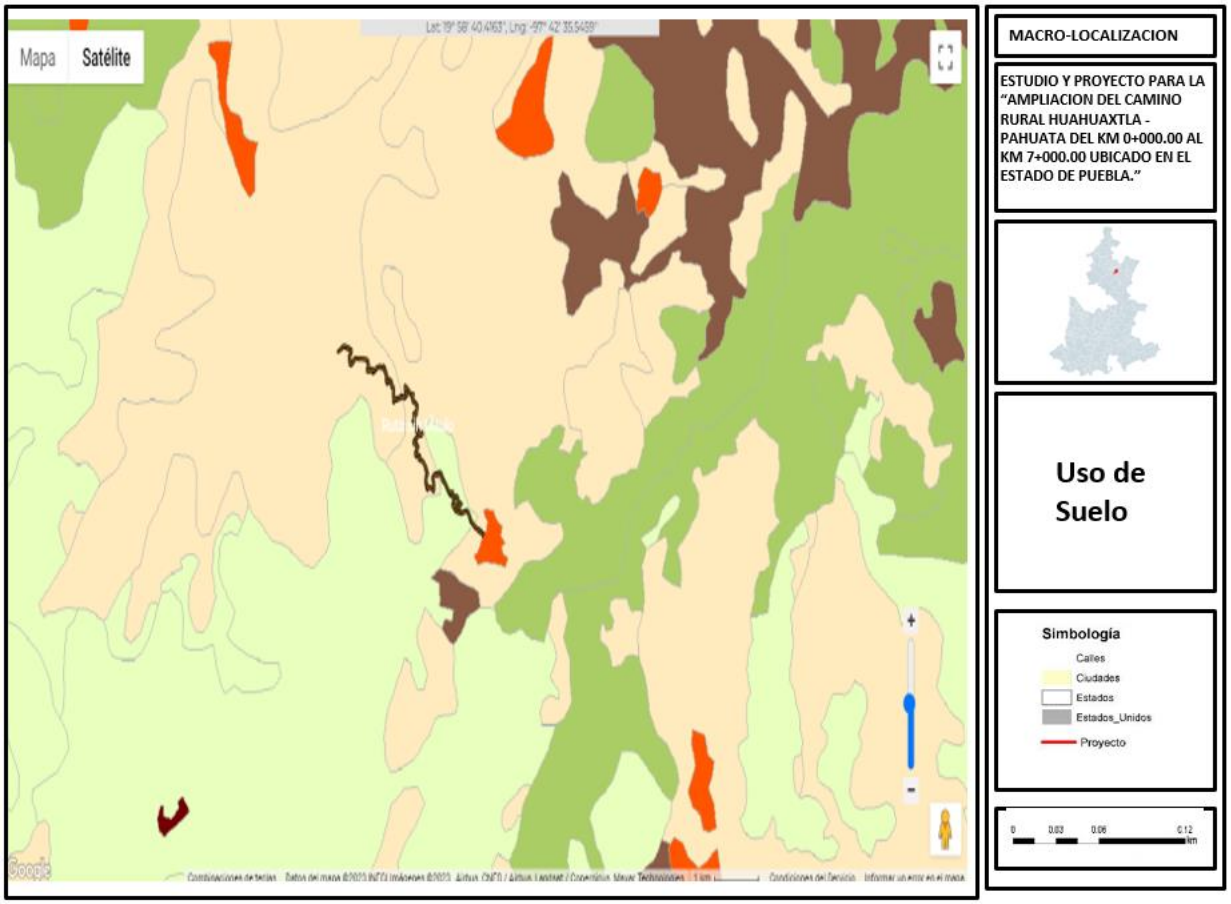


Figura .-Mapa. Relieve e hidrografía del municipio de Xochitlan de Vicente Suarez. En el caso del presente proyecto no se cruzara ningún cuerpo de agua (Fuente INEGI).



***Mapa. Geología del municipio de* Xochitlan de Vicente Suarez.**
En el caso del presente proyecto se cuenta con una roca madre de origen sedimentaria (Fuente INEGI).



***Mapa. Suelos dominantes del municipio de* Xochitlan de Vicente Suarez.**
En el caso del presente proyecto se cuenta con un suelo tipo Vertisol (Fuente INEGI).

EROSION:

La erosión es el proceso de separación y traslado de partículas de suelo, provocado por la acción del agua, del viento y de los animales. Se lleva principalmente, las partículas más finas y fértiles del suelo. Los agricultores que no toman medidas para controlarla recogen cada año peores cosechas. México país pierde en grado avanzado, el suelo agrícola del 70.9% de su territorio, lo cual es un factor de suma importancia con vistas a determinar las prácticas a adoptar con urgencia para la conservación de nuestros suelos. Recordemos que la erosión disminuye la profundidad del suelo, y como corolario la disponibilidad de un recurso indispensable con vistas a la producción agrícola.

La naturaleza protege al suelo con vegetación de bosques o hierbas, A medida, que el hombre destruye los bosques y escarda sus cultivos, expone la superficie del suelo a la inclemencia de los efectos erosivos.

En México, la erosión causada por el agua es la más importante, aunque también se estima que la eólica afecta 10 - 20% de nuestro territorio. La primera se debe a que muchas de nuestras tierras bajo cultivo son muy inclinadas, no tomándose las medidas necesarias para controlar la erosión.

El grado de erosión se conoce midiendo la capa superficial que queda en un predio. En la calificación de suelos, el grado de erosión se divide en los siguientes grupos:

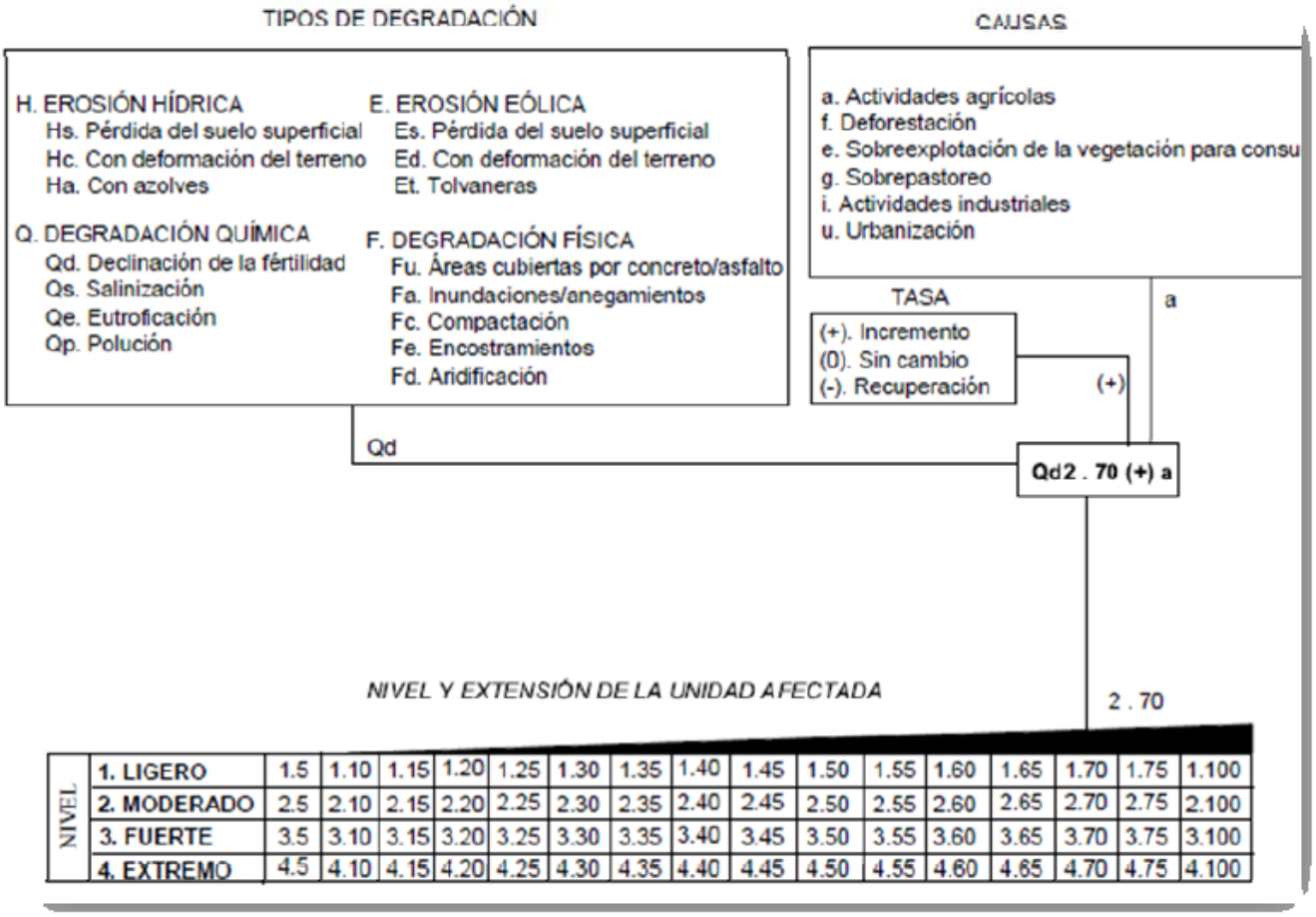
1. Ninguna o muy poca erosión: los suelos de este grupo muestra muy poca o ninguna erosión. La capa que corta el arado o el suelo que cultiva el agricultor está en el horizonte superficial (A). Se ha perdido menos del 25% de la capa
superficial.

2. Erosión moderada: en este grupo los suelos muestran pérdidas hasta el punto que el arado corriente corta parte del subsuelo y lo mezcla con suelo del horizonte A. Se ha perdido del 25 al 75% de la capa superficial.

3. Erosión severa: en los suelos de este grupo la pérdida del suelo ha llegado hasta el punto que casi todo el horizonte A ha desaparecido. La capa que corta el arado es prácticamente el subsuelo y se ha perdido más del 75% de la capa superficial.

Así que en la zona de estudio este grado depende del tramo, como se describe a continuación:

El municipio de Xochitlan se determina como SN, esto quiere decir que se presenta como terreno estable bajo condiciones naturales como se puede apreciar a continuación:



ESTRATIGRAFÍA
Mesozoico

Las rocas mesozoicas más antiguas dentro del estado, pertenecen al período Triásico y están representadas por una potente secuencia de sedimentos continentales (lechos rojos) pertenecientes a la formación Huizachal. La secuencia consta de arenisca, conglomerado y algunas capas de lutita arenosa TR(ar-cg), que forman estratos masivos y delgados y subyacen en discordancia angular a los depósitos del Jurásico Inferior. Se localiza al oeste de Huauchinango, a lo largo de una gran estructura de plegamiento con orientación noroeste-sureste conocida como el Anticlinorio de Huayacocotla, en la Sierra Madre Oriental.

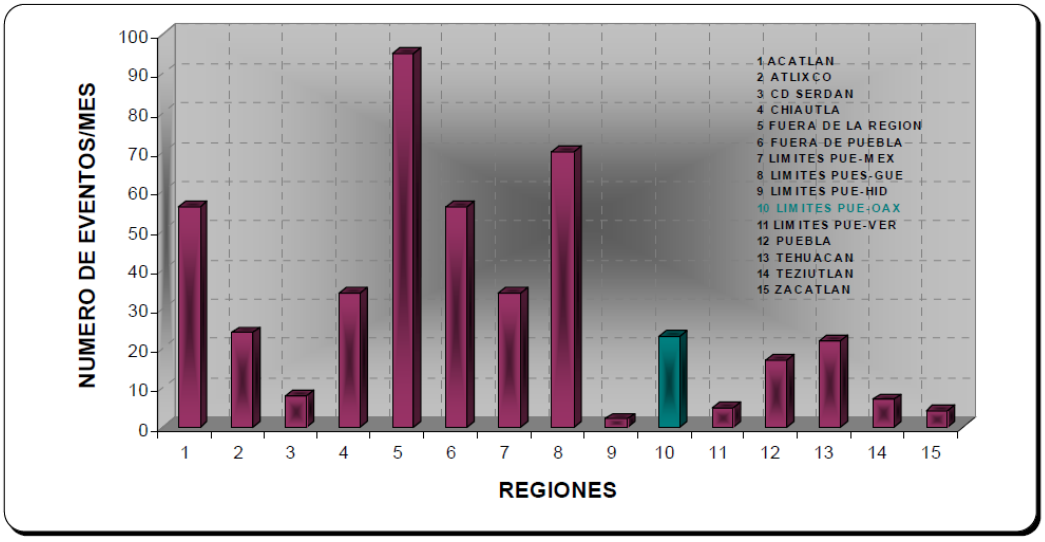
Era	Periodo	Roca o suelo	% de la superficie estatal
Mesozoico	Cretácico	Sedimentaria	17.13
	Jurásico	Sedimentaria	6.92
	Triásico	Sedimentaria	0.46

Fuente: Síntesis Geográfica del Estado de Puebla, INEGI.

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos:

De acuerdo a la distribución de los eventos dentro de la regionalización hecha en el estado de Puebla por González Pomposo y De Gante, el 45% de los temblores se ubico dentro de las áreas de Zaragoza y Cuetzalan-Puebla y limites de Puebla-Veracruz.

Esto significa que la mayor actividad sísmica registrada se genero en el sur de la región, en los que se consideran los limites del contacto entre las Placas de Cocos y la Placa Norteamericana. La primera se mueve a una velocidad promedio de 4.1 cm/año al NE, mientras que la segunda lo hace a 2.8 cm/año al SW.



México se encuentra dentro de una zona de gran sismicidad de la Tierra. Tanto los movimientos de poca intensidad o microsismos como los más destructores o macrosísmos, son bastantes frecuentes.

La zona sísmica o de alta sismicidad, abarca la región meridional de México, que incluye parte de los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, México, Distrito Federal, Morelos, Puebla y Veracruz, y la totalidad de Puebla, Oaxaca y Chiapas. La zona sísmica se prolonga hacia la América Central a lo largo de la costa del Océano Pacífico.

La zona de estudio se localiza de acuerdo a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana, se localiza en una zona de mediana intensidad sísmica.

Deslizamientos. En esta región, los deslizamientos que puedan producirse son poco frecuentes aún así se proyectará de tal manera que el camino se localice en partes firmes.

Derrumbes. Debido a que los suelos de la zona de estudio son duros, la zona no es susceptible a derrumbes.

Fallas y Fracturas

El marco geológico corresponde con una zona con alto grado de complejidad tectónica y estructural, ocasionada por la yuxtaposición y sobre posición de los terrenos Tectonicos estratigráficos de la sierra oriental, cuyas cubiertas sedimentarias mesozoicas abarcan parte de las cuencas mesozoicas de Cuetzalan.

La delimitación del terreno Veracruz por medio de zonas de cizalla con los terrenos de la sierra norte, definen zonas de debilidad que sufrieron reactivaciones en diferentes tiempos geológicos, actuando como fallas de desplazamiento lateral o bien como fallas normales, de las cuales esta última se considera que contribuyo en la configuración del bajo estructural de Xichitlan de Vicente Suarez.

Las carpetas sedimentarias depositadas en las cuencas mesozoicas, manifiestan el resultado de una tectónica eminentemente comprensiva, que dio lugar a una serie de estructuras anticlinales y sinclinales apretados, asimétricos afectados por callamiento inverso. Los eventos tectónicos que dieron lugar al intenso plegamiento de la región estan referidos a la Orogenia Laramide.

IV.2.2. Medio biótico

Tipos de vegetación existentes

Es de suma importancia el conocimiento de manera precisa de las características de los recursos naturales que se encuentran en la región, así como de la superficie susceptible de afectación lo que permitirá proponer acciones orientadas hacia la mitigación de los efectos negativos que producen las acciones antropogénicas, en este sentido, se identificó y caracterizo los tipos de vegetación que se encuentran dentro de la región, así como las especies que componen los diferentes tipos de vegetación y aquellas especies que están consideradas dentro de algún "Status" de conservación de conformidad con la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Tipos de vegetación y distribución en el área del proyecto y zona circundante, de acuerdo con la clasificación del INEGI, o bien de Rzedowski (*Vegetación de México,* Editorial Limusa, México, 1ª. ed., 1978) y/o Miranda y Hernández-X.("Los tipos de vegetación de México y su clasificación", *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 28, 1963). Señalar qué clasificación se utilizó.

La flora cuenta con una gran variedad de flores, la xiloxóchitl o tatempachucanic representativa del lugar que es una orquídea silvestre de color lila, la azucena y la dalia, el cempualxóchitl tradicional de todos santos, la flor de nochebuena, el alcatraz el cual se cultiva en zonas húmedas del lugar, los palmitos, el encaje, y otras de agradables olores y colores como gachupina, huele de noche, tepelcatl, chamaqui y el ocotzolxóchitl.

Las diversas variantes en flora son comercializadas dentro y fuera del municipio por los pobladores en municipios circunvecinos. Las localidades que tienden a generar mayor comercio en este rubro son Zoatecpan, Bonillagco, Huahuaxtla y Xochitlan.

Bosque mesófilo de montaña: vegetación que se caracteriza por una densa cubierta de árboles donde coexisten numerosos géneros, como Liquidambar, Magnolia, Juglans, Ostrya, Clethra, Podocarpus, Turpinia, Oreopanax y más.

Es común observar la presencia de pinos y encinos. Una de sus características más importantes es la afinidad entre especies vegetales templadas y tropicales que pueblan el dosel y el sotobosque. Es una de las comunidades biológicas más diversas del mundo.

Esta vegetación se desarrolla en altitudes donde se forman bancos de niebla. El bosque es complejo en su estructura vertical, con gran cantidad de helechos y lianas, así como de plantas que crecen sobre los árboles (epífitas). Una parte importante de la flora del bosque mesófilo en

México es endémica. Superficies importantes de este bosque se han desmontado para establecer cultivos, y en algunas regiones se siembra café bajo la copa de los árboles.

Bosque templado: esta categoría incluye tres tipos de vegetación:

1) los bosques de coníferas dominados por árboles perennifolios donde sobresalen los pinos (Pinus) y los oyameles (Abies); también son importantes los enebros (Juniperus), el ayarín (Pseudotsuga) y los cedros (Cupressus). Este tipo de vegetación suele presentarse en climas templados y fríos de las partes altas de las sierras;

2) los bosques de encinos, dominados por árboles de hoja ancha, principalmente encinos (Quercus), la mayoría caducifolios. Se les encuentra en climas templados sobre las montañas o también en climas cálidos, con frecuencia por debajo del nivel altitudinal de las coníferas. El bosque de encino es aprovechado para producir leña, carbón y en actividades silvopastoriles debido a la fertilidad de su suelo, estos bosques también son utilizados para la agricultura; y finalmente,

3) los bosques de coníferas y encinos, en los cuales coexisten los dos grupos formando bosques mixtos (p. ej., bosque de encino-pino o bosque de pino-encino)

Las zonas de agricultura de temporal ya cubren grandes extensiones, sobre todo los declives suborientales y nororientales. En las zonas más planas del área, el extremo oriente, presentan áreas grandes de pastizal inducido para la ganadería tropical de doble propósito. Los tipos de vegetación uso del suelo que se ubican en el trazo del camino, de acuerdo a la clasificación del INEGI (2000), son:

- Bosque mesófilo de montaña
- Agricultura de temporal
- Pastizal

AGRICULTURA DE TEMPORAL:
La agricultura se presenta en una variedad altitudinal que va desde los 200 a más de 2 700 m, y en muy diversas condiciones climáticas; en la zona sur, conformada por las cadenas montañosas de la Sierra Madre del Sur y el Eje Neovolcánico, se realiza bajo la influencia de una variedad de tipos climáticos, que van desde los cálidos húmedos hasta los semisecos y secos, estos últimos con escasas lluvias que limitan la disponibilidad de agua, tanto para la producción agrícola como para la realización de otras actividades.

La agricultura nómada se realiza en terrenos poco propicios para la agricultura, con fuertes pendientes, suelos pedregosos y poco profundos; afecta zonas con climas lluviosos, donde

originalmente se desarrolla vegetación de selva alta perennifolia y bosque mesófilo de montaña. Comprende al norte, la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico, y al sureste entre los límites de Veracruz-Llave y Oaxaca. Esta actividad es básicamente una agricultura de subsistencia, donde se tumba y se quema la vegetación natural, para dedicar el terreno a la siembra durante algunas temporadas, hasta que se agota el suelo y los rendimientos son exiguos, para luego abandonarlo por muchos años y después repetir el proceso.

Algunos programas de gobierno dirigidas a la producción de granos básicos, principalmente maíz, repercute en un abatimiento paulatino de superficies boscosas o acahualadas, en una escala todavía indeterminada. De la misma manera, la permanencia de la técnica de rozatumba- quema, fomenta grandes condiciones de riesgo asociados a este sistema productivo.

La producción de maíz presenta en la actualidad, fuertes reminiscencias del tradicional sistema de roza-tumba-quema. De este modelo el uso del fuego es el que más predomina, aunque en la pavimentación de nuevas tierras al cultivo se manifiesta también la "limpieza" del terreno, que consiste en la erradicación de árboles o arbustos de la vegetación secundaria.

La preparación del suelo consiste en realizar un chapeo y posteriormente quemar residuos vegetales para eliminar plagas y patógenos. Debido a la incursión de las empresas comerciales de productos para el campo, cada vez y con mayor frecuencia se promueve el uso de agroquímicos, paralelamente a la instauración anual de los programas institucionales de apoyo los cuales promueven el uso de herbicidas.

En la zona se cultiva café con el modelo rusticano integrado por café y como sombra árboles de la vegetación natural tales como: jonote (Heliocarpus donell- smithii), jobo (Spondias mombin), ixpepe (Trema micranta), palo mulato (Bursera simaruba), sangregado (Croton draco), tepesuchil (Terminalia amazonia), y ocote (Liquidambar styraciflua), entre otros. Tambien se conforma por café y varias especies del género Inga, conocidos como chalahuites o vaina.

El cultivo de café presenta un impacto positivo en la conservación de los recursos, debido a que tiene un comportamiento análogo a un ecosistema natural, como puede ser el bosque mesófilo de montaña o la selva mediana. Estos modelos poseen una buena variedad de especies silvestres y cultivadas que favorecen el desarrollo de la cobertura vegetal, la conservación de la biodiversidad y ofrecen beneficios ambientales importantes. Por su estructura y manejo, los cafetos bajo sombra recrean las condiciones de un bosque natural que favorece el desarrollo de la flora y fauna; conservan los suelos; aportan materia orgánica, y se convierten en refugio de especies animales. Además contribuye a la retención del carbón liberado a la atmósfera, con lo que permite mantener el equilibrio de los ciclos globales.

PASTIZAL:
Esta vegetación ha surgido porque se ha sustituido la vegetación original, debido sobre todo a las actividades humanas. En la zona el pastizal existe como consecuencia de desmontes como sucede en cualquier tipo de vegetación, lo que a su vez dificulta el establecimiento de un patrón ecológico que lo caracterice; también puede ocupar terrenos agrícolas en
abandono o bien, como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

En la región, una ligera mayoría se dedica a la producción de ganadería de doble propósito, seguido de una proporción similar de sólo carne y por una cantidad poco significativa de sólo leche y sólo animales de trabajo o sementales, respectivamente. Este orden de importancia es el mismo que presenta la especialización de las unidades de producción bovinas donde la gran mayoría están dedicadas al doble propósito, seguido en menor proporción por las dedicadas sólo a la carne, leche y animales de trabajo o sementales.
El tipo de infraestructura que se emplea como apoyo de la producción ganadera, por tratarse de una ganadería básicamente extensiva y poco tecnificada, consta de un equipamiento sencillo y un considerable uso de mano de obra, además de que el creciente aumento en los precios para su implementación, repercuten en el poco mantenimiento de la existente.

Una importante diferencia en los tipos de manejo de los terrenos ganaderos es el que tiene que ver con el tipo de cerco utilizado para dividir los sitios. En las partes de mayor altitud se emplean principalmente postes de madera muerta debido a la existencia de árboles y a la facilidad con la que se pueden obtener, sin embargo, debido a la poca duración de los

vegetación natural, se está difundiendo el uso de postes vivos con buenos resultados. En los terrenos de altitud baja e intermedia es donde los postes vivos de cocuite (Gliricidia sepium), palo mulato (Bursera simaruba) y cosquelite (Erythrina folkersii) están más difundidos y predominan sobre los postes de madera muerta.

Estos sistemas proveen sombra y forraje para el ganado, así como leña. La importancia ecológica que tienen los árboles aislados en los potreros de la región es grande.

La comisión técnico consultora de coeficientes de agostadero (COTECOCA) realizó estudios correspondientes a Puebla; con base en los datos obtenidos puede afirmarse que el estado, en términos generales, presenta importantes perspectivas para el desarrollo de la ganadería. Los datos que se mencionan están referidos a la condición considerada como "buena" (coeficiente de agostadero que sugiere la comisión), en años de precipitación normal y, prácticamente todos, con base a la vegetación nativa.

En el caso de la región de estudio, en los climas cálidos (húmedo o subhúmedo), se presentan relictos de comunidades vegetales como la Bosque mesófilo de montaña, donde su coeficiente

de agostadero reporta 0.90 ha/u.a./año, en terrenos ondulados y planos de los municipios de Xochitlan de Vicente Suarez y Zacapoaxtla, sólo se indica para praderas de Panicum maximum (Guinea). En Bosque mesófilo de montaña un valor mínimo de 3.44, cerriles de Xochitlan, y máximo de 4.74 en el pie de monte de la Sierra Madre Oriental.

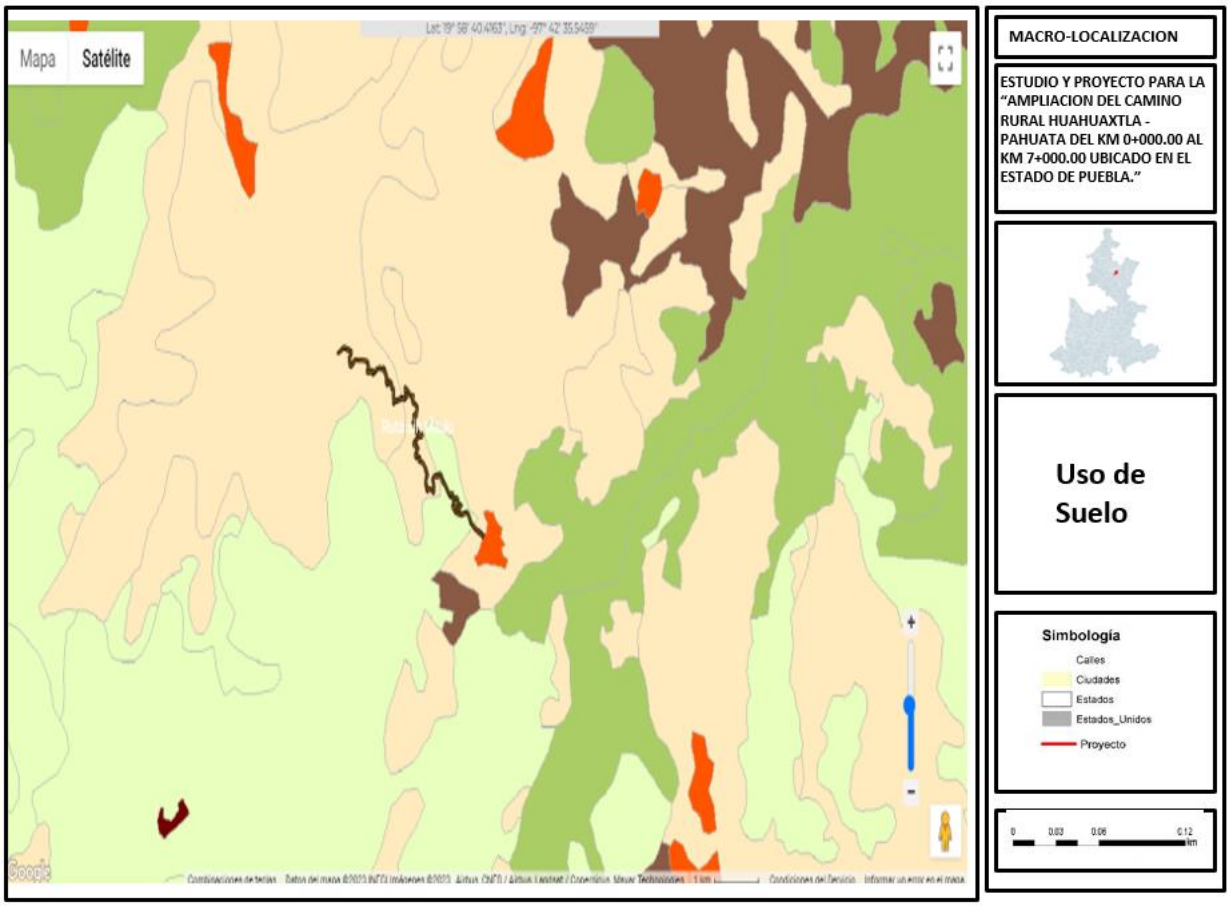


Fig.- Uso del suelo y vegetación

b) FAUNA

Puebla es uno de los estados de mayor diversidad faunística en el país, esta diversidad es el resultado de la suma de factores climáticos y topográficos que han ocasionado la formación de ecosistemas diferentes en cada región del estado, de esta forma en cada región podemos encontrar diferentes especies faunísticas que en algunos casos son el resultado de linajes exclusivos.

A pesar de esto, es necesario considerar, que la mayoría de las regiones del estado sufren una modificación de la vegetación natural, lo que reduce considerablemente los hábitats naturales necesarios para que algunas especies puedan realizar sus actividades cotidianas con normalidad lo cual ha ocasionado que la riqueza faunística en todo el estado se reduzca por eventos de extinción local.

A continuación se presenta una lista con las principales especies de fauna existentes en la zona de estudio.
La fauna existente en la región y zonas aledañas :

Mamíferos

Nombre científico	**Nombre común**
Spilogale sp	Zorrillo
Sciurus spp	Ardilla
Spermophilus variegatus	Ardilla
Scirus aereogaster	Ardilla
Dasypus novencinctus	Armadillo
Sylvilagus floridanus	Conejo Castellano
Silvilagus cunicularis	Conejo mexicano
Canis latrans	Coyote
Spermophylus mexicanus	Hurón o ardilla de tierra o "motocle"
Procydon lotor	Mapache
Didelphis virginiana	Tlacuache
Thomomys umbrinus.	Tuza
Mazama americana	Temazate
Peromyscus sp	Ratón de campo

Aves

Aegolius acadicus	Tecolotito
Accipiter nisus	Gavilan
Certhia americana	Trepador Azul
Cyanocitta stelleri	Azulejo ocotero
Myadestes obscurus	Jilguero
Hylocharis leucotis	Colibrí
Dryocopus leneatus	Carpintero
Cyrtonyx montezumae	Codorniz pinta
Zenaidura macroura	Huilota o "tortola coluda"
Zenaida asiatica	Paloma de alas blancas

Columba fasciata	Paloma de collar o "torcaza ocotera"
Oropelia albifacies	Paloma codorniz
Turdus migratorius	Primavera

REPTILES

Crotalus sp	Víbora de cascabel
Sceleoporus grammicus	Lagartija
Storeria storerioides	Culebra
Micruroides euryxanthus	Coralillo
Barisia imbricata	Escorpión

Anfibios

Rhyacosiredon leorae	Ajolote
Hyla sp y Tripion sp	Ranas
Chiropterotriton chiroptera sp	Salamandra

Especies amenazadas o en peligro de extinción

Es necesario señalar que en el sitio en donde se realizará el proyecto no existe ningún tipo de fauna que se considere en estatus especial de acuerdo a lo que menciona la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2021, que determina las especies de flora y fauna silvestre (terrestre y acuática), debido a que en el tramo que se efectuarán los trabajos para la construcción del camino seguirá la trayectoria de la brecha existente, en el cual existen áreas que ya habían sido impactadas anteriormente por actividades antropogénicas, agrícolas esto traerá como consecuencia que la fauna silvestre que habita en la zonas por las cuales pasara el camino y áreas aledañas, se desplacen a otros sitios en donde aún se conserva la vegetación original, en busca de nuevos refugios, alimento o para su reproducción, solo se observan algunas especies de aves que sobrevuelan en la región.

IV.2.3. Aspectos socioeconómicos

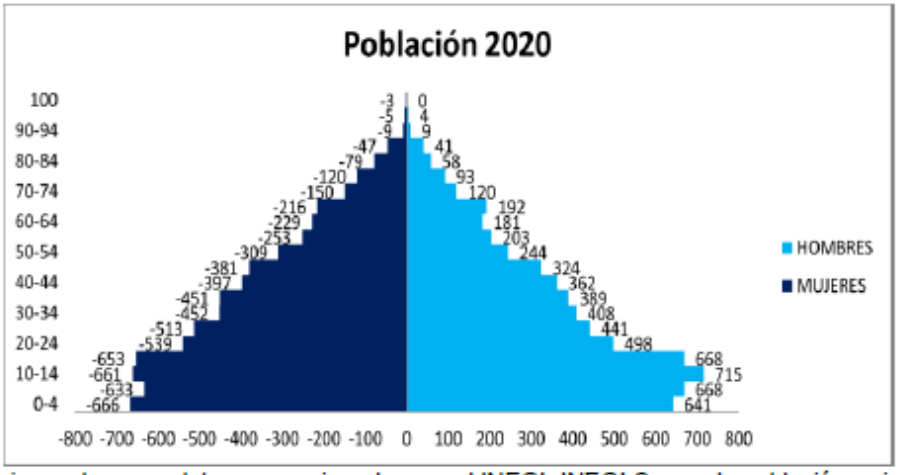
El municipio de Xochitlán de Vicente Suárez ocupa el lugar 97 en población a nivel Estatal, habitando un total de 13,025 personas; según datos del Censo de población del INEGI 2020; de las cuales 6,763 es población femenina representando el 48% y 52% es población masculina con 6,262 hombres. Según lo que se observa, los grupos de edades con mayor representación son los niños y adolescentes, debido al incremento acelerado de la población en los últimos años, y existen 8,260 personas mayores de 18 años.

En prospectiva, según datos de las Proyecciones de la Población de los Municipios de México, 2015-2030 del Consejo Nacional de Población, se estima que el municipio tendrá en 2025 13,902 habitantes y para 2030 14,592.

Población demográfica



Fuente: Elaboración propia con datos de CONAPO.



Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el INEGI. INEGI Censo de población y vivienda 2020.

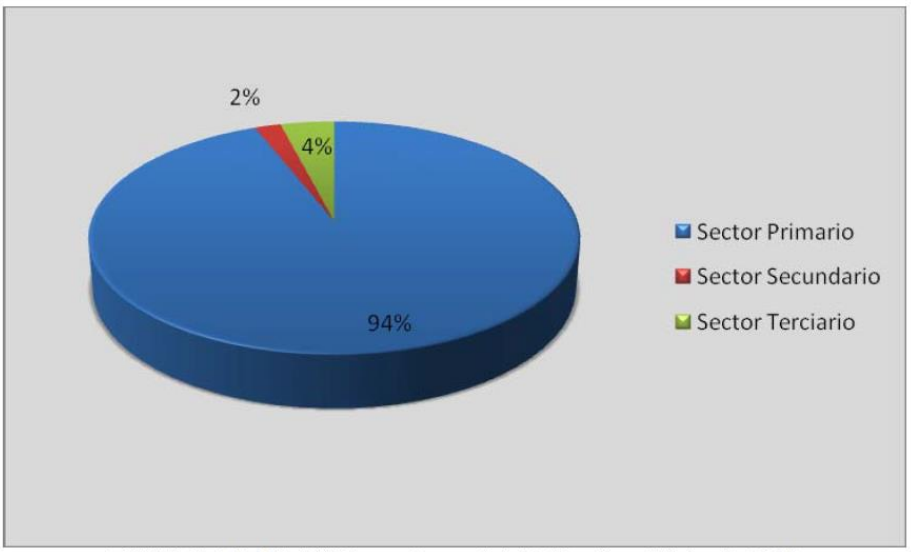
La población se distribuye en las 20 localidades con las que se integra el municipio, concentrándose en la cabecera municipal con 2,810 personas, en la junta auxiliar de Zoatecpan con 2,911 personas y la junta auxiliar de Huahuaxtla con 2,382 personas, solo estas tres localidades albergan el 62.21 % de los habitantes, así como la localidad de Pahuata cuenta con cerca del 10% de la población.

Datos del CONEVAL informan que 11, 503 personas viven en pobreza 87.7%, 31.8% es decir 4,167 en pobreza extrema, y 7,336 personas en pobreza moderada.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS POR SECTOR

La actividad económica de municipio por sector, de acuerdo al INEGI, se distribuye de la siguiente forma:

Sector Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca). **90.4%**
Sector Secundario (Minería, extracción de petróleo, industrias manufactureras, construcción y electricidad). **1.9 %**
Sector Terciario (Comercio, turismo y servicios). **3.9 %**



FUENTE: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2005

NIVEL DE INGRESOS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

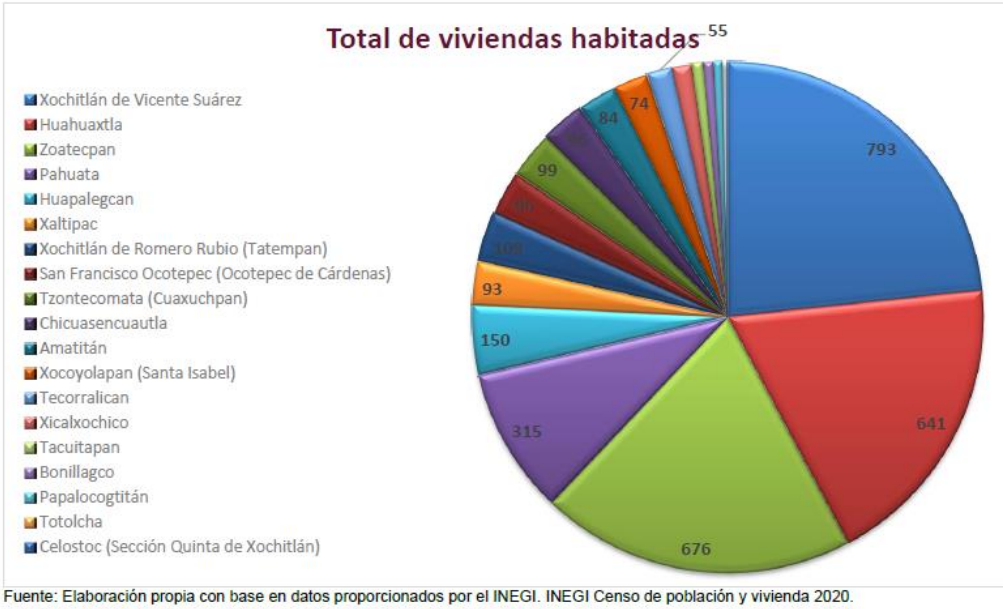
En el municipio de Xochitlan de Vicente Suarez se muestran valores que representan el ingreso por trabajo en salario mínimo, de acuerdo al INEGI según el Censo General de Población y Vivienda 2000; Tabulados Básicos. Tomo XII. en donde se determina la población que no recibe ingresos con un 26%; con hasta el cincuenta porciento un 17%; con mas del cincuenta porciento y menos de uno con un 39%; de uno se encuentra el 0.00%; con mas de uno y hasta dos con un 12%; mas de dos y menos de tres con un 1%; de tres hasta cinco se ubica con un 1%; con mas de cinco y hasta diez cuenta con un 0%; mas de diez con un 0%; y el 4 % lo ocupa la población no especificada.

Vivienda

En el municipio hay un total de 4,640 viviendas, de las cuales 3,399 son particulares habitadas con un promedio de ocupantes de 3.8 personas. De acuerdo a la población las localidades con más viviendas particulares habitadas son Xochitlán de Vicente Suárez, Zoatecpan, Huahuaxtla y Pahuata.

Según datos del CONEVAL, 16.8% 2208 el municipio tiene una carencia promedio de 3.9 calidad y espacios, por arriba a nivel estatal que es 3.5

Vivienda, Infraestructura y servicios



Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el INEGI. INEGI Censo de población y vivienda 2020.

Servicios públicos

De las 3,999 viviendas habitadas, 2653 viviendas cuentan con todos los servicios, hay 302 que no cuentan con agua potable entubada al interior de la vivienda; 460 carecen de drenaje conectado a la red pública; 297 tienen piso de tierra; 128 no cuentan con energía eléctrica, 281 viviendas solo cuentan con un cuarto y 180 lugar de viviendas que no cuentan con ningún servicio público.

Según datos del CONEVAL,75.4% de las viviendas tiene una carencia promedio de 3.0 en calidad y espacios, 75.4% tiene carencia por servicios básicos.

Existe aún el rezago en cuanto a los servicios de infraestructura básica de agua potable, luz, drenaje, piso y energía eléctrica dentro del municipio y sus localidades.

	Total, de viviendas habitadas	Con piso de tierra	Sin energía eléctrica	Sin agua entubada en el ámbito de la vivienda	Sin excusado o sanitario	Sin drenaje
Total, del Municipio	**3,399**	**297**	**129**	**303**	**811**	**460**

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el INEGI. INEGI Censo de población y vivienda 2020.

Vías de comunicación

Vías de comunicación

TIPO VIAL	NOMBRE	CONDICIÓN	RECUBRI	CARRILES	ESTATUS	CONDICION	ADMON.	CIRCULA	LONGITUD
Carretera	Acuaco - Huehuetla	Con pavimento	Asfalto	3	Habilitado	En operación	Estatal	Dos sentidos	6161.953736
Carretera	Tetela de Ocampo - Zacapoaxtla	Con pavimento	Asfalto	2	Habilitado	En operación	Estatal	Dos sentidos	6161.953736
Carretera	Zapotitlán - La Cumbre (Interserrana)	Con pavimento	Asfalto	2	Habilitado	En operación	Estatal	Dos sentidos	41235.58392

El resto del municipio es atravesado únicamente por caminos de terracería y brechas.

Salud

La población derechohabiente a algún servicio de salud, público o privado asciende a 11,351 personas, lo que representa el 87.15% del total del municipio.

En relación con la salud es importante destacar que en el municipio viven 451 personas que padecen alguna discapacidad, 991 con alguna limitación para realizar actividades cotidianas y 127 con algún problema o condición mental.

Según datos del CONEVAL, 17.7 % o 2,325 personas tienen carencia por acceso a los servicios de salud, el municipio tiene una carencia promedio de 3.5.

SALUD	
Porcentaje de población afiliada a servicios de salud	
Tasa de mortalidad	5.18
Tasa de mortalidad infantil	3.4

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el INEGI. INEGI Censo de población y vivienda 2020.

UNIDADES MÉDICAS	
Casas de salud	12
Centros de salud	3
Hospitalización general	0

Fuente: Elaboración propia con datos propios.

Educación

Con el 12.04% del total de la población, el municipio ocupa el lugar de 52 de alfabetización en el Estado de Puebla, la población analfabeta mayor de 15 años asciende a 1,568 personas de los cuales el 36.39% son hombres y el 63.61% mujeres.

Las localidades con más personas analfabetas son Xochitlán y Zaotecpan como se puede observar en la Ilustración, y de acuerdo con la proporción de su población son Tecorralican, Huapalegcan y Tatempan.

Los requerimientos educativos a los que se debe hacer frente están determinados por una población de 839 niños y niñas de 3 a 5 años (preescolar), de los cuales el 65.20% asiste a la escuela; de 6 a 11 años (primaria) hay 1,552 niños y niñas, con una asistencia escolar del 95.70%; de 12 a 14 años (secundaria) hay 837 adolescentes, en donde el 79.69% asiste a ella; de 15 a 17 años (bachillerato) hay 781 adolescentes con un porcentaje de asistencia escolar del 55.31%; mientras que en la población de 18 a 24 años (nivel técnico o profesional), hay 1,577 jóvenes de los cuales el 16.80% asiste a la escuela.

En este contexto, el grado promedio de escolaridad de las personas mayores de 15 años es de 6.4 años.

EDUCACIÓN	
Preescolar[2/]	16
Primaria[2/]	14
Secundaria[2/]	6
Bachillerato general[2/]	5
Bachillerato tecnológico y niveles equivalentes[2/]	0
Superior	1
Total de Escuelas	42

Fuente: Elaboración propia con datos propios.

Forma de aprovechamiento de los recursos naturales.

En el municipio se cultivan principalmente el café, el maíz, el tomate rojo, el chile verde y la papa, siendo la producción agrícola del café la más importante, con un volumen de producción de 1,479.72 toneladas, cabe mencionar según datos de INEGI el jitomate y el café tienen el mejor valor de producción por hectárea.

A nivel estado se ocupa el lugar número 28 en superficie sembrada de café, siendo este el producto agrícola más competente de nuestro municipio.

La población xochiteca por años se ha enfocado a la producción, proceso y comercialización del café, siendo parte del sector primario sobre todo en la cabecera municipal en el cual se ven reflejados las carencias en apoyos federales, estatales y en ocasiones por ende municipales;

Ganadería
En cuanto al ganado, en el municipio se maneja la producción bovina, porcina, avícola y ovina; siendo el ganado en pie de bovino la que tiene mayor volumen de producción con 248 toneladas, siguiéndole la producción de carne de bovino. Posicionado en el lugar 80 a nivel estatal en producción bovina.

Sector secundario
Dentro del sector secundario, principalmente se elaboran artesanías, las cuales son prendas de vestir con bordados en chaquira e hilo, calzados con bordados en hilo o chaquira, canastos de raíz o caña, pirotecnia, adornos de cera, elaboración de licores, máscaras de madera, entre otras.

Comercio
El comercio de las artesanías es realizado fuera del municipio, para los cuales la población opta por realizar sus ventas en ferias de la región, dentro del estado y en los estados vecinos, los lugares más frecuentados son los municipios de: Jonotla, Cuetzalan, Puebla.

En comercio dentro del municipio son pocas las tiendas de abarrotería, carnicerías, establecimientos Telcel, ferreterías, distribuidoras de materiales para construcción, verdulerías, venta de bebidas alcohólicas. Existen algunos pequeños locales dedicados a la venta de productos como son prendas de vestir artesanales, productos comestibles dentro de los que se mencionan el café molido, miel y pasta de mole de la región.

Se cuenta con servicios de restaurantes, fondas y hoteles, los cuales pueden ser potenciados con la promoción de la industria turística en la cabecera municipal, y como un destino de paso la junta auxiliar de Huahuaxtla.

Servicios
Los establecimientos que ofrecen servicios son limitados como reparación de calzado y ropa, reparación de automóviles y camiones, reparación de bicicletas, así como algunas fondas y loncherías, frutas y legumbres.

Fiestas, danzas y tradiciones
El 20 de enero es la fiesta patronal, se celebra con procesiones, danzas de Tecuanis y 12 Pares de Francia, misas, rezos, juegos artificiales, jaripeos, bandas de música y vendimias.
El 1 y 2 de noviembre, conmemoración de Todos Santos y Fieles Difuntos, con ofrendas y visitas al cementerio.
En Semana Santa hay celebraciones religiosas.

Artesanías
Se hacen tejidos de palma y de carrizo.

Religión
La religión predominante en el municipio de Xochitlan es la católica, también existen grupos de protestantes o evangélicos.

IV.2.4. Descripción de la estructura y función del sistema ambiental regional
La estructura del sistema ambiental regional tiene los siguientes componentes: medio físico natural, medio socioeconómico y medio modificado. Éste conjunto de subsistemas adquiere significación a partir de las actividades que en éste ámbito territorial se desarrollan, en los alrededores del camino se ha conformado un ecosistema rural, con actividades agropecuarias a lo largo del camino de terracería. Éste ecosistema presenta una relación funcional importante con el ecosistema de bosque pino-encino, agricultura de temporal y pastizales que se encuentra en los alrededores. A su vez los ecosistemas urbanos interactúan con ambos ecosistemas, obteniendo los recursos materiales y agropecuarios necesarios para su buen funcionamiento; sin embargo, las actividades urbanas y agropecuarias han desarrollado efectos negativos en el ecosistema natural, tales como la tala y remoción de la vegetación, erosión de los suelos, alteración del hábitat de la flora y la fauna, y fuertes procesos de contaminación del suelo y escurrimientos de agua intermitentes al ser arrojados los residuos sólidos y líquidos en ellos.

IV.2.5. Análisis de componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas.
Analizando los componentes ambientales en el área de estudio, vemos que el crecimiento poblacional, las políticas de desarrollo y las condiciones de marginación han ejercido una fuerte presión sobre el ambiente original. Uno de los factores que más contribución ha tenido, es la perdida de cobertura forestal para destinarla a actividades agropecuarias y de crecimiento urbano. Existe un recurso importante que es la vegetación y que actualmente presenta un grave deterioro debido a las actividades que desempeña la gente en estas zonas, principalmente el pastoreo de ganado bovino, ovino y caprino,

Los tipos de vegetación uso del suelo que se ubican en el trazo del camino, de acuerdo a la clasificación del INEGI (2000), son: Bosque de pino-encino; Agricultura de temporal; y Pastizal

En las áreas cercanas a las comunidades, la vegetación es secundaria como respuesta a la perturbación de la vegetación primaria (Rzedowski, 1978); dicha vegetación secundaria se encuentra en diferentes etapas de regeneración y está ampliamente distribuida en la zona de estudio.

En la zona de estudio no se encontraron especies de flora y fauna con categoría de Protegidas según la NOM-059-SEMARNAT-2001.

El proyecto implica cambios en el uso de la zona donde se llevaran a cabo la pavimentación del camino para camino Tipo "E" con concreto hidráulico.

IV.2.6. Identificación de las áreas críticas

El ecosistema definido en el SAR, se ha tipificado como Bosque de Pino-Encino, el cual por la dinámica de crecimiento poblacional, ha sufrido perturbaciones. La necesidad de incrementar las áreas de producción agrícola se refleja en la distribución de dichas zonas.

Agricultura de temporal; y Pastizal

Sin embargo, casi en su totalidad de la superficie a utilizar para el proyecto, se encuentra ya perturbada ya que actualmente se encuentra una brecha de 1.5 mts y a las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona. El suelo, una vez desprovisto de la capa vegetal quedo expuesto a erosión hídrica en época de lluvia y, finalmente quedara compactado por efecto de la obra, principalmente la superficie de rodamiento, sin embargo solo será de revestimiento y no se colocara asfalto lo cual aun permite parte de la infiltración. La operación de la maquinaria y equipo conlleva daños por accidente, en la mayoría de las ocasiones estos son dentro del ámbito de la construcción, pero en ocasiones pueden transcender afectando el suelo, otros vehículos y en ocasiones personas ajenas a la construcción.

IV.2.7. Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional

En la construcción del camino tipo "E" el componente ambiental más frágil y que sufrirá mas afectaciones durante las fases de preparación del sitio y construcción es el suelo, este componente no se regenerara en la zona del desplante de la carretera; sin embargo esta ya se encuentra alterado debido a las actividades antropogenicas que se desarrollan en la zona.

IV.3. Diagnóstico ambiental regional

El sistema ambiental de la zona se compone de los siguientes componentes: Medio físico, medio Biótico, Medio Socioeconómico.

Así pues, con el objetivo de identificar y evaluar el funcionamiento del ecosistema presente en la región se realiza una síntesis de la caracterización que tiene.

ELEMENTO		DESCRIPCIÓN
ABIÓTICO	Clima	Templado subhúmedo con lluvias en verano. Templado húmedo con lluvias en verano. Semicálido subhúmedo con lluvias todo el año.
	Suelo	Predominantemente Andosol, Feozem y Luvisol.
	Geomorfología	Relieve montañoso e irregular con altitudes desde 1000 a 2800 msnm.
	Agua	Región Hidrológica Tuxpan-Nautla , Cuenca Río Tecolutla, Subcuenca Tecuantepec, Microcuenca Xochitan de romero rubio
	Aire	Sin la presencia de sustancias tóxicas, baja turbidez, en general de buena calidad.
BIÓTICO	Flora	Vegetación característica del bosque de Pino-Encino.
	Fauna	Animales característicos del bosque de Pino-Encino.
	Demografía	Incremento poblacional con una media anual de 1.2%.

Este tipo de bosque está disperso en forma de manchas aisladas y está conformado, en el estrato árboreo (más 15 m de altura), por especies como el ocote rojo (pinus patula), ocote chino (pinus leiophylla), ocote (pinus montezumae) y encino de hoja ancha (quercus crassifolia); el estrato medio (a 6 m), está formado por especies como el aile (alnus jorullensis) y el madroño (arbustus xalapensis); mientras que el en el estrato inferior (menor a 1 m) se encuentra escoba o tepopote (baccharis conferta) y pteridium sp. La distribución de especies en este tipo de bosque varían a causa de factores como la exposición, humedad, temperatura y vientos. En exposición este-noreste donde la humedad y la temperatura son mayores, en el estrato superior, predomina pinus patula; en contraste a menor altitud y con la misma exposición, se pueden encontrar cornus disciflora, garrya laurifolia, clethra mexicana, y helechos en el estrato más bajo. En exposición este, donde la humedad es menor y la temperatura es mayor, domina el ocote chino (pinus leiophylla).

Morfología

La zona de estudio se localiza en la porción este del estado es de alta complejidad estructural, en la que se presentan varios dominios tectónicos yuxtapuestos. Las rocas más antiguas manifiestan varias etapas de deformación, intrusión y metamorfismo de tipo regional y cataclástico. Las estructuras de mayor relevancia son las que reflejan las etapas de deformación plástica y cataclástica, como son plegamientos y fallas normales e inversas, y

diversos sistemas de fracturas orientados generalmente noroeste-sureste. Las estructuras plegadas son simétricas y recostadas, principalmente en la sierra Mazateca, donde se encuentran dislocadas conforme a una serie de escamas definidas por fallas inversas que yuxtaponen bloques de diversas características. Las fallas normales definen pilares y cuencas. Las secuencias de rocas del Jurásico y Cretácico forman pliegues asimétricos, recumbentes y disarmónicos, con fallas inversas y normales.

Geología

La naturaleza geológica del territorio poblano es variada y bastante compleja, especialmente en su porción norte, donde se encuentran terrenos metamórficos con edades del Precámbrico, Paleozoico y Mesozoico, los cuales se hallan yuxtapuestos y limitados por grandes zonas de falla. Las rocas que los forman han sido afectadas por varias fases de metamorfismo y deformación a lo largo del tiempo geológico, y aún no existe la información suficiente para establecer un modelo evolutivo totalmente satisfactorio que explique las peculiaridades del sur de México. El más difundido de estos terrenos, dentro del estado, pertenece al Paleozoico Inferior, y se conoce con el nombre de Complejo Acatlán; aflora ampliamente en toda el área de la mixteca poblana. Sobre este basamento metamórfico, descansa una potente secuencia sedimentaria marina detrítica y carbonatada de edad mesozoica, que atestiguan la invasión oceánica en varios sectores de la entidad, la cual se extendió a gran parte del país; a finales de esta era y durante los inicios de la era cenozoica, las rocas sedimentarias formadas en los fondos marinos, fueron elevadas, plegadas y fracturadas. Después de la etapa compresiva, se produce la emisión de materiales volcánicos a través de las fracturas corticales. El más reciente de este volcanismo, está representado por enormes volúmenes de lavas y piroclastos de composición basáltico-andesítica, que constituyen la provincia de la Faja Volcánica Mexicana o Eje Neovolcánico. La erosión de las rocas expuestas ha dado origen a la formación de toda una serie de depósitos continentales; tanto clásticos, como carbonatados y evaporíticos.

ESTRATIGRAFÍA

Mesozoico

Las rocas mesozoicas más antiguas dentro del estado, pertenecen al período Triásico y están representadas por una potente secuencia de sedimentos continentales (lechos rojos) pertenecientes a la formación Huizachal. La secuencia consta de arenisca, conglomerado y algunas capas de lutita arenosa TR(ar-cg), que forman estratos masivos y delgados y subyacen en discordancia angular a los depósitos del Jurásico Inferior. Se localiza al oeste de Huauchinango, a lo largo de una gran estructura de plegamiento con orientación noroeste-sureste conocida como el Anticlinorio de Huayacocotla, en la Sierra Madre Oriental.

Era	Periodo	Roca o suelo	% de la superficie estatal
Mesozoico	Cretácico	Sedimentaria	17.13
	Jurásico	Sedimentaria	6.92
	Triásico	Sedimentaria	0.46

En cuanto al medio socioeconómico, El municipio de Xochitlan de Vicente Suarez:

Se caracteriza por ser una población:

- Eminente rural (100%)
- Con respecto a marginación tiene un índice de 1.414 por lo que es considerado como muy alta, por lo que se ubica en el lugar 25 con los demás municipios del estado.
- Tiene una tasa de natalidad de 40.8 por ciento; una tasa de mortalidad de 8.2 por ciento y una tasa de mortalidad infantil de 34.0 por ciento.

Indicadores económicos
La actividad económica de municipio por sector, de acuerdo al INEGI, se distribuye de la siguiente forma:

Sector Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca). **90.4%**
Sector Secundario (Minería, extracción de petróleo, industrias manufactureras, construcción y electricidad). **1.9 %**
Sector Terciario (Comercio, turismo y servicios). **3.9 %**

Infraestructura educativa
En la actualidad se tiene un total de 68 planteles educativos impartiéndose la educación en los siguientes niveles preescolar, primaria, secundaria y bachillerato.

Preescolar con 23 escuelas, con una población escolar de 613 alumnos.
Primaria con 33 escuelas, con una población escolar de 2537 alumnos.
Secundaria con 9 escuelas, con una población escolar de 742 alumnos.
Bachillerato con 3 escuelas, con una población escolar de 221 alumnos.

Infraestructura de salud
El municipio cuenta con 6 unidades médicas de asistencia social 2 unidades médicas de IMSS oportunidades las cuales están cubiertas por 2 médicos y 4 unidades médicas SSEP cubiertas por 8 médicos, ambas instituciones de consulta externa las cuales atienden a una población usuaria total de 17,653 habitantes.

Además cuenta con 27 casas de salud, las cuales son atendidas por auxiliares de enfermería de la misma comunidad.

Características de la vivienda
En el municipio existen 2527 viviendas particulares habitadas, de las cuales el material utilizado en su mayoría para construcción de techos paredes y pisos es de losa de concreto, tabique, ladrillo, block, piedra, cemento o firme.

IV.4 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional

IV.4.1. Medio físico

IV.4.1.1. Clima
Este proyecto no modificara este factor, ya que el patrón climático registrado en la estación meteorológica más cercana, así lo demuestran; es probable que los patrones climáticos de la región, solo podrán ser afectados por la presencia de fenómenos naturales de magnitudes complejas (huracanes, ciclones, frentes fríos, tormentas, etc.).

IV.4.1.2. Aire
En el lugar existe una influencia de corrientes de aire provenientes del estado de Veracruz, que hace suponer que la acumulación de partículas sólidas suspendidas, concentración de gases que pudieran ser generados durante la construcción e incluso durante la operación del camino, serán dispersos en la atmósfera, ya que estos entraran en la dinámica eólica de la región, por lo que no existiría una concentración ni acumulación local de los mismos.

En la operación de maquinaria durante las etapas de construcción y operación, habrá generación de emisiones a la atmósfera consideradas como móviles e intermitentes, producto de la utilización de combustibles. Estas emisiones cumplirán con la normatividad correspondiente en Materia de Impacto Ambiental. En este caso, debido a la dinámica atmosférica y al comportamiento de los gases, se espera que no haya una modificación importante en la calidad del aire conforme pase el tiempo.

Al no existir una concentración de gases generados por los automotores, es posible que se generen partículas suspendidas como polvo generado durante la construcción y limpieza del terreno, (por ejemplo durante el desmonte o construcción de terraplenes etc.).

Se tendrá que irrigar el sitio con agua.
Los taludes deberán ser cubiertos con una capa vegetal para evitar su erosión y evitar la generación de partículas suspendidas en forma de polvo una vez que este en uso el camino.

Los niveles de ruido en la zona se incrementarán, debido a los trabajos que efectuará la maquinaria y el equipo en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, sin embargo este impacto se considera temporal y mitigable.

IV.4.1.3. Agua

Los cuerpos de agua superficiales cercanos al proyecto, no se modificarán de manera determinante o importante. Con la realización de este proyecto no se modifica el cauce de ningún río o algún cuerpo de agua. Los escurrimientos naturales que deriven de la zona en donde se ubica el camino, serán conducidas por las obras de drenaje menor existentes, las cuales serán modificadas de acuerdo a las necesidades del proyecto.

IV.4.1.4. Suelo

Revestimiento: Esta actividad generara un impacto directo (D) sobre la vegetación, ya que se traduce en pérdida total de hábitat, y por ende la más sensible de ser afectada, sin embargo no se afectaran especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Factores asociados a la fauna: Los factores asociados a la fauna serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Revestimiento: Esta actividad generara un impacto directo (D) sobre la fauna, ya que debido a la ausencia definitiva de vegetación, la fauna no puede establecerse. Por otro lado la fragmentación por el camino impide el paso de algunas especies de un área a otra, a este respecto al tratarse de un camino tipo "E" este impacto será menor.

Habrá un aumento en la erosión del suelo durante la etapa de construcción, además este efecto no se puede evitar; sin embargo puede mitigarse y revertir este efecto si se protegen adecuadamente los taludes de cortes y terraplenes así como los drenes existentes en la obra.

Donde se afectará la vegetación pero será en menor número y las primeras actividades como son el desmonte y despalme cambiara la composición del suelo por lo que ya se encontrara desprotegido de la capa vegetal. También el suelo sufrirá cambios por la composición fisicoquímica después de la formación de la estructura del pavimento ya que este se consigue importando materiales con propiedades distintas a los del suelo actual por lo que se verá alterado sus propiedades, se prevé que estas afectaciones no serán severas ya que también existen brechas, por lo tanto ya esta erosionado.

IV.4.1.5. Geología y geomorfología

1. Modificaciones en la topografía.
Si habrá modificaciones en la topografía de la zona, ya que habrá cortes y rellenos para la construcción del camino Tipo "E" así como producto de la extracción materiales de bancos de préstamo). los cambios serán menores. Se puede decir que habrán cambios en las características del suelo propios del lugar donde se modificara la ruta del camino para llegar a un ancho de corona de 6.0 m.

2. Cambios en los procesos naturales de erosión-sedimentación.
Por lo mismo del punto anterior si habrá cambios en el proceso natural de la erosión, estos procesos se pueden mitigar y de hecho se reducirán al revegetar taludes y al hacer un buen proyecto de drenaje pluvial.

Desestabilización de terrenos. No habrá desestabilización de los terrenos donde se ubica la obra.

IV.4.2. Medio biótico
IV.4.2.1. Flora (terrestre y acuática)
1. Daño físico individual.
Se tendrán que realizar actividades de desmonte, despalme, y retiro de la capa vegetal, se dañara de manera mínima a las especies vegetales ya que la obra se desarrolla en su mayor parte sobre vegetación mediana y alta perennifolia, agricultura de temporal y pastizal, los daños se ocasionarán sobre las zonas donde se construirá el camino, esto último es muy importante pues mejorará de manera notable la seguridad de los usuarios de este camino.

2. Alteración a las formas de crecimiento.
La construcción del camino en su etapa de construcción hemos mencionado que se realizaran actividades como el desmonte y despalme, también se formara el terraplén que será compuesto de la misma tierra que será retirada, esto a su vez ocasionara una alteración a las formas de crecimiento de la vegetación que fue retirada puesto que en el lugar donde se construirá el camino no habrá oportunidad de crecimiento. Sin embargo en el derecho de vía después de la etapa de construcción.

3. Alteración a los patrones de distribución.
En donde se considera se realizará el desmonte y despalme se prevé que habrá una alteración al ecosistema tanto por suelo, aire, agua y por consiguiente a la vegetación existente, para una mayor visión podemos mencionar que al momento del desmonte y la cubierta vegetal el suelo tendrá cambios importantes perjudiciales ya que los rayos solares serán directos y esto afectara a la filtración del agua, para los arroyos cercanos, que pudiera generarse por estos mismos, así como el desarrollo de la vegetación que actualmente se encuentra por el microclima que se crea en el lugar.

4. Modificaciones en la densidad relativa.
Con la construcción del camino se realizaran distintas actividades que cambiaran las propiedades del lugar en ciertas superficies pero no alterara las zonas colindantes alejadas al lugar de estudio, estas continúan conservando sus propiedades originales y el paisaje.

5. Modificación en las interacciones entre especies.
No habrá modificación en las interacciones entre las especies existentes en la zona de estudio.

6. Pérdida de la sustentabilidad en el manejo de los recursos.
La presencia del camino no ha comprometido la sustentabilidad de los recursos hasta el momento; sin embargo, si se siguen creando caminos, los cuales no sean realmente requeridos, a mediano y largo plazo ocurrirán las primeras señales de la pérdida de sustentabilidad de recursos: intensificación de los efectos de sequías, pérdida de la productividad del suelo, mortandad masiva de vegetación y por ende de la fauna.

IV.4.2.2. Fauna (terrestre y acuática)
1. Interrupción de las rutas migratorias.
En la etapa de preparación del sitio al momento de las actividades tanto como de desmonte como de despalme se realizaran varios movimientos bruscos, al momento de derribar árboles se generará ruido, es por eso que antes de realizar cualquier actividad se prevée que los trabajadores realicen brigadas para ahuyentar a la comunidad faunística, de esta manera no existe algún tipo de interrupción ya que se les está dando el paso para migrar a otros lados y no lastimarlos o capturarlos.

2. Disminución en la abundancia.
Durante la etapa de construcción las especies tenderán a alejarse de esta zona debido a la mayor presencia humana y al ruido de la maquinaria de construcción, este alejamiento será de manera temporal; cuando los trabajos terminen y se restablezcan las condiciones que prevalecen actualmente esta fauna volverá a los niveles actuales.

3. Competencia por límites territoriales.
No habrá competencia por el territorio ya que cada especie ocupa un nicho y tienden a conservarlo.

4. Alteración de las interacciones poblacionales.
Las interrelaciones originales se han perdido paulatinamente a la misma tasa de como va variando el ecosistema original, Sin embargo, esta variación es poca en comparación con otras

zonas de vegetación, agricultura de temporal y pastizal por lo que no se vislumbran alteraciones importantes en este aspecto generados por el proyecto.

5. Pérdida de la sustentabilidad en el manejo de los recursos.
En su mayoría, la fauna realiza sus actividades relevantes en zonas más conservadas de vegetación nativa y con alimento suficiente para mantener a todos los individuos de la población, por lo que no dependen de los recursos cercanos al camino o del camino.

IV.4.2.3. Ecosistema

1. Modificaciones en los patrones de distribución y abundancia de las comunidades vegetales.
Los cambios que se generarán durante el proyecto serán de influencia local, por lo que no se visualizan cambios sustanciales en cuanto a los patrones de distribución y abundancia de ninguna de las comunidades vegetales por la que pasa. Para evitar que incluso el funcionamiento de la carretera los afecte, se deben de poner cercos vivos paralelos a esté.

2. Modificación en la biodiversidad alfa y beta.
Por definición, la diversidad alfa se conoce como el número de especies en un área conocida, de manera que se pueda comparar ese dato en todos los tipos de ecosistemas. La diversidad beta involucra, además del número de especies en un área conocida, la diversidad del hábitat.

La modificación en ambas biodiversidades en la región ha sido baja, sin embargo, se prevé que a futuro existan modificaciones relacionadas con el cambio de uso de suelo para actividades distintas a las correspondientes a la ejecución del proyecto.

3. Modificaciones generales a los ciclos de nutrientes.
Los cambios que se generarán durante el proyecto serán de influencia local, por lo que no se visualizan cambios sustanciales en cuanto a los patrones de distribución y abundancia de ninguna de las comunidades vegetales por la que pasa

4. Procesos de fragmentación y aislamiento de los ecosistemas.
Se generará fragmentación de hábitats, debido a la realización y construcción del camino tipo "E".

5. Afectación a los servicios ambientales.
Al haber alteraciones evidentes en el ecosistema, se puede asegurar que los servicios ambientales como agua, recursos forestales, , paisajes, etc., tendrán cambios significativos.

6. Procesos de desertificación.

La desertificación es un problema global, que aparte de la actividad antropogénica se ha visto acelerado por los procesos del calentamiento global. El factor antropogénico de mayor impacto es la tala inmoderada de los recursos forestales, por lo que se pronostica que los procesos de desertificación en la zona se realizarán de manera paulatina a mediano y largo plazo. Sin embargo, a pesar del fenómeno de deforestación, los agentes precursores de este proceso serán primordialmente las condiciones climatológicas ambientales a nivel global. Las comunidades vegetales se verán afectadas por el proyecto aunque el camino se encuentra abierto, se realizará el desmonte y despalme en algunos tramos en los que se harán algunas adecuaciones después de estas actividades de construcción, se espera que las semillas y formas vegetativas contenidas en él contribuyan a ampliar la diversidad especifica en las labores de la revegetación. Evitando así el fenómeno de desertificación.

IV.4.2.4. Paisaje

1. Potencial estético de la zona o región.

La Construcción del camino Tipo "E" no afectará las cualidades paisajísticas de la zona puesto que se trabajará sobre la brecha existente, por lo que dentro de la región se conservará el potencial estético al no tenerse prevista la creación de asentamiento humanos o construcción de industrias. Al contrario, si se remueve la vegetación secundaria y es sustituida por vegetación nativa que funcione como cercos vivos, el potencial estético será mejorado.

2. Deterioro visual por modificaciones en la fisonomía de la zona o región debido a la erosión, la pérdida de la cubierta vegetal, crecimiento urbano anárquico, contaminación ambiental, modificación en los patrones de distribución de las comunidades naturales.

El deterioro visual que se dará no será importante, los cambios a darse serán menores por el tipo de camino.

3. Identificación de los elementos visuales favorables, como cerros, cañadas, huertas, vegetación riparia, ríos, lagos, elementos arquitectónicos, históricos y culturales, etcétera, y los desfavorables, como basureros, asentamientos humanos irregulares, vialidades con tráfico excesivo, zonas industriales, bancos de materiales mal operados, etcétera).

Elementos visuales favorables.

La zona del proyecto, se ubica en un suelo cuya vocación natural es para la existencia de vegetación Bosque de pino-encino, agricultura de temporal y pastizal gracias a su clima lluviosos, además de algunos terrenos agrícolas; si bien, la zona directa será modificada para albergar el cuerpo definitivo de la carretera, aún existen grandes extensiones de bosque mesofilo de montaña en la región de que de manera panorámica destacan por su belleza e integridad, las cuales son sitios de crianza, refugio y alimentación para diversas aves y

organismos terrestres como los reptiles, aves y mamíferos; que en conjunto, conforman un componente visual y de atracción natural muy importante.

Identificación de los elementos visuales desfavorables
Al ser una zona completamente rural, el área del camino no posee elementos visuales desfavorables de relevancia; y las obras, mantenimiento de material y maquinaria en la zona, lo cual afectará el paisaje, solo serán impactos temporales que durarán el tiempo de construcción y se irán recorriendo conforme avance el frente de trabajo.

IV.4.3. Medio socioeconómico

IV.4.3.1. Medio social

1. Demografía.
La ejecución de esta obra en el corto plazo no ocasionará cambios demográficos en las localidades por donde pasará el camino, en el mediano y largo plazo y dependiendo del desarrollo económico de la región podría haber un aumento en la población de esta región.

2. Modificaciones al uso actual y/o potencial del suelo.
En lo que respecta al área del estudio, por presentar condiciones de pobreza, un alto grado de marginación, un régimen de tenencia de tierra que pasa de padres a hijos, y al no existir tendencias fuertes de crecimiento económico y poblacional, se le considera una localidad de tipo intermedia. Consecuentemente, no se prevén cambios importantes en el uso de suelo.

3. Competencia por límites territoriales.
No habrá competencia por los límites del territorio que ocupa el camino

4. Cambios en la planificación urbana.
No habrá cambios en la planeación urbana de ninguno de los poblados

5. Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda recreación, seguridad, etcétera.
No afectara ninguna de estas variables ya que la obra será temporal y tendrá una duración aproximada de 12 meses.

IV.4.3.2. Medio económico
1. Modificaciones en el nivel de ingresos de la población local y/o de la población económicamente activa de la región.
Sí habrá cambio; de manera temporal habrá mayor demanda en la mano de obra; de manera permanente habrá demanda de mano de obra para el mantenimiento y limpieza, y donde un camino abre la posibilidad de mas servicios económicamente a una población.

2. Cambio estructural en el nivel adquisitivo.
La construcción del camino eventualmente aumentará el nivel adquisitivo, trayendo consigo un cambio en los patrones de consumo.

3. Alteraciones en la tenencia de la tierra y en el desarrollo de las actividades productivas.
Se prevé que sí se presentarán cambios en la tenencia de la tierra, con la finalidad de apoyar las actividades ganaderas y agrícolas, pues se abrirá paulatinamente un nuevo mercado para la venta de dichos productos, aunque por supuesto, siguiendo los mecanismos de sustentabilidad que se deben llevar a cabo.

4. Desequilibrio entre oferta y demanda del factor trabajo.
No habrá desequilibrio. La demanda de trabajo será de manera temporal y no afectará las actividades que se desarrollan de manera cotidiana en la región.

5. Relaciones costo-beneficio en desequilibrio.
Prácticamente se considera que no habrá desequilibrio.

6. Incremento en los costos de los procesos de transformación.
No habrá afectación.

IV.5. Construcción de escenarios futuros
Con la construcción del camino Tipo "E", el análisis del Sistema Ambiental Regional en sus componentes físico, biológico y social, permite inferir que el sistema regional no sufrirá modificaciones sustanciales de las ya registradas. La tendencia de la población a largo plazo marcaría una ruta hacia la globalización, ocasionando que con el tiempo se pierda la lengua y costumbres de los grupos étnicos de la región; y al incrementarse el fenómeno de migración debido a la falta de todo tipo de oportunidades, estas comunidades quedarían como localidades donde habiten solamente mujeres, niños y ancianos, que serán las que a final de cuentas se encargarán de mantener la actividad económica de la región.

La existencia de un nuevo camino cambiará ciertas situaciones, lo que permitirá que estas comunidades sigan existiendo, y en un futuro, representen nuevos polos de desarrollo con una amplia gama de posibilidades de crecimiento a todos los niveles.

Si bien, el crear un escenario futuro genera una serie de incertidumbres, y por tanto, se pueden sugerir varias opciones para el desarrollo de la región; la modernización de este camino es un muy buen primer paso para conseguir este objetivo.

La construcción del camino Tipo "E" es de gran importancia en el desarrollo de esta zona o región principalmente, ya que beneficiará a las comunidades cercanas al proyecto y de esta manera permitirá una mayor comercialización de los productos cultivados o producidos en la zona.

En proceso de operación se requerirá de mantenimiento a la misma, debido a que el hombre repercute en el medio ambiente alterando o destruyendo al mismo.

CAPÍTULO V.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El proyecto pretende la comunicación de las localidades de Huahuaxtla y Pahuata mediante la construcción de un camino tipo "E", de esta manera el impacto será menor ya que al tratarse de una obra de este tipo solo contara con 6.0 m de ancho de corona y solo será revestida con grava o cascajo sin la utilización de asfalto.

Los proyectos viales han sido considerados como obras que representan un beneficio social y económico para las regiones y mejoran la calidad de vida de los habitantes, por tanto, se constituyen en un elemento importante de desarrollo. Sin embargo, la pavimentación de carreteras y caminos causa efectos negativos sobre el ambiente, cuya identificación y evaluación es importante con el fin de diseñar estrategias que eviten, mitiguen y compensen estos impactos.

Entre los efectos ecológicos más significativos de las carreteras pueden citarse la fragmentación de ecosistemas disminución de las poblaciones de especies de flora y fauna nativas. Así como el impacto visual al paisaje ya que el área de estudio se ubica en sitios de contacto entre vegetación mediana y alta perennifolia, agricultura de temporal y pastizal, en afloramientos de roca caliza y en terrenos escarpados con pendiente pronunciada.

Construcción del Escenario Modificado por el Proyecto.
A partir del escenario ambiental actual del Sistema Ambiental Regional descrito en el capítulo anterior se identificaron los componentes ambientales sobre los cuales la ejecución del proyecto pudiera generar alteraciones, estos se observan en la siguiente tabla.

Con base en dicha identificación se desarrolla posteriormente el análisis detallado que permite reconocer con precisión los agentes causales de impacto, el tipo de perturbaciones y los efectos esperados.

Una vez que el proyecto, se inserte en el sistema ambiental y opere como está planeado, se estimulará el desarrollo de la zona, ya que la nueva infraestructura carretera, alentará el desarrollo de los poblados aledaños y por ende, estimulará su independencia económica y social de las comunidades cercanas. Debido a que, gracias a la pavimentación del camino, se hará más eficiente el transporte de bienes y servicios.

Se pronostica un impacto global positivo para el Municipio de Xochitlan de Vicente Suarez pero particularmente para los poblados de cercanos al proyecto.

El bosque de pino-encino es un bioma caracterizado por la abundancia de ciertas especies de pino y encino, géneros Pinus y Quercus respectivamente. En Puebla, se desarrolla principalmente en zonas de clima templado subhúmedo con lluvias en verano; con temperaturas medias anuales entre los 14 y 18 °C; con precipitaciones anuales entre los 700 y 1500 mm; y a alturas entre los 1600 y 3000 m s. n. m.. Los espacios físicos que cuentan con estas características son las laderas occidentales de la Sierra Madre Oriental, el Eje Neovolcánico, así como pequeñas zonas de la Sierra Madre del Sur.

Aunque este tipo de bosque puede encontrarse sobre distintos tipos de suelo, aproximadamente el 90% de los suelos poblanos son jóvenes y de escaso desarrollo, como el regosol y el cambisol; así que es aquí donde se desarrolla el grueso de los bosques de pino-encino del estado.

Las zonas de agricultura de temporal ya cubren grandes extensiones, sobre todo los declives suborientales y nororientales. En las zonas más planas del área, el extremo oriente, presentan áreas grandes de pastizal inducido para la ganadería tropical de doble propósito.

Los tipos de vegetación uso del suelo que se ubican en el trazo del camino, de acuerdo a la clasificación del INEGI (2000), son: Selva mediana y alta perennifolia perturbada; Agricultura de temporal; y Pastizal

Sin embargo, casi en su totalidad de la superficie a utilizar para el proyecto, se encuentra ya perturbada ya que actualmente se encuentra una brecha de 6.0 mts y a las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona. El suelo, una vez desprovisto de la capa vegetal quedo expuesto a erosión hídrica en época de lluvia y, finalmente quedara compactado por efecto de la obra, principalmente la superficie de rodamiento, sin embargo solo será de revestimiento y no se colocara asfalto lo cual aun permite parte de la infiltración. La operación de la maquinaria y equipo conlleva daños por accidente, en la mayoría de las ocasiones estos son dentro del ámbito de la construcción, pero en ocasiones pueden transcender afectando el suelo, otros vehículos y en ocasiones personas ajenas a la construcción.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos

Las fuentes de cambio (acciones del proyecto), son aquellas actividades que potencialmente podrían traer como consecuencia perturbaciones al SAR.

A continuación se incluye una lista de las fuentes de cambio que constituyen básicamente las actividades del proyecto por etapas, y también algunos aspectos derivados de tales actividades como son la generación de aguas residuales, residuos sólidos y emisiones a la atmósfera.

1. Etapa de Preparación del sitio:

- Desmonte y limpieza del sitio.
- Nivelación y compactación del suelo.
- Construcción de terraplenes.
- Generación de residuos sólidos No Peligrosos.
- Generación de aguas residuales.
- Movimientos y operación de equipo y maquinaria.
- Transporte de combustibles.
- Uso de diesel y otros combustibles.
- Generación de ruido.

2. Etapa de Construcción de la obra:

- Operación de maquinaria de construcción.
- Uso de diesel y otros combustibles.
- Revestimiento.
- Obtención de agua de servicios.
- Generación de residuos sólidos y aguas residuales.
- Terminado y acabados.
- Uso de diesel y otros combustibles.
- Generación de ruido.

3. Etapa de Operación y mantenimiento

- Generación de residuos.
- Generación de ruido.
- Mantenimiento (deshierbe).

Los componentes del ambiente son todos aquellos elementos que forman parte del SAR, como factores físicos, biológicos y socioeconómicos. Estos factores pudieran ser afectados por las fuentes de cambio (acciones del proyecto) son los siguientes:

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

A continuación se realiza una descripción de los elementos ambientales que se verán modificados en el SAR y en la zona donde se efectuará el proyecto. Esta descripción general de efectos sobre elementos ambientales constituye una aproximación a la identificación y evaluación de impactos ambientales significativos.

Aire.

Disminución de la calidad.

La calidad del aire no se verá alterada por las cuestiones de cambio de uso de suelo y remoción de los recursos forestales durante la construcción del camino nuevo. Es una zona netamente rural, por lo que no existen industrias; fenómenos como las tolvaneras tampoco se presentan

de manera recurrente debido a los patrones meteorológicos de la región en donde se ubica el SAR. Una fuente potencial que sí se presenta en la zona que puede alterar la calidad del aire, se presenta de manera más o menos cíclica durante la temporada de secas, cuando se presentan incendios forestales de diversas intensidades, producto de la alta incidencia solar del lugar y de la cantidad de material orgánico disperso en el suelo. Sin embargo este último punto suele presentarse por lo general de manera muy limitada y con una duración temporal.

Incremento en la concentración de partículas suspendidas.
De manera general, el incremento de este parámetro sucede simultáneamente con la quema de la vegetación que ocurre por la alta incidencia solar durante la temporada de secas. Este fenómeno estacional será recurrente durante la época de estiaje, teniendo poca duración y será rápidamente dispersado por el viento.

Incremento en los niveles de ruido.
El incremento de ruido está dado principalmente por el movimiento de tierras y en menor grado por actividades como la compactación del suelo y otros materiales y la aplicación de la mezcla asfáltica en los tramos donde se requiera de acuerdo con el proyecto; aunque se considera al ruido como una alteración poco significativa y temporal.

Agua.
Cuerpos de agua superficiales.
No existirán afectaciones importantes en este rubro, ya que se construirán obras de drenaje y se adecuaran las existentes al proyecto, con la finalidad de no obstruir la corriente superficial de los cuerpos de agua que se localizan en la zona en la que se efectuaran los trabajos y actividades del proyecto.

Modificación de los patrones naturales de drenaje en sistemas terrestres.
A lo largo del camino nuevo existen escurrimientos superficiales propios de la región, para lo cual se proponen medidas de mitigación adecuadas para no modificar dicho patrón de escurrimientos.

Modificación a la recarga de acuífero y alteración de la calidad del agua subterránea.
Se considera que la recarga de agua en el área de estudio no ha sufrido cambios significativos debido a la naturaleza clástica del subsuelo en la región. La alta permeabilidad del suelo, hace que si bien en la zona de influencia directa del proyecto sí se presenten cambios en los patrones de recarga por la compactación del suelo que se realizará en forma localizada, en el sistema regional esta situación no se presentará.

Suelo.
Aumento en la susceptibilidad a la erosión.

La susceptibilidad de un suelo a erosionarse depende del tipo de agente erosivo (fluvial o eólico), y de las características intrínsecas (tamaño, diámetro, forma, porosidad, compactación, humedad, tipo y abundancia de vegetación, etc.) del suelo en sí. En la zona del proyecto, la cubierta vegetal amortigua la acción del viento, por lo que la erosión producida por este agente es muy baja.

La acción fluvial es la que parece tener mayor impacto sobre la erosión del suelo, sin embargo, en términos relativos, también la magnitud del impacto se considera bajo ya que el proyecto no modifica patrones de escurrimiento actuales ni produce efectos erosivos.

Geología y Morfología.
Modificación de la topografía.
La topografía dentro del SAR ha sido modificada durante la pavimentación del camino existente y de sus ramales que se pretenden modernizar. Durante los trabajos que se requieren realizar se mantendrá la estructura de la topografía actualmente existente.

Únicamente serán realizados algunos cortes, sin modificar las condiciones actuales del sitio ni de las condiciones particulares del derecho de vía.

Medio Biótico.
Flora.
Toda la flora sufre en mayor o menor grado daños físicos debido a procesos ambientales ocasionados por agentes bióticos y abióticos. Dentro de las comunidades vegetales son frecuentes las caídas de ramas, troncos, hojarasca y árboles completos que afectan a otros organismos vegetales o al hábitat de organismos animales.

Cuando existe la intervención humana sobre las alteraciones ambientales que suceden de manera natural, los daños en el ecosistema pueden incrementarse notoriamente, y así cada especie, tendrá una capacidad individual de resistir en mayor o menor grado los diferentes disturbios.

De manera general, si se promueven en un futuro aún más las actividades como la agricultura o la ganadería, se provocará el deterioro individual de la vegetación en todos los estratos y formas de vida en el SAR.

Los daños en el sistema regional ocasionalmente resultan severos, no obstante, el agente productor de dichos daños no es la actividad humana, sino que se trata de la presencia de fenómenos hidrometereológicos extremos (sequías, tormentas y huracanes) que destruyen la cubierta vegetal por acción del agua y el fuego.

Alteración a las formas de crecimiento.
El crecimiento de la vegetación está determinado por el componente genético de cada especie y por las condiciones ambientales que le rodean. La manera en que las actividades humanas pueden modificar el patrón de crecimiento de la vegetación, depende del grado de afectación que ocurra en las diferentes variables ambientales que se alteren.

De esta forma, actividades diferentes a la vocación natural de los suelos pueden modificar la disponibilidad de agua, la cantidad y calidad de los nutrientes del suelo, la distribución y tipo de microbiota del suelo, así como cambios en la disponibilidad de luz, y alteraciones en la humedad relativa. Dichos factores en conjunto, son vitales para el desarrollo de la vegetación, por lo que cualquier variación, representa alteraciones en el ciclo de vida de la vegetación.

Al modificar la cubierta vegetal de un ecosistema se produce un cambio en el clima de manera local, lo que puede repercutir en los patrones de crecimiento y producir con el paso del tiempo variaciones morfológicas que pueden ser permanentes o temporales.

En el área de influencia directa del proyecto, se alterara la cobertura vegetal de forma poco significativa, en relación con la cobertura vegetal presente en el polígono que se delimito para el SAR, por lo que si existen alteraciones en este rubro serán mínimas.

Alteración a los patrones de distribución.
La eliminación de vegetación modifica totalmente los patrones de distribución original, produciendo a mediano y largo plazo área de vegetación fragmentada; estos parches, reducen las posibilidades de intercambio genético, lo que resulta en el detrimento de la vegetación presente. Al no existir cambios en el uso de suelo, los patrones de distribución de especies en la región se mantendrán a la tasa de cambio de las condiciones regionales producidas por el fenómeno de desertificación que se presenta en la Sierra Madre del Sur, cuyo proceso es totalmente independiente de la construcción del camino nuevo.

Modificación de las interacciones entre especies.
La fragmentación del hábitat en el SAR ha sido muy baja en comparación con otras regiones del Estado de Puebla. Por lo que respecta a la interacción entre especies, éstas se han mantenido más o menos estables al no verse alterado el ecosistema.

Pérdida de la sustentabilidad en el manejo de los recursos.
Las actividades antrópicas realizadas dentro del SAR no han comprometido la sustentabilidad de los recursos hasta el momento; sin embargo, si se ven las tendencias de cambio incrementadas, y se rompe la homeostasis del ecosistema, es de esperar que a mediano y largo plazo ocurran las primeras señales de la pérdida de sustentabilidad de recursos: intensificación

de los efectos de sequías, incendios forestales, pérdida de la productividad del suelo, mortandad masiva de vegetación.

Fauna.
Disminución de la abundancia.
La abundancia de poblaciones no ha presentado alteraciones importantes en el SAR, pero a nivel local, este fenómeno de pérdida de biodiversidad animal se reflejará claramente, pues al alterarse de manera permanente la cobertura vegetal, los animales tendrán que buscar nuevas zonas a repoblar que contengan las condiciones adecuadas para subsistir. En las zonas perturbadas, habrá una nueva colonización, pero esta se realizará con organismos resistentes a los cambios ambientales.

La disminución de las poblaciones de especies de fauna mayor se debe a que han sido desplazadas por las acciones antrópicas que se llevan a cabo en el SAR.

Competencia por límites territoriales.
En el SAR, no existe competencia por espacio ni recursos pues existen grandes extensiones de terrero con un alto potencial de ser colonizadas.

Una ventaja que presentan las especies de la zona es que no dependen de recursos limitantes para llevar a cabo su ciclo biológico, por lo que pueden reubicarse con facilidad.

Alteración de las interacciones poblacionales.
Las interrelaciones originales se han perdido paulatinamente a la misma tasa, de acuerdo a como va variando el ecosistema original, Sin embargo, esta variación es poca en comparación con otras zonas, por lo que no se vislumbran alteraciones importantes en este aspecto.

Pérdida de sustentabilidad en el manejo de los recursos.
En su mayoría, la fauna original ha cambiado principalmente por acciones de caza furtiva, pero en general, no hay cambios sustanciales relacionados a la pérdida de los recursos forestales de la región, por lo que aún existen condiciones adecuadas para que los recursos faunísticos de la región se conserven en buen estado.

Ecosistema.
Modificaciones en los patrones de distribución y abundancia de las comunidades vegetales.
Conforme a la tasa de uso de recursos y los medios de explotación realizados por los ejidatarios y/o comuneros, es posible observar que las modificaciones en los patrones de distribución y abundancia han sido mínimas. Los cambios que se generarán en el SAR durante el proyecto serán de influencia local, por lo que no se visualizan cambios sustanciales en este apartado.

Modificación de la biodiversidad alfa y beta.

Por definición, la diversidad alfa se conoce como el número de especies en un área conocida (ejemplo una hectárea), de manera que se pueda comparar ese dato en todos los tipos de ecosistemas. La diversidad beta involucra, además del número de especies en un área conocida, la diversidad del hábitat.

La modificación en ambas biodiversidades en el SAR ha sido baja, sin embargo, se prevé que a futuro existan modificaciones relacionadas con el cambio de uso del suelo para actividades como el incremento de terrenos agrícolas y de pastoreo, actividades distintas a las correspondientes a la ejecución del proyecto.

Modificaciones generales en el ciclo de nutrientes.
Estos procesos obedecen a cambios climáticos tanto temporales como espaciales. Las actividades productivas y de explotación de recursos sólo han afectado de manera local diferentes partes de los ciclos biogeoquímicos básicos.

Procesos de fragmentación y aislamiento de ecosistemas.
La baja tasa poblacional del SAR, unido a la explotación sustentable de recursos, ha permitido que el ecosistema de la zona no haya sufrido fragmentación significativa a la fecha, sin embargo, un estudio faunístico de la zona es el que aportaría mayores elementos para poder establecer si existe o no un incremento en la fragmentación del ecosistema, pero hasta la fecha no existe un estudio adecuado al respecto.

Afectación a los servicios ambientales.
Al no haber alteraciones causadas por el proyecto en el ecosistema local o regional, se puede asegurar que los servicios ambientales como agua, recursos forestales, paisajes, etc., se mantendrán sin cambios significativos.

Procesos de desertificación.
La desertificación es un problema que aparte de la actividad antrópica se ha visto acelerado por los procesos del calentamiento global. El factor antrópico de mayor impacto es la tala inmoderada de los recursos forestales, practicas agropecuarias y por el cultivo de estupefacientes.

Paisaje.
Potencial estético de la zona o región.
La modernización camino existente, así como de los ramales no afectará las cualidades paisajísticas de la zona puesto que se trabajará sobre el cuerpo de terracería existente por lo que dentro del SAR se conservará el potencial estético al no tenerse prevista la creación de asentamiento humanos o construcción de industrias.

Identificación de los elementos visuales favorables.
La zona del proyecto, se ubica en un suelo cuya vocación natural es para la existencia de Selva alta perennifolia y terrenos agrícolas; si bien, la zona directa de Construcción es el camino nuevo, las regiones aledañas serán modificadas para albergar en cuerpo definitivo del camino, aún existen grandes extensiones en la región de Selva Baja Perennifolia que de manera panorámica destacan por su belleza e integridad, las cuales son sitios de crianza, refugio y alimentación para diversas aves y organismos terrestres como los reptiles, aves y mamíferos; que en conjunto, conforman un componente visual y de atracción natural muy importante.

Identificación de los elementos visuales desfavorables.
Al ser una zona rural, el área del camino y sus ramales no posee elementos visuales desfavorables de relevancia; existen algunas zonas cercanas a los poblados donde se deposita la basura, pero esta se quema regularmente, lo que impide que se acumulen desechos en exceso.

Medio Socioeconómico.
Medio Social.
Demografía.
Considerando la situación marginal de los poblados de la zona relacionados con el proyecto, se prevé que el incremento en el crecimiento demográfico a mediano y largo plazo sea muy lento, pues existen altas tasas de migración de los pobladores hacia otros centros urbanos. Sin embargo, de consolidarse las estrategias de desarrollo económico que tiene el estado para el desarrollo y crecimiento comercial y económico de sus municipios, a través de nuevos y mejores servicios de infraestructura de todo tipo, y que por tanto permitan el avance social de las comunidades involucradas, es de esperar que a mediano plazo se presente un ligero incremento poblacional, sin que llegue a rebasar la capacidad de carga del ecosistema. En el SAR no se ve alguna tendencia en los cambios significativos en la densidad poblacional.

No obstante, a largo plazo y conforme a las tendencias nacionales que señalan una reducción progresiva de la tasa de crecimiento como resultado de las políticas de planificación familiar, también se espera la disminución progresiva de progresión poblacional. De mantenerse la dinámica social y económica estimada, se considera que el SAR presentará el siguiente escenario:

- Habrá predios de ejidos y la dispersión de los asentamientos humanos con la subsiguiente dificultad de brindarles los servicios básicos y de equipamiento.
- Se presentará el fenómeno de segundas casas construidas por los lugareños que han emigrado a otras ciudades o países.

- En las Cabeceras Municipales se consolidará un mercado de intercambio comercial que dará crecimiento a la región.

Competencia por los límites territoriales.
La competencia por los límites territoriales es muy baja, pues los terrenos al ser ejidales tienen un régimen de tenencia perfectamente bien establecido, por lo que no se considera que existan conflictos en este aspecto en el SAR.

Asimismo, el proyecto tiene un derecho de vía perfectamente limitado y el camino.
Cambios en la planificación urbana.
No se prevén cambios importantes en la planificación urbana de la zona, de hecho, contarán con mejores servicios.

En la zona del Camino Huaguaxtla - Pahuata una meta de 6,900.00 m y su derecho de vía, no se tiene traza urbana ni se encuentran asentamientos humanos que deban ser reubicados o modificados por las obras o actividades involucradas en el proyecto.

Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación, seguridad, etc.
Las localidades que se encuentran más cercanas a la zona del proyecto y cuya población va en aumento, cuentan con mejores servicios básicos. Este escenario se prevé para esta zona, que sobretodo se verá beneficiada con respecto a los servicios de salud y de educación, al acortar los tiempos de recorrido.

Medio Económico.
Modificaciones en el nivel de ingresos de la población local y/o de la población económicamente activa.
El nivel de ingreso de los hogares de los ejidos que se ubican en el SAR depende del sector primario y del terciario principalmente, por lo que la modernización y construcción del camino favorecerá y agilizará el intercambio de bienes y servicios de las localidades y de la región. Así mismo el proyecto en si creara fuentes de trabajo temporal para las comunidades que se ubican cerca del camino.

Cambio estructural en el nivel adquisitivo.
Como se comenta en el punto anterior, el mayor nivel de ingreso de los hogares de la zona de estudio depende de la actividad agrícola y ganadera a pequeña escala. Hasta el momento el nivel adquisitivo no ha sufrido modificaciones importantes, aunque se observa que existe una tendencia a construir las viviendas con materiales diferentes a los de la región, pues se emplea cemento, arena grava y tabique. La construcción del camino , eventualmente aumentará el nivel adquisitivo, trayendo consigo un cambio en los patrones de consumo.

Alteraciones en la tenencia de la tierra y demanda del factor trabajo.

Conforme al análisis elaborado hasta el momento, en el caso del SAR se prevé que sí se presentarán cambios en la tenencia de la tierra, con la finalidad de apoyar las actividades ganaderas y agrícolas, pues se abrirá paulatinamente un nuevo mercado para la venta de dichos productos, aunque por supuesto, siguiendo los mecanismos de sustentabilidad que hasta el momento se han llevado a cabo. Esto se presenta como un efecto de la construcción del camino.

Desequilibrio en la oferta y demanda del factor trabajo.
La zona de estudio se caracteriza por tener un mercado de trabajo incompleto, y el salario no representa el costo de oportunidad que incurre un trabajador por emplearse en este u otro lugar o en otras actividades. En consecuencia, la oferta de trabajo se desplaza hacia otras regiones donde existe una demanda laborar efectiva, por lo que no se vislumbra desequilibrio alguno en la oferta y demanda de fuentes laborales.

Relaciones de costo-beneficio en desequilibrio.
De manera general, en el campo mexicano se presenta una situación de mercados incompletos o inexistentes, para uno o varios de los elementos que componen la actividad económica. La región de estudio no es la excepción. Sobre todo es en ese sentido que puede comprenderse como la tenencia de la tierra para la práctica de la ganadería y la agricultura puede representar una forma de acumulación de capital. El cambio proporcional que se observa en las diferentes actividades productivas como la disminución de la actividad primaria, y el incremento de la actividad terciaria, implica la existencia de costos de oportunidad cada vez mayores para el sector primario. Entre estas se destacan los costos de los insumos, los problemas para la comercialización y la competencia por otros bienes sustitutos.

Incremento en los costos de los procesos de transformación.
De la misma manera, el aumento de las actividades del sector terciario implica un menor costo relativo en los procesos de producción y transformación, si se le compara con las actividades del sector primario que rigen la economía de la región. Es decir, que mientras que en las actividades agropecuarias se van incrementando los costos de los procesos de transformación, en las demás ramas de la actividad económica van disminuyendo.

V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Con el objetivo de identificar, caracterizar y determinar la importancia de cada uno de los impactos ambientales asociados con la realización del proyecto de construcción del camino, describiremos a continuación la metodología empleada.

Aspectos generales.

La protección y conservación del ambiente es una filosofía de cultura y educación de una nación y/o comunidad que esté involucrada en un proyecto, ya que en décadas recientes, todavía prevalecía el concepto de plusvalía económica, sobre la obtención del máximo rendimiento en

los procesos de explotación y en el uso de los recursos naturales, con la finalidad de lograr las máximas ganancias económicas, en un claro concepto de explotación sin regulación del uso de los recursos naturales, por consiguiente se imponían condiciones desfavorables para el entorno natural y social que regularmente se traducían en detrimentos ambientales.

Cuando las políticas de explotación de los recursos naturales comprendieron o trataron de entender, que estos no eran inagotables y muchos de ellos habían llegado a límites máximos de aprovechamiento, con un elevado proceso de deterioro ambiental, fueron los puntos rojos que mostraron las condiciones deplorables que el ambiente presentaba frente a tales acciones. Bajo estas perspectivas, se optó por llevar a cabo nuevas políticas de explotación o aprovechamiento de los recursos naturales para evitar, la extinción o el agotamiento prematuro de los mismos y promover, la realización de proyectos integrales o armónicos con el ambiente. Este proceso se ha apoyado en técnicas modernas de aprovechamiento, en el desarrollo de diagnósticos ambientales y de la implementación de diversos mecanismos para lograr que la explotación de los recursos naturales sea óptima y no degradativa hacia el ambiente.

Las evaluaciones de impacto ambiental, son metodologías que permiten diagnosticar las alteraciones que puede generar la construcción de obras o el desarrollo de actividades humanas, tanto de manera favorable como adversa. Estas evaluaciones permiten que el desarrollo económico y social se integre de una manera óptima con los diversos proyectos y sin detrimento en el uso de los recursos naturales, requeridos para tales proyectos.

La evaluación de un impacto ambiental tiene la finalidad de determinar los impactos generados sobre el entorno natural y socioeconómico por obras o de procesos de producción de la economía o de otras actividades que genera la humanidad. Cuando estos impactos son adversos, se plantean y llevan a cabo medidas de mitigación o atenuación de los efectos negativos presentados. Si los impactos son favorables, entonces el proyecto mismo es un detonador del desarrollo integral para las comunidades que se ve involucrada.

En la evaluación de un impacto ambiental se consideran tres etapas para la realización del proyecto: Selección y Preparación del Sitio (proyecto y preparativos para la obra), Construcción (elaboración de obras) y Operación y Mantenimiento (actividades futuras), tal proceso analítico permite aportar elementos que contribuyan a la toma de decisiones en la mitigación y/o atenuación de los impactos adversos detectados.

Durante la fase de evaluación de los impactos ambientales se considerarán **Cuatro Fases**:

La primera fase, corresponde a la identificación de impactos ambientales (cualitativa) a través de un modelo de tipo matricial, con el propósito de determinar las actividades del proyecto que se intercalan con los factores ambientales en el sitio seleccionado.

La segunda fase determina el grado o evaluación de los impactos generados por las actividades propias de cada etapa del proyecto en cuestión, sobre los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos.

La tercera fase consiste en la descripción de los impactos identificados, donde se señala el grado de deterioro o productivo sobre los factores del ambiente.

La cuarta fase se enfoca al análisis cuantitativo en la evaluación de los impactos determinados, para valorar globalmente el impacto del proyecto.

Para cubrir estas fases se llevan a cabo diversas técnicas como son: recopilación de información, afine y análisis de la misma, adopción de metodologías propias para la evaluación del impacto ambiental, verificación en campo, donde se definen los parámetros ambientales y actividades del proyecto que influyen sobre los anteriores; todo este proceso se desarrolla sobre la base de un equipo interdisciplinario, relacionado con las especialidades requeridas para este proyecto, tales como Ingeniero Civil (interpretación del proyecto), Biólogo, Geógrafo, Ingeniero Ambiental y otros profesionistas que en menor o mayor grado se involucran en este tipo de estudios, con el objetivo de definir el escenario ambiental del sitio antes y después del proyecto.

Criterios para la Determinación de la Magnitud de los Impactos Ambientales.
Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se derivarán por la realización de cada una de las actividades del proyecto se realizaron listas de verificación para cada una de las obras y se determinaron acciones comunes que pueden causar afectaciones, con el objeto de diferenciar los impactos ambientales directos y los impactos ambientales indirectos, finalmente se establecerá un listado de impactos comunes para todo el proyecto.

En el presente estudio, se aplicará una metodología matricial, así como la asignación de valores de acuerdo a los criterios de Conesa-Vitora (1993), que permitirá la determinación de la magnitud de los impactos positivos y negativos.

La metodología matricial, permitirá jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, pueden ser identificados claramente los impactos más relevantes al proyecto, ya sean benéficos o adversos para cada una de las etapas del proyecto y para cada una de las áreas a las que se ha hecho referencia.

Se espera que el método matricial propuesto, permita, como ya se ha señalado identificar aquellas áreas y/o actividades en las que tendrán lugar los mayores impactos ambientales, ya sea por sus efectos significativos, adversos, acumulativos y aquellas áreas y/o actividades en las que los impactos podrán ser reducidos mediante la implementación de las medidas de mitigación propuestas.

Para evaluar la importancia de los impactos que se derivarán del proyecto, se aplicaron para el presente estudio, los criterios que propone Conesa-Vitora 1993, así como su técnica, misma que se describe en breve.

Metodología de evaluación de impactos y valoración de los impactos.

Naturaleza (Na)	Sentido del impacto Si el impacto en negativo - Si el impacto es Neutro ● 0 Si el impacto es Positivo +
Intensidad (I)	Grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental (los valores pueden estar comprendidos entre 1 a 12) Baja (1) ● 1 Media (2) ● 2 Alta (4) ○ 4 Muy Alta (8) ○ 8 Total (12) ● 12
Extensión (EX)	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad Puntual ● 1 Si por el contrario tiene una influencia generalizada el impacto será total ○ 8 Extenso (4) ○ 4 Impacto parcial ● 2 Unidades más ○ 4
Momento (MO)	Plazo en que se manifiesta el Impacto (alude al tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto) Largo plazo (1) ● 1 Mediano plazo (2) ● 2 Inmediato (4) ○ 4 Critico (+4) ○ 4
Persistencia (PE)	El tiempo que permanece el efecto desde su aparición, y a partir del cual el efecto afectado retornaría a las condiciones iniciales, previa a la acción menor a un año, el efecto es fugaz, asignándole un valor de ● 1 Si dura entre 1 y 10 años, se considera como temporal, asignándole un valor de ● 2 Si la duración del efecto es superior a los 10 años este se considera permanente y tendrá un valor de ○ 4
Reversibilidad (RV)	Es la posibilidad que una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial, ya sea de manera natural o aplicando medidas a: Corto plazo se le asigna valor (1) ● 1 Mediano plazo (2) ● 2 Irreversible o reversible hasta el abandono del proyecto, le asignamos el valor (4) ○ 4
Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Sinergismo simple ● 1 Sinergismo ● 2 Altamente sinérgico ○ 3
Acumulación (AC)	Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto No causa efectos acumulativos ● 1 Efectos acumulativos ○ 4
Efecto (EF)	Se refiere a la relación causa y efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. ○

	Indirecto (secundario) Directo	● 1 ○ 4

Una vez aplicado la metodología se puede conseguir el valor o magnitud que puede tener un impacto sobre un factor ambiental, de acuerdo con los siguientes criterios:

El método seleccionado comprende valores dentro del intervalo de 13 a 100. Los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre 26 y 50 y se consideran impactos severos aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números 51 y 75 y críticos a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea superior a 75.

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo columnas nos indicará las acciones más agresivas, altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores. Asimismo, la suma de importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad.

Calificación de impactos ambientales del proyecto.

EFECTOS SOBRE COMPONENTES	NATURALEZA	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	SINERGIA	EFECTO (3)	RECUPERABILIDAD	INTENCIDAD (2)	MOMENTO	REVERSIBILIDADA	ACUMULACIÓN	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA
Etapa preparación y construcción del proyecto												
01.Perdida de cobertura vegetal nativa	-	1	4	1	12	8	2	4	4	4	1	41
02. Disminución de hábitat	-	1	4	2	12	8	2	2	4	4	1	40
03. Reducción potencial agrícola	-	1	4	1	12	8	2	4	4	1	1	38
04.- Aislamiento y fragmentación ambiental	-	1	4	1	12	4	2	4	4	1	1	34
05. Riesgo de erosión	-	1	2	1	3	2	2	2	2	4	1	20
06.-Afectacion al suelo edáfico o vegetal	-	2	4	1	12	8	1	4	2	1	1	36
07.-.Alteración del paisaje	-	1	1	1	3	2	2	1	2	1	2	16
08.-Riesgos por contaminación al suelo y acuífero	-	2	2	1	12	1	2	2	2	1	1	26
09.Reducción de captación del acuíferos	-	1	4	1	3	8	2	1	4	1	1	26
10. Reducción de visibilidad por la generacion de polvos y otros gases	-	1	1	1	3	2	2	4	1	1	1	17
11. Incremento de riesgo para la fauna	-	2	1	1	1	4	2	4	4	4	1	24
12.- Emisiones de ruido		1	1	1	3	1	2	4	1	2	1	17
13. Riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo	-	1	1	1	3	1	2	4	1	1	1	16
Etapa de operación												
01. Riesgo de obstrucción de escurrimientos	-	1	1	1	3	1	2	1	2	1	1	14
02. Riesgos por contaminación al suelo	-	1	1	1	1	4	1	2	1	1	1	14
03.- Incremento de riesgo para la fauna	-	2	4	4	12	4	2	2	4	4	4	42
04.- Riesgo de contaminación atmosféricas	-	1	1	1	3	1	2	4	1	1	1	16

Relevancia de los impactos ambientales identificados para la realización del proyecto.

Etapa de preparación y construcción			
Perdida de cobertura vegetal nativa	1	41	Moderado
Disminución de hábitat	1	40	Moderado
Reducción potencial agrícola	1	38	Moderado
Afectacion al suelo edáfico o vegetal	1	36	Moderado
Aislamiento y fragmentación ambiental	1	34	Moderado
Riesgos por contaminación al suelo y acuífero	1	26	Moderado
Reducción de captación del acuíferos	1	26	Moderado
Incremento de riesgo para la fauna	1	24	Compatible
Riesgo de erosión	1	20	Compatible
Reducción de visibilidad por la generacion de polvos y otros gases	1	17	Compatible
Emisiones de ruido	1	17	Compatible
Alteración del paisaje	2	16	Compatible
Riesgo de contaminación atmosférica por emaquinaria y equipo	1	16	Compatible
Etapa de Operación			
Incremento de riesgo para la fauna	4	42	Moderado
Riesgo de contaminación atmosféricas	1	16	Compatible
Riesgo de obstrucción de escurrimientos	1	14	Compatible
Riesgos por contaminación al suelo y acuífero	1	14	Compatible

Nota: Según la metodología de Conesa-Vitora, los impactos menores a 25 son impactos irrelevantes o compatibles, los que se encuentran entre 26 a 50 son moderados, los que oscilan entre 51 a 75 son severos y los mayores a 75 son críticos.

De acuerdo a las tablas anteriores, se tiene que la mayoría de los impactos ambientales pueden ocurrir en la etapa de preparación y de construcción, algunos riesgos de impactos podrían continuar en la etapa de operación, sin embargo su valor y probabilidad de ocurrencia dependerá de los trabajos de mantenimiento así como de la vigilancia de medidas de prevención y mitigación que puedan aplicarse, como es el caso de algún monitoreo a las especies de flora y fauna terrestre.

Impactos Ambientales Generados.
Selección y descripción de los impactos significativos.
De acuerdo a la valoración asignada a cada uno de los impactos ambientales identificados, se tiene que en la etapa de preparación del sitio y construcción pueden ocurrir 13 impactos, 7 de ellos son compatibles con el estado actual del ambiente y 6 de ellos podrían tener efecto

negativo moderado, es decir ninguno de ellos resultará severo o crítico. Pero se espera que la mayoría de los impactos ambientales que pueden derivarse del proyecto en las etapas de preparación y construcción sean completamente controlados.

A continuación, se describirá cada uno de los impactos, que propiamente corresponde al razonamiento que se utilizó para la asignación de los valores en las tablas antes referidas.

Preparación del Sitio y Construcción del proyecto.
El impacto más relevante que se presentara en la realización de este proyecto consiste en la remoción de vegetación natural que en este caso corresponde a vegetación de tipo Bosque Mesófilo de Montana y Bosque de Pino-Encino, así como vegetación secundaria. Se espera causar un impacto moderado, ya que la vegetación que se retirara representa una parte mínima con relación a la cobertura vegetal que presenta el polígono en donde se delimito el SAR.

Factores Impactados:
Atmósfera.
Reducción de visibilidad y contaminación por gases así como de polvo.
Se espera que durante el desmonte y despalme disminuya la calidad del aire alcance una magnitud irrelevante (16), con respecto al SAR; lo anterior, como consecuencia de la generación de polvos y la dispersión de partículas, además de la emisión de ruido y emisiones de gases producto de la combustión, debido a las labores propias de la actividad. Sin embargo, es preciso decir que la alteración de la calidad del aire puede ser mitigada.

Riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo.

Naturaleza	-	Negativo
Extensión	↓ 1	Se considera una afectación mínima e ira avanzando tramo a tramo
Persistencia	↓ 1	Temporal
Sinergia	↓ 1	No ejerce ningún efecto sinérgico, ya que en la zona la calidad del aire es buena
Efecto (3)	↓ 3	Es un efecto indirecto que se relaciona con la operación de la maquinaria
Recuperabilidad	↓ 1	Recuperable con la aplicación de mantenimiento, así como de verificaciones vehiculares
Intensidad (2)	↓ 2	Bajo, debido a que la maquinaria avanza tramo a tramo
Momento	↘ 4	De efecto inmediato, desde el inicio de actividades
Reversibilidad	↓ 1	Reversible, ya que en la zona existen las condiciones de dispersión de contaminantes
Acumulación	↓ 1	No acumulable, la zona no presenta problemas de contaminación del aire
Periodicidad	↓ 1	Discontinuo solo es posible de presentarse en los instantes de manejo de maquinaria
Importancia	↑ 16	Efecto compatible

Emisión de ruido.

Los trabajos de excavación y nivelación tendrán un efecto directo en la atmósfera como consecuencia de la generación de polvos y la dispersión de partículas, debido a las labores propias de la actividad, además de la emisión de contaminantes y ruido por parte de la maquinaria, sin embargo estos impactos serán puntuales y de corta duración.

Cabe decir que en relación al ruido, se considera que el efecto, tendrán repercusiones para los seres humanos que habitan las zonas de las poblaciones involucradas y tendrá efectos negativos sin duda sobre la fauna del Sistema Ambiental Regional estudiado.

Emisiones de Ruido.

Naturaleza	-	Negativo
Extensión	⬇ 1	Se considera una afectación mínima e ira avanzando tramo a tramo
Persistencia	⬇ 1	Temporal
Sinergia	⬇ 1	No ejerce ningún efecto sinérgico
Efecto (3)	⬇ 3	Es un efecto indirecto que se relaciona con la operación de la maquinaria
Recuperabilidad	⬇ 1	Recuperable con la aplicación de mantenimiento, así como de verificaciones vehiculares
Intensidad (2)	⬇ 2	Bajo, debido a que la maquinaria avanza tramo a tramo
Momento	⬇ 4	De efecto inmediato, desde el inicio de actividades
Reversibilidad	⬇ 1	Reversible, ya que en la zona existen las condiciones de dispersión de contaminantes
Acumulación	⬇ 2	No acumulable, la zona no presenta problemas de contaminación del aire
Periodicidad	⬇ 1	Discontinuo solo es posible de presentarse en los instantes de manejo de maquinaria
Importancia	⬆ 17	Efecto compatible

Suelo.

Erosión del suelo.

Se espera que en el desmonte el efecto de la erosión del suelo alcance una magnitud moderada (20) que relativamente sería baja en comparación con la cobertura vegetal que se presenta en le SAR, en virtud, de que las afectaciones al suelo pueden tener un efecto indirecto considerando que la remoción de la vegetación nativa que dejara al descubierto el suelo, el cual puede sufrir erosión eólica y/o hídrica en el primer caso; o bien un efecto directo por la acción de contaminantes vertidos en caso de ocurrir algún derrame de combustible por inadecuado manejo, por lo que resulta importante los trabajos de restauración (reforestación) una vez que se concluya la modernización del camino existente y sus ramales.

Riesgo de Erosión.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	⬇ 1	Parcial, se considera una afectación mínima sobre todo en los puntos en donde la pendiente sea muy pronunciada.
Persistencia	⬇ 2	Podría ser permanente
Sinergia	⬇ 1	No existe efecto sinérgico
Efecto (3)	⬇ 3	Es un efecto indirecto que se relaciona básicamente con la perdida de cobertura vegetal
Recuperabilidad	⬇ 2	Recuperable con la aplicación de técnicas de recuperación de taludes
Intensidad (2)	⬇ 2	Bajo, debido a que en la zona ya existe el camino
Momento	⬇ 2	De mediano plazo, depende de las condiciones climáticas y de las medidas de prevención mitigación y compensación
Reversibilidad	⬇ 2	Reversible, a mediano plazo, ya que en la zona existen condiciones climáticas que pueden favorecer a la vegetación
Acumulación	⬇ 4	Es acumulable, ya que en la zona existen el cambio de uso de suelo por tala clandestina y cultivo de estupefacientes
Periodicidad	⬇ 1	Discontinuo
Importancia	⬆ 20	Efecto compatible o no relevante

Riesgo de contaminación del suelo y acuífero.

Otro de los impactos negativos hacia el suelo y el acuífero, puede ser la contaminación del mismo. Este efecto puede alcanzar un valor de 26 y será necesario establecer medidas preventivas, principalmente las de evitar realizar trabajos de mantenimiento o limpieza de maquinaria sin los cuidados y las recomendaciones que se den antes y durante la realización del proyecto.

Riesgo de contaminación del suelo y acuífero.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	⬇ 2	Es parcial, el efecto se puede dar en la zona donde opere la maquinaria y la zona que puede resultar más afectada es el patio de maniobras
Persistencia	⬇ 2	El tipo de sustancias que se podrían derramar provendrían de la maquinaria, que se trata de hidrocarburos y aceites lubricantes, las cantidades podrían variar y el efecto podría ser persistente en el suelo
Sinergia	⬇ 1	No ejerce ningún efecto sinérgico, en virtud de que en la zona no se reportan problemas de contaminación del suelo por hidrocarburos
Efecto (3)	⇨ 12	Directo procedería de la operación de maquinaria y equipo
Recuperabilidad	⬇ 1	Se puede recuperar a través de la aplicación de medidas de restauración de suelo
Intensidad (2)	⬇ 2	Bajo
Momento	⬇ 2	Se considera de mediano plazo
Reversibilidad	⬇ 2	Es reversibles dependiendo de las medidas de restauración de suelo
Acumulación	⬇ 1	No acumulable, ya que la zona no presenta problemas de contaminación del suelo
Periodicidad	⬇ 1	Discontinuo
Importancia	⬆ 26	Moderado

Reducción de captación de agua en el acuífero.

Otro efecto que se podría producir en la etapa de modernización del camino existente y sus ramales, consiste en la compactación, que puede dar lugar a la reducción de la captación de agua como consecuencia de la compactación e impermeabilización del suelo. El efecto que se espera será de 26, se calcula que el efecto será moderado, en virtud de que el efecto será puntual en relación a la superficie del SAR.

Reducción de la captación de acuífero.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	⬇ 1	Es parcial, el efecto se puede dar en la zona en donde opere la maquinaria
Persistencia	⬇ 4	El tipo de sustancias que se podrían derramar podrían ser de la maquinaria
Sinergia	⬇ 1	No se considera sinérgico
Efecto (3)	⬇ 3	Directo, procederá de la operación de la maquinaria y equipo
Recuperabilidad	↘ 8	Se puede recuperar a través de medidas de recuperación de suelos
Intensidad (2)	⬇ 2	Baja
Momento	⬇ 1	Se considera de mediano plazo
Reversibilidad	⬇ 4	Es reversible, dependiendo de las medidas de de restauración de suelo
Acumulación	⬇ 1	No es acumulable, ya que la zona no presenta problemas de contaminación de suelo
Periodicidad	⬇ 1	Discontinuo
Importancia	⇧ 26	Moderado

Factor Impactado: Agua.

La incidencia puede ser alta en virtud de la topografía que se presenta en la zona de influencia y principalmente en el SAR. Se considera que es moderado; dada las características topográficas de la zona, sin embargo el terraplén podría constituir una barrera que ocasionaría obstrucción, por lo que es preciso el establecimiento de obras de drenaje que garanticen el libre flujo del agua así como de la fauna que habita en la región.

Vegetación.

Pérdida de vegetación nativa.

La cubierta vegetal nativa se verá afectada al ser removida ocasionará una pérdida de 1-70-00 Ha, el efecto se considera moderado y mínimo en relación con la cobertura vegetal que se presenta en el SAR.

Perdida de cobertura vegetal.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	↓ 1	Es parcial
Persistencia	↓ 4	Permanente
Sinergia	↓ 1	No se considera sinérgico, aunque el efecto puede derivar en otros efectos
Efecto (3)	↘ 12	Directo, desde el inicio de los trabajos
Recuperabilidad	↓ 8	Se puede compensar con programa de reforestación
Intensidad (2)	↓ 2	Baja, considerando la zona total del SAR
Momento	↓ 4	Inmediato, por lo que deben considerarse medidas de prevención inmediatas
Reversibilidad	↓ 4	Es completamente irreversible, se deberán efectuar acciones de limpieza inmediata
Acumulación	↓ 4	Acumulable
Periodicidad	↓ 1	Discontinuo
Importancia	↑ 41	Moderado

Disminución de hábitat o Potencial Ecológico.

Considerando que en el SAR existen condiciones de fragmentación y de aislamiento para la fauna y que la densidad de la fauna puede ser baja en virtud de la reducción de espacios con vegetación natural, que se tiene al momento, principalmente para las especies terrestres, se considera que los efectos que se ocasionarán para la fauna se sumarán al impacto ya establecido, este efecto será extenso en la disminución del hábitat; puntual en el aislamiento y fragmentación y también en el aumento de riesgo de la fauna. Aunque en virtud de lo anterior, el impacto asociado a la modernización del camino existente y sus ramales será moderado, ya que los trabajos que se llevaran a cabo se efectuaran sobre la infraestructura existente y sobre el derecho de vía actual.

Fauna.

La fauna se verá afectada de manera indirecta por la reducción de vegetación, así como por la operación de maquinaría. No obstante se considera poco relevante en virtud de la reducida superficie de vegetación que se afectará, aunque es preciso decir que es imperante la aplicación de medidas de rescate y de monitoreo constante.

Afectaciones a la Fauna.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	↓ 2	Es parcial
Persistencia	↓ 1	Temporal
Sinergia	↓ 1	No se considera sinérgico
Efecto (3)	↓ 1	Indirecto
Recuperabilidad	↓ 4	No recuperable, ya que se eliminara cobertura vegetal
Intensidad (2)	↓ 2	Muy bajo considerado a la zona total del SAR
Momento	↓ 4	Inmediato

Reversibilidad	↓4	Irreversible, pero compensable
Acumulación	↓4	Acumulativo
Periodicidad	↓1	Discontinuo
Importancia	↑24	Moderado

Paisaje.

El SAR del proyecto, corresponde a una zona con un paisaje transformado (fragmentaciones debido al cambio de uso de suelo por actividades antropogénicas), sustituyendo una superficie generadora de polvo por una que estará asfaltada, el efecto es inmediato y se extenderá en prácticamente todo el SAR, es irreversible y la recuperación depende de las acciones de reforestación y las características de construcción así como de la mejora de imagen que se establezcan en torno de la zona del proyecto.

En la etapa de construcción el paisaje se verá alterado fuertemente por la presencia de maquinaria, trabajadores, residuos, movimientos de tierra, entre otros, sin embargo esta afectación será regular y con un periodo corto máximo de hasta 5 meses, en tanto entre en operación la obra.

Afectaciones al Paisaje.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	↓ 1	Es parcial, considerando el área total del SAR
Persistencia	↓ 1	Temporal
Sinergia	↓ 1	No se considera sinérgico
Efecto (3)	↓ 3	Indirecto
Recuperabilidad	↓ 2	Recuperable y prevenible
Intensidad (2)	↓ 2	Bajo en virtud de que el número de trabajadores será reducido
Momento	↓ 1	Largo plazo
Reversibilidad	↓ 2	Mediano plazo
Acumulación	↓ 1	No acumulativo
Periodicidad	↓ 2	Discontinuo
Importancia	↑ 16	Irrelevante

Operación del proyecto.

Atmósfera.

Durante la operación el proyecto, se prevé que los puntos de mayor concentración de gases contaminantes pueden ocurrir en las zonas urbanas donde es posible el aumento de tránsito a largo plazo y no se espera que el efecto de contaminación sea sinérgico en virtud de que las emisiones se dispersaran por el efectos de las corrientes de aire que circulan en la zona, por lo que no permanecerá en el sitio.

Riesgo de contaminación atmosférica en la operación.

Naturaleza	-	Negativo
Extensión	⬇ 1	Se considera parcial
Persistencia	⬇ 1	Temporal
Sinergia	⬇ 1	No ejerce ningún efecto sinérgico, ya que en la zona la calidad del aire es buena
Efecto (3)	⬇ 3	Es efecto indirecto por que se deberá al tipo e vehículos que circule, pero se espera mejoría
Recuperabilidad	⬇ 1	Recuperable con la aplicación del mantenimiento del camino
Intensidad (2)	⬇ 1	Bajo debido a que el camino reducirá tiempo de recorrido
Momento	⬇ 2	De efecto inmediato, una vez que inicie operación el camino
Reversibilidad	⬊ 4	Reversible, ya que en la zona existen las condiciones de dispersión de contaminantes
Acumulación	⬇ 1	No acumulable, la zona no presenta problemas de contaminación del aire
Periodicidad	⬇ 1	Discontinuo, solo es posible de presentarse en los instantes del manejo de maquinaria
Importancia	⬆ 16	Efecto compatible

Fauna.

Se considera que el riesgo de atropellamiento de la fauna podría reducirse con el establecimiento de algunos cercos que podrían hacer un efecto de embudo para forzar a la fauna a pasar por estructuras de drenaje o pasos de fauna.

Afectaciones a la fauna.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	⬇ 2	Parcial
Persistencia	⬇ 4	Permanente
Sinergia	⬇ 4	Sinérgico
Efecto (3)	⬊ 12	Directo
Recuperabilidad	⬇ 4	No recuperable
Intensidad (2)	⬇ 2	Bajo considerando las condiciones de fragmentación de la zona
Momento	⬇ 2	Inmediato
Reversibilidad	⬇ 4	Irreversible pero compatible
Acumulación	⬇ 4	Acumulativo
Periodicidad	⬇ 4	Continuo
Importancia	⬆ 42	Moderado

Interrupción de los flujos de agua.

El efecto puede ser moderado, pero es recuperable a través del establecimiento de obras de drenaje, que garantizaran el flujo y la dirección del agua.

Riesgo por contaminación del suelo y acuífero.

El riesgo está asociado a la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo así como por la generación de residuos principalmente domésticos y sanitarios, este efecto puede extenderse en el SAR, de no tomarse las medidas apropiadas para el control y el riesgo será mayor en los

patios de maniobras y en los frentes de trabajo. El riesgo puede reducirse, pero no es reversible en el mediano plazo.

V.4 IMPACTOS RESIDUALES.

A continuación en la siguiente tabla se presentan solo los impactos residuales que se consideraron para el proyecto.

Descripción de los impactos residuales del proyecto.

Descripción del Impacto	Implicaciones
Incremento en la pérdida o transformación del hábitat.	Se dará principalmente en la etapa de preparación del sitio por el desmonte de la superficie del proyecto y continuará en las etapas subsecuentes de este, se considera un impacto residual ya que a pesar de que se prevén medidas de compensación basadas en acciones de restauración de diversas superficies, la remoción de vegetación a pesar de ser secundaria y estar representada en su mayoría por arbustos estos son utilizados por individuos faunísticos para su desarrollo (alimentación, reproducción, anidación, entre otros). No obstante de que se apliquen acciones de restauración de la zona, el crecimiento de la vegetación llevará al menos 2 a 3 años para que conformen una estructura de tamaños similar al hábitat afectado, por lo que se considera que será residual, en tanto no se recupere dicha estructura y composición en la comunidad vegetal.
Pérdida de la cubierta forestal.	Este impacto también es considerado de tipo residual, dado que se contempla remover superficie forestal por el desmonte que será realizado a lo largo del trazo a modernizar, Asimismo se acumulará con los impactos de este tipo por la misma actividad en la región, por lo cual cada vez la superficie forestal se reduce. Sin embargo podrán llevarse a cabo acciones de reforestación con la finalidad de compensar la afectación al componente ambiental "Flora" por acción de este impacto.
Incremento del efecto barrera.	Al igual que el impacto anterior, se considera un impacto residual en virtud de que afectará directamente a especies e individuos tanto de flora como de la fauna al impedir su movimiento natural y de sus estructuras reproductivas, dándose primordialmente en la etapa de preparación del sitio e intensificándose en la etapa de operación del Proyecto. El proyecto contempla estructuras (hidráulicas y pasos específicos) para facilitar el paso de fauna y reducir el efecto barrera al incrementar la permeabilidad y sobrevivencia de organismos que pretendan cruzar la vialidad; sin embargo, este impacto es inherente a todo proyecto carretero en todo el mundo, por lo que la barrera que conforma en el paisaje una carretera es un impacto residual.
Interrupción de corredores bilógicos.	Este impacto afecta de forma importante el hábitat de muchas especies fragmentándolo, lo que podría causar la modificación de los patrones de ruta de varias especies, por lo cual la implementación de pasos de fauna es muy importante para facilitar el paso de fauna y reducir la interrupción de corredores biológicos. Este impacto es inherente a todo proyecto carretero en todo el mundo, por lo que la interrupción de corredores de fauna perpendiculares a una carretera se considera un impacto residual en tanto los corredores se restituyan en su totalidad utilizando

Descripción del Impacto	Implicaciones
	los pasos que la carretera ofrece para ello (lo que ocurrirá eventualmente al obtenerse una integración en el paisaje de la carretera).
Incremento en el efecto de borde.	El efecto de borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante. En el caso del trazo del proyecto, este efecto se presentará en las inmediaciones o borde de la vía, donde se crearán condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y mayor susceptibilidad al viento, lo que podría traer como consecuencia la atracción de especies invasoras o con mayor resistencia a este tipo de ambientes. Sin embargo el programa de restauración, en zonas afectadas la matriz de la vegetación podrá recuperarse y con ello disminuir el efecto de borde, que como el anterior impacto es inherente a todos los proyectos carreteros.
Modificación de las cualidades del paisaje.	La modificación de las cualidades y características del paisaje natural, se consideró un impacto residual al presentarse en todas las etapas del proyecto por diversas actividades y por permanecer permanentemente en la zona, no obstante se consideran diversas medidas de compensación que podrán atenuar las afectaciones a mediano plazo y también dependerá de asegurar la conservación de zonas aledañas al proyecto.

V.5 IMPACTOS ACUMULATIVOS.

A continuación en la siguiente tabla se presentan solo los impactos acumulativos que se consideraron para el proyecto.

Descripción de los impactos acumulativos del proyecto.

Descripción del Impacto	Implicaciones
Pérdida del recurso edáfico.	La pérdida del suelo, conlleva a una afectación significativa acumulativa y residual, debido a que se adiciona a los efectos que traen consigo la implementación de vías de comunicación en esta zona, además de que no se podrá recuperar todo el material que se extraiga en la zona del proyecto, sin embargo la aplicación del Programa de restauración como medida compensatoria, reducirá la significancia del impacto, dado que el suelo rescatado podrá reutilizarse en las superficies a reforestar y sobre los taludes en el derecho de vía.
Compactación de suelos.	Este impacto es significativo, acumulativo y residual al permanecer compactada parte de la superficie del trazo en la carpeta de rodamiento durante la formación del terraplén, sin embargo el proyecto prevé no obstruir la infiltración del recurso agua en zonas aledañas, además se podrán recuperar mediante las acciones de restauración las superficies afectadas por la implementación de las obras complementarias.
Atropello de fauna silvestre.	Impacto que se incrementará en el sitio del proyecto en la etapa de operación, acumulándose con afectaciones de este mismo tipo en otras vías de comunicación del propio SAR. Este impacto se dará cuando los individuos de diversas especies de fauna, crucen la vía por la carpeta de rodamiento, por lo que la construcción de pasos de fauna deberán contar con mantenimiento periódico para mantenerlas en condiciones optimas y que puedan ser utilizadas por los individuos.
Sistema vial y de transporte (etapa de operación).	Este impacto es de carácter benéfico, por sumarse a las demás vías de comunicación existentes en el SAR y del Estado de Puebla, coadyuvando en el desarrollo económico, así como turístico de la región. No obstante no deja de ser un impacto delicado por encontrarse en el filo de la navaja al ser un espacio apto para una posterior urbanización y de asentamientos humanos y comerciales, dejando que la inversión en medidas de mitigación se pierda, por lo cual es de vital importancia la implementación y seguimiento de medidas de control, prevención, mitigación y compensación del proyecto, con la finalidad de poder recuperar el sistema en un lapso de tiempo más corto.

V.6. CONCLUSIONES.

El presente estudio pretende evaluar la información disponible y proponer un diagnóstico de las posibles afectaciones al entorno ambiental y vinculado con la construcción del camino nuevo con una meta de 6,900.00 Km en el municipio de Xochitlan, estado de Puebla.

La construcción del proyecto viene a contribuir con infraestructura imprescindible para la vialidad en el futuro de la región. El reto desde luego es que el crecimiento traiga consigo un desarrollo y un mejoramiento en la calidad de vida. Al respecto, el costo ambiental, a la luz de la información que se presenta es bajo en relación con el beneficio al desarrollo.

El mejoramiento de los caminos del estado de Puebla, es primordial para el desarrollo del mismo en todos los sentidos; el impacto social es superior a los probables impactos ambientales que se presenten en contra de los recursos naturales; como se recordará, es un área rural y agropecuaria, en la que la acumulación de impactos ambientales, puede resultar mínima en comparación a los beneficios que aporta a la población de los municipios involucrados y en general en el Estado.

Si bien, cualquier actividad de desarrollo, conlleva a restricciones; en este caso la modernización del camino, resulta una medida para asegurar la posibilidad de elevar el nivel de la calidad de vida de la sociedad del Estado de Puebla.

La ejecución de esta obra pública, aparte de las ambientales, no observa otras restricciones legales; las restricciones sociales, de igual manera no limitan su realización, sino por el contrario en el área de influencia se dejaba sentir una gran demanda por este tipo de obra por todos los representantes sociales; conscientes de que la obra terminada, pueda mejorar de forma importante los niveles de vida de la región; mediante la creación trabajos temporales y el estímulo de la economía local y la eliminación de riesgos en el transporte de personas, bienes y servicios.

Finalmente se determina que la **"Construcción del camino Huahuaxtla-Pahuata**; es biológica y socialmente viable siempre y cuando se cumplan las restricciones y/o recomendaciones incluidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional.

CAPÍTULO VI.

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Con base en la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales del proyecto, se identificaron y analizaron las medidas de prevención, mitigación y control ambiental, con probabilidades efectivas de aplicación en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

En este capítulo se propone un conjunto de medidas y acciones que aportan a la ejecución del proyecto elementos de control y seguimiento necesarios para garantizar su compatibilidad con los principios éticos y legales de protección al medio ambiente y los recursos naturales, consignados en la legislación ambiental.

Dado que el proyecto incorpora en su diseño acciones que tienen efectos positivos en la consecución de los objetivos señalados, éstas han sido incluidas en este documento.

Tanto la identificación y valoración de los impactos, como la selección de las medidas de prevención, control y mitigación que se proponen, son resultado de un proceso de análisis sustentado en:

- El conocimiento detallado de las características y especificaciones técnicas del proyecto.

- El inventario y diagnóstico ambiental del área del proyecto, integrados con la mayor información disponible; mucha de ella generada *ex profeso* para la zona, a través de estudios técnicos especializados.

- La investigación documental y el análisis de información técnicamente soportada en el contexto nacional e internacional, en relación con los aspectos técnicos, ambientales y sociales asociados con la construcción, operación y mantenimiento de proyectos carreteros.

- La revisión analógica de proyectos carreteros desarrollados en México y diversos países, con el propósito de reconocer similitudes en los aspectos técnicos y el contexto ambiental;

- Identificar factores críticos a la sustentabilidad de esta infraestructura; y conocer experiencias en la aplicación y efectividad de medidas de gestión ambiental.

- Un amplio conocimiento de la legislación y normatividad ambiental, así como extensa experiencia práctica en la evaluación ambiental de proyectos de desarrollo de diferentes sectores productivos, que abarca tanto la formulación de estudios, análisis y programas ambientales, como su evaluación y verificación desde las perspectivas de las autoridades ambientales, especialistas y grupos de expertos, organizaciones civiles y distintos grupos de interés.

- Previamente, se hace una descripción general de la naturaleza de las obras y medidas propuestas para cada uno de los diferentes impactos ambientales del proyecto identificados en el capítulo anterior.

Clasificación de las Medidas Ambientales del Proyecto.
Dada la naturaleza y diversidad de los impactos ambientales identificados como potenciales, se propone un conjunto de obras y acciones diversas, cuyos objetivos se enfocan a reducir los impactos ambientales de la ejecución del proyecto, buscando generar condiciones favorables a la estabilidad del Sistema Ambiental Regional, mediante la prevención, mitigación y control de la mayoría de los efectos adversos identificados.

Algunos pocos impactos ambientales, en razón de su irreversibilidad y poca probabilidad de control, son de tipo residual y carecen de medidas que permitan prevenir su ocurrencia; sin embargo, se incluyen obras y acciones que ofrecen la posibilidad de compensar, en cierta medida, ese tipo de efectos. En general, las obras y acciones consideradas son de cuatro tipos, de acuerdo con el objetivo particular que persiguen:

Medidas preventivas.
Tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro de límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.

Medidas de mitigación.
Su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga o resiliencia del sistema ambiental.

Medidas de compensación.
Su objetivo consiste en generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.

Medidas de restauración.
Buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental.

Medidas de control.
Muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

Medidas Ambientales del Proyecto.
En las tablas siguientes se tipifican y describen las medidas ambientales del proyecto, para cada componente e impacto ambiental, identificando en cada caso la etapa de ejecución de las obras en que la medida debe ser instrumentada, así como el nivel y significancia del impacto que pretenden mitigar y los resultados que se espera obtener con su aplicación.

Componente ambiental:	**Aire**
Impacto:	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes
Actividades que generan el impacto:	Pavimentación de terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obra, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, operación del camino y mantenimiento de obras

Medidas	**Tipo**
Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se aplicarán riegos de agua en el suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.	Prevención
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, para evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado por la acción del viento.	Mitigación

En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas.	Mitigación
Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.	Mitigación
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.	Mitigación
Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.	Prevención
Se aplicará un programa permanente de supervisión de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto.	Control
Efectos esperados:	La aplicación de las medidas propuestas deberá contribuir a: (i) Prevenir y mitigar la liberación y dispersión de partículas de polvo, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire. (ii) Prevenir y mitigar la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. (iii) Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que el desarrollo del proyecto no contribuya a deteriorar la calidad del aire de la zona.

Componente ambiental:	**Aire**
Impacto:	Incremento en el nivel de ruido y vibraciones
Actividades que generan el impacto:	Transporte de materiales y operación de maquinaria y equipo
Medidas	**Tipo**
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	Control
Los trabajos de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.	Control
En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de emisiones sonoras y se mitigue la perturbación de hábitat y la migración de fauna silvestre.	Mitigación
Efectos esperados:	La aplicación de la medida propuesta deberá contribuir a: (i) Mitigar los niveles de ruido que se generen durante la preparación del sitio y construcción del camino. (ii) Atenuar los efectos de perturbación de hábitat y ahuyentamiento de fauna silvestre (iii) Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para mitigar los niveles de emisión de ruido del proyecto cuando éstos sobrepasen los estándares aceptables para la actividad.

Componente ambiental:	**Suelo**	
Impacto:	Modificación de la topografía en el área de desplante del proyecto	
Actividades que generan el impacto:	Realización de cortes y terraplenes	
Medidas		**Tipo**
Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.		Control
Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.		Prevención
En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.		Prevención
El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.		Prevención
Se establecerá un programa permanente de supervisión de obra, que garantizará el cumplimiento de las especificaciones constructivas del proyecto.		Control
Efectos esperados:	La aplicación de las medidas propuestas deberá contribuir a: (i) Evitar la afectación de áreas del terreno donde no sea indispensable la ejecución de cortes o terraplenes. (ii) Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que los trabajos de preparación del sitio se ajusten a las especificaciones técnicas del proyecto.	

Componente ambiental:	**Suelo**	
Impacto:	Exposición del suelo a la erosión y la inestabilidad física	
Actividades que generan el impacto:	Terracería y realización de cortes y terraplenes	
Medidas		**Tipo**
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo y la estabilidad del terreno.		Prevención
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno al efecto erosivo de la precipitación.		Prevención
Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.		Mitigación

Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.	Prevención
Los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.	Prevención
El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.	Prevención
Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.	Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión por obstrucción de cauces.	Prevención
Se aplicará un programa permanente de supervisión de la obra, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto y se detectará oportunamente cualquier riesgo de inestabilidad física del terreno.	Control
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva del camino, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
Efectos esperados:	La aplicación de las medidas propuestas deberá contribuir a: (i) Prevenir y mitigar la pérdida de suelo por erosión física e hídrica. (ii) Prevenir cualquier riesgo de deslizamiento de taludes por inestabilidad física del suelo, que ponga en riesgo la integridad biótica del área y la seguridad de las personas. (iii) Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar la estabilidad física del terreno en las áreas próximas al proyecto, así como la seguridad de la obra.

Componente ambiental:	**Suelo**
Impacto:	Riesgo potencial de contaminación del suelo
Actividades que generan el impacto:	Instalación y funcionamiento de talleres, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.
Medidas	**Tipo**
Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo.	Prevención
El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la autoridad municipal. De estimarse necesario.	Control
Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.	Control

Los talleres de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.	Prevención
En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.	Prevención
Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.	Control
Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	Prevención
Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.	Prevención
Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	Prevención
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.	Prevención
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	Control
Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.	Mitigación
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.	Prevención
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, así como la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivos o lubricantes.	Prevención
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o la carga de combustible, que por necesidad deban realizarse *in situ*, se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.	Prevención
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame.	Prevención
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas de aceite.	Control
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceites, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.	Control
En la etapa de preparación del sitio y construcción, se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular.	Prevención

La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.	
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.	Prevención
Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará el cumplimiento de las medidas ambientales adoptadas para prevenir la contaminación del suelo.	Control
Efectos esperados:	La aplicación de las medidas propuestas deberá contribuir a: (i) Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos; el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica; y la descarga de aguas residuales. (ii) Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.

Componente ambiental:	**Suelo**
Impacto:	Cambio de uso del suelo
Actividades que generan el impacto:	Terracería
Medidas	**Tipo**
El cambio de uso del suelo se realizará exclusivamente en las áreas estrictamente necesarias para la construcción del camino.	Control
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un programa de restauración ambiental de las áreas afectadas por la instalación de talleres provisionales de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará que no se afecten áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto en donde no se haya autorizado el cambio de uso del suelo de terrenos forestales.	Control
Efectos esperados:	La aplicación de las medidas propuestas deberá contribuir a: (i) Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. (ii) Recuperar condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.

Componente ambiental:	**Agua superficial**
Impacto:	Incremento en los niveles de sedimentación de los arroyos por aporte de sedimentos del suelo en las áreas de corte
Actividades que generan el impacto:	Terracería y realización de cortes y terraplenes

Medidas	**Tipo**
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo.	Prevención
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y el aporte excesivo de sedimento a los drenes naturales de la zona.	Control
En caso de no emplearse inmediatamente en la estabilización de taludes, el suelo y material procedente de los cortes del terreno se conservará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y protección necesarias para evitar el arrastre del material hacia los drenes naturales del terreno. Por ningún motivo se depositará dicho material en cañadas o el cauce de escurrimientos superficiales (en época de estiaje) o cercanos a ellos.	Control
Los taludes en terraplén deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.	Prevención
Al concluir el desmantelamiento y retiro de los talleres provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración para evitar dejar áreas del terreno expuestas que se constituyan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales del sitio	Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión y el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces.	Prevención

Efectos esperados:	La aplicación de las medidas propuestas deberá contribuir a: (i) Controlar el aporte de sedimentos a los drenes naturales del área.

Componente ambiental:	**Agua subterránea**
Impacto:	Riesgo potencial de contaminación del agua subterránea
Actividades que generan el impacto:	Instalación y funcionamiento de talleres, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.

Medidas	**Tipo**
Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al subsuelo.	Prevención
Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.	Prevención
Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	Prevención
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.	Prevención
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	Prevención
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.	Prevención
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, así como la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivos o lubricantes.	Prevención
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o la carga de combustible, que por necesidad deban realizarse *in situ*, se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.	Prevención
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame.	Prevención
La maquinaria vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas de aceite.	Control
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.	Prevención
Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará el cumplimiento de las medidas ambientales adoptadas para prevenir la contaminación del suelo.	Control

Efectos esperados:	La aplicación de las medidas propuestas deberá contribuir a:

	(i) Prevenir la contaminación del subsuelo por la disposición inadecuada de residuos peligrosos; y el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica. (ii) Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.

Componente ambiental:	**Agua subterránea**	
Impacto:	Disminución del potencial de recarga acuífera por impermeabilización del terreno en el área de desplante del proyecto	
Actividades que generan el impacto:	Pavimentación de terracería y construcción de obra	
Medidas		**Tipo**
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal, preservando su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.		Mitigación
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y su efecto en el incremento de la velocidad de flujo de la lámina de escurrimiento, de manera que las áreas no intervenidas conserven el mayor tiempo posible su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.		Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje, prevenir el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces y la erosión en áreas con vegetación con potencial de recarga acuífera.		Mitigación
Al concluir con la obra, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración que permitan recuperar una cubierta vegetal que favorezca la recarga acuífera en áreas con ese potencial.		Restauración
Efectos esperados:	La aplicación de las medidas propuestas deberá contribuir a. (i) Mitigar el efecto negativo del proyecto en la pérdida de capacidad de infiltración de los terrenos en áreas con potencial de recarga.	

Componente ambiental:	**Flora silvestre (vegetación)**	
Impactos:	Reducción de la cobertura vegetal, diversidad florística, ocurrencia de especies protegidas y abundancia de especies de uso tradicional o interés comercial.	
Actividades que generan el impacto:	Instalación de talleres y terracería.	
Medidas		**Tipo**
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.		Control

Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria del camino existente y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.	Mitigación
Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies, así como de aquéllas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.	Mitigación
Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un programa de restauración ambiental de las áreas afectadas por la instalación de talleres de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
Se diseñará y ejecutará un Programa de Monitoreo de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del trazo.	Control
Como medida de compensación por la pérdida de 1-70-00 hectáreas de vegetación en la trayectoria del proyecto de Bosque Mesófilo de Montana y Bosque de Pino-Encino, se realizarán acciones de restauración ambiental en una superficie equivalente de terrenos plantando en una proporción de 10:1, es decir, por cada árbol que se corte se plantaran 10, para tal efecto, se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Guerrero, quien definirá los sitios y parámetros de la restauración.	Compensación
Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará que no se afecten áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto en donde no se haya autorizado el cambio de uso del suelo de terrenos forestales.	Control
Efectos esperados:	La aplicación de las medidas propuestas deberá contribuir a: (i) Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. (ii) Recuperar condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.

Componente ambiental:	**Fauna silvestre**
Impactos:	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre
Actividades que generan el impacto:	Pavimentación de terracería, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación de la carretera

Medidas	**Tipo**
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de especies de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo carretero que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.	Mitigación
Las actividades de rescate serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentamiento, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación *in situ*; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.	Mitigación
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Mitigación
Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.	Mitigación
El retiro de vegetación se realizará de forma programada, gradual, direccional y por estratos, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia las zonas colindantes que conservarán su vegetación original.	Mitigación
Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de cualquier especie y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por el manejo de maquinaria.	Mitigación
Durante la etapa de preparación del sitio se construirán pasos de fauna que permitan el traslado seguro de individuos de un lado a otro del camino.	Mitigación
Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.	Mitigación
Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.	Restauración
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones	Mitigación

óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	
Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.	Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un programa de restauración ambiental de las áreas afectadas por la obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales favorables para el repoblamiento natural de fauna silvestre.	Compensación
Se propone realizar el diseño y ejecución de un Programa de Monitoreo de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del camino existente	Control
Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará el cumplimiento de las medidas de protección de la fauna.	Control
Efectos esperados:	La aplicación de las medidas propuestas deberá contribuir a mitigar los efectos negativos del proyecto sobre: (i) La abundancia de especies de fauna en el área. (i) La cobertura de hábitat de fauna silvestre. Asimismo, se promoverá de las condiciones favorables a la revegetación y repoblamiento de fauna, en las áreas del proyecto afectadas.

Componente ambiental:	**Población**
Impactos:	Generación de cambios demográficos en la población del SAR.
Actividades que generan el impacto:	Operación del camino.
Medidas	**Tipo**
Se promoverá la contratación de empleados locales	Compensación
Se apoyará el desarrollo de programas sociales que contribuyan al empleo y mejoras en las condiciones de vida de la población local.	Compensación
Efectos esperados:	La aplicación de las medidas propuestas deberá contribuir a: (i) Prevenir la importación de fuerza laboral externa a la región.

Componente ambiental:	**Paisaje**
Impactos:	Deterioro de la armonía y calidad visual del paisaje
Actividades que generan el impacto:	Terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obras u operación de maquinaria y equipo.
Medidas	**Tipo**
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Mitigación
Se procurará ajustar el desarrollo del proyecto al programa de obra previsto.	Mitigación

Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un programa de restauración ambiental de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará que no se afecten áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto en donde no se haya autorizado el cambio de uso del suelo de terrenos forestales.	Control
Efectos esperados:	La aplicación de las medidas propuestas deberá contribuir a: (i) Evitar la prolongación del tiempo de desarrollo del proyecto y recuperar las áreas deterioradas por la cobra.

Con el propósito de contar con un documento que integre la totalidad de las acciones y medidas ambientales del proyecto, facilitando su identificación y cumplimiento por parte de la empresa contratista de las obras, así como su supervisión y seguimiento, se preparó un catálogo de medidas.

Dicho instrumento, expuesto a continuación, identifica cada medida, la etapa en que éstas deben ser implementadas y los componentes del medio ambiente en los que inciden.

No.	Medida	Etapa de implementación				Tipo/objetivo	Componente en el que incide la medida
		PS	C	O	M		
1	Para prevenir la dispersión de partículas de polvo por la operación de la maquinaria y vehículos durante el transporte de material, así como durante los trabajos de preparación del sitio, se aplicarán riegos de agua en las áreas expuestas del suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.	■	■			Prevención	Aire
2	Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de ruido, vibraciones y gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental y los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	■	■			Mitigación	Aire, fauna
3	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal, preservando su función en la retención del suelo, la estabilidad del terreno, la regulación de la lámina de escurrimiento pluvial y como áreas potenciales de infiltración de agua.	■				Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
4	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia zonas colindantes, evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado, focos de erosión y de aporte de sedimentos a los drenes naturales, conservando el mayor tiempo posible su función de regulación de la lámina de escurrimiento pluvial y como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.	■				Prevención-Control	Aire, suelo, agua superficial, agua subterránea, fauna silvestre

No.	Medida	Etapa de implementación				Tipo/objetivo	Componente en el que incide la medida
		PS	C	O	M		
5	En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas, ruido y vibraciones.	■	■			Mitigación	Aire, fauna
6	Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.	■	■			Mitigación	Aire
7	Durante todas las etapas del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.	■	■			Prevención	Aire
8	Para mitigar los efectos adversos de las vibraciones y emisiones de ruido sobre la fauna, su hábitat y habitantes próximos a las áreas de trabajo, las labores de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.	■	■			Control	Aire, fauna
9	Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.	■				Control	Suelo
10	Para prevenir deslizamientos o derrumbes en laderas: (i) los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo; (ii) en los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación se conformarán, de ser requerido, bermas cortas de protección; y (iii) el corte en taludes de rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.		■			Prevención	Suelo
11	Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.	■				Mitigación	Suelo
12	Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.		■			Mitigación	Suelo, agua superficial
13	Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje, preservar las áreas con vegetación con potencial de recarga, y prevenir la erosión y el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces.	■				Prevención-Mitigación	Suelo, agua superficial, agua subterránea
14	Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva del trazo, en la etapa de operación del camino, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes, así como de las obras de drenaje, subdrenaje y pasos de fauna.				■	Control	Suelo, agua superficial, fauna silvestre
15	Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo y subsuelo.	■				Prevención	Suelo, agua superficial
16	El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados, serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la autoridad municipal. De estimarse necesario, parte del material se empleará para formar composta.	■	■			Control	Suelo

No.	Medida	Etapa de implementación				Tipo/objetivo	Componente en el que incide la medida
		PS	C	O	M		
17	Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.	■	■		■	Control	Suelo, agua subterránea
18	Los talleres contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.	■	■			Prevención	Suelo
19	En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.	■	■			Prevención	Suelo
20	Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.	■	■		■	Control	Suelo
21	Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	■	■		■	Prevención	Suelo
22	Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.	■	■		■	Prevención	Suelo
23	Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	■	■		■	Prevención	Suelo, agua subterránea
24	Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.	■	■		■	Prevención	Suelo, agua subterránea
25	Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	■	■		■	Control	Suelo, agua subterránea
26	Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.		■			Mitigación	Suelo
27	Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.	■	■			Prevención	Suelo, agua subterránea
28	El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, así como la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivos o lubricantes.	■	■			Prevención	Suelo, agua subterránea
29	Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o la carga de combustible, que por necesidad deban realizarse *in situ*, se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.	■	■			Prevención	Suelo, agua subterránea
30	El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame.	■	■			Prevención	Suelo, agua subterránea

No.	Medida	Etapa de implementación				Tipo/objetivo	Componente en el que incide la medida
		PS	C	O	M		
31	La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas de aceite.	■	■			Control	Suelo, agua subterránea
32	En caso de algún derrame accidental de combustible o aceites, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.	■	■			Control	Suelo, agua subterránea
33	En la etapa de preparación del sitio y construcción, así como en el campamento de obra, se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.	■	■			Prevención	Suelo
34	Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.		■			Prevención	Suelo, agua subterránea
35	El cambio de uso del suelo se realizará exclusivamente en las áreas estrictamente necesarias para la construcción del camino.	■				Control	Suelo
36	Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un programa de restauración ambiental de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación y el repoblamiento natural de fauna silvestre, y evite que las áreas de terreno expuestas se conviertan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales.			■		Restauración	Suelo, vegetación, agua superficial, agua subterránea, fauna silvestre
37	En caso de no emplearse inmediatamente en la estabilización de taludes, el suelo y material procedente de los cortes del terreno se conservará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y protección necesarias para evitar el arrastre del material hacia los drenes naturales del terreno.	■				Control	Agua superficial
38	En ninguna etapa del proyecto deberán obstruirse los cauces de arroyos dentro del área.	■	■			Prevención	Agua superficial
39	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales protegidas, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria del trazo y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.	■				Mitigación	Flora silvestre
40	Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies protegidas por la normatividad, así como de aquéllas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.	■				Mitigación	Flora silvestre
41	Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.	■				Mitigación	Flora silvestre
42	Se diseñará y ejecutará un Programa de Monitoreo de especies de flora y fauna silvestre, con el propósito de dar seguimiento al estado		■	■	■	Control	Flora y fauna silvestres

No.	Medida	Etapa de implementación				Tipo/objetivo	Componente en el que incide la medida
		PS	C	O	M		
	de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la construcción del camino.		■	■	■		
43	Como medida de compensación por la pérdida de 1-70-00 has de vegetación de Bosque Mesófilo de Montana y Bosque de Pino-Encino, se realizarán acciones de restauración ambiental en una superficie equivalente de terrenos. Para tal efecto, se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Guerrero, quien definirá los sitios y parámetros de la restauración.		■	■	■	Compensación	Suelo, flora y fauna silvestres, agua superficial y subterránea
44	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de especies de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.	■				Mitigación	Fauna silvestre
45	Las actividades de rescate serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentar, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.	■				Mitigación	Fauna silvestre
46	En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación *in situ*; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.	■				Mitigación	Fauna silvestre
47	Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.	■				Mitigación	Fauna silvestre
48	Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de cualquier especie y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por el manejo de maquinaria.	■	■			Mitigación	Fauna silvestre
49	Durante la etapa de preparación del sitio se construirán pasos de fauna en las zonas de cruce de corredores biológicos con el trazo carretero, que permitan el traslado seguro de individuos de un lado a otro del camino.	■				Mitigación	Fauna silvestre
50	Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.			■	■	Mitigación	Fauna silvestre
51	Se instalarán cercos protectores a cada lado de los pasos de fauna y alcantarillas de drenaje, con el propósito de prevenir el cruce de animales por la carpeta asfáltica en esos sitios, disminuyendo el riesgo de atropellamiento y generando condiciones de seguridad que favorezcan que tales áreas sigan siendo utilizadas por la fauna como corredores biológicos y áreas de refugio y alimentación.	■				Mitigación	Fauna silvestre
52	Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo carretero se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.	■	■			Mitigación	Fauna silvestre
53	Se colocarán señalizaciones en el camino que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna			■		Mitigación	Fauna silvestre

No.	Medida	Etapa de implementación				Tipo/objetivo	Componente en el que incide la medida
		PS	C	O	M		
	silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.			■			
54	Se deberá promover la contratación de empleados locales o de la región	■	■		■	Compensación	Población
55	Se deberá promover el desarrollo de programas sociales que contribuyan al empleo y mejoras en las condiciones de vida de la población local.			■		Compensación	Población
56	El desarrollo de las obras deberá ajustarse al programa previsto.	■	■		■	Mitigación	Paisaje

Estrategia de Prevención, Mitigación y Control Ambiental.
El conjunto de obras y medidas propuestas en este documento se integrarán al esquema general de desarrollo del proyecto como un Programa de Protección Ambiental.

Los objetivos, alcances, acciones y estrategias de este programa se exponen a continuación para consideración de la autoridad ambiental.

VI.I PROGRAMA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.

Objetivos:
En un contexto general, el Programa de Protección Ambiental que se propone pretende reducir al máximo posible el impacto global que el desarrollo del proyecto carretero generará en el entorno físico, biótico y social del Sistema Ambiental Regional en el que pretende insertarse, garantizando su compatibilidad con los principios éticos y legales de protección al medio ambiente y los recursos naturales, consignados en la legislación ambiental.

De manera particular, las acciones y medidas que han sido seleccionadas y propuestas en este documento, persiguen los siguientes objetivos:

a) Prevenir la ocurrencia de impactos identificados como adversos y evitar o mitigar el posible deterioro ambiental que podría resultar como consecuencia de la ejecución del proyecto.
b) Atenuar los efectos negativos para el caso de que no hubiese medidas preventivas o éstas fueran inviables técnica o económicamente.
c) Promover condiciones que favorezcan la continuidad de los procesos naturales en el contexto regional donde se localiza el proyecto.
d) Favorecer la integración armónica del proyecto en el desarrollo de la región, atendiendo a los principios de la sustentabilidad ambiental, social y económica.

Alcances:
Con el propósito de definir con precisión el marco de responsabilidad y compromiso que se asume ante la autoridad ambiental, en relación con la ejecución del proyecto, a continuación se establecen los alcances del programa en el ámbito territorial, temporal y ecológico.

Territorialmente el programa se circunscribe al polígono que integra al Sistema Ambiental Regional, definido en el capítulo IV de esta Manifestación de Impacto Ambiental como marco de referencia para la evaluación del proyecto.

En general, todas las obras y medidas de protección ambiental propuestas tienen aplicación en áreas dentro de dicho polígono; la mayoría de ellas dentro del área de influencia directa del proyecto y algunas más, dependiendo de su objetivo, en una extensión superficial mayor.

Temporalmente cada medida establecida tiene un horizonte de aplicación en el tiempo, referido al momento en que inicia su implementación y el plazo en que su ejecución se considerará cubierta. La mayor parte de las medidas se concentran en el 5 meses en el que se pretenden realizar todas las labores de preparación del sitio y construcción del proyecto; en tanto que una proporción menor, relacionada con impactos que se generarán o continuarán expresándose en el ambiente durante la etapa operativa del camino, tienen vigencia en un período que puede ser equivalente a la vida útil de la obra.

Líneas estratégicas de actuación:
A partir de la identificación de los factores ambientales del Sistema Ambiental Regional, considerados críticos por su vulnerabilidad al desarrollo de las obras y actividades de la unidad minera, así como por la relevancia de los impactos ambientales a que estarán sujetos, se definieron cuatro líneas estratégicas de actuación.

Las líneas estratégicas constituyen los ejes rectores que dan estructura al Programa de Protección Ambiental y se conforman a manera de subprogramas, con objetivos particulares específicos enfocados en la generación o mantenimiento de condiciones favorables en los componentes ambientales críticos:

- Subprograma de Conservación de Suelos.
- Subprograma de Conservación Biótica.
- Subprograma de Manejo de Residuos.

Algunos de los subprogramas incluyen medidas de prevención, mitigación o control ambiental que tendrán incidencia en la generación de condiciones favorables de más de un solo factor ambiental.

Las áreas o zonas de actuación de cada subprograma, se encuentran definidas por los sitios específicos del Sistema Ambiental Regional, en donde es más probable la manifestación de los impactos ambientales que se busca prevenir, mitigar o controlar; o bien, en la fuente de generación de los impactos, que corresponden a los puntos donde se localizarán las actividades del proyecto que pueden causar el efecto, estos se observan en la siguiente tabla.

Líneas estratégicas de acción (subprogramas) aplicables a los componentes ambientales críticos

Factores Ambientales Críticos	Líneas Estratégicas de Actuación	Principales Áreas de Actuación
Vegetación	Subprograma de Conservación Biótica	Trazo carretero-área de influencia directa
Fauna silvestre	Subprograma de Conservación Biótica	Corredores biológicos en cauces de arroyos
Suelo	Subprograma de Conservación de Suelo y Agua Subprograma de Manejo de Residuos	Trazo carretero Cauces de arroyos Taludes y terraplenes
Hábitat	Subprograma de Conservación Biótica	Corredores biológicos en cauces de arroyos
Hidrología superficial	Subprograma de Conservación de Suelo y Agua	Cauces de arroyos Trazo carretero

Subprograma de Conservación de Suelo y Agua.
Incluye acciones y medidas cuyos objetivos específicos consisten en la prevención, control y mitigación de los procesos que causan la pérdida del componente edáfico por erosión física o hídrica, así como la inestabilidad física en taludes y laderas; y la contaminación de escorrentías o modificación de patrones de drenaje.

Subprograma de Conservación Biótica.
Incluye al conjunto de medidas que inciden favorablemente en la preservación de áreas con vegetación natural y la generación de condiciones adecuadas a la permanencia y distribución de fauna silvestre en el Sistema Ambiental Regional.

Subprograma de Manejo de Residuos.
Concentra las medidas encaminadas a prevenir la contaminación del suelo y el agua subterránea.

VI.2 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO).

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental establecidas, la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra contará con un área específica de supervisión y vigilancia, que dará seguimiento puntual y permanente a todos los trabajos en el sitio del proyecto.

La supervisión de la obra registrará y documentará en bitácoras especialmente diseñada, el avance de los trabajos de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como el avance y cumplimiento de cada medida de prevención, control, mitigación, restauración y compensación, establecidas en el Catálogo de Acciones.

Adicionalmente, se designará un responsable externo a la empresa contratista, encargado de realizar la supervisión ambiental del proyecto, con suficientes conocimientos y experiencia en materia ambiental, para satisfacer los siguientes objetivos:

- Obtener información relevante, cualitativa y cuantitativamente, que permita reconocer la efectividad de las medidas de protección ambiental establecidas.
- Elaborar informes técnicos de avance, cumplimiento y efectividad de las medidas, que serán presentados periódicamente a la autoridad ambiental.
- Reconocer la ocurrencia de situaciones o condiciones en uno o varios componentes del sistema ambiental, que puedan reflejar la existencia de alteraciones imprevistas relacionadas con la ejecución del proyecto y que ameriten el establecimiento de acciones correctivas o nuevas medidas de control.
- Llevar e integrar una memoria documental y gráfica de todo el proceso de desarrollo del proyecto, del cumplimiento del Programa de Protección Ambiental y del estado del entorno ambiental.

En caso de ser necesario, el responsable de la supervisión ambiental deberá recurrir a la ayuda de personal especializado para la atención de situaciones contingentes o el monitoreo específico de factores ambientales.

Debido a que los impactos ambientales más relevantes del proyecto son aquéllos que se relacionan con alteraciones de los componentes bióticos del sistema (reducción de cobertura vegetal, disminución de abundancia de fauna, y pérdida y perturbación de hábitat); y teniendo en cuenta en el área de estudio se distribuyen especies de fauna silvestre con poblaciones amenazadas, en peligro de extinción y endémicas, es que el Subprograma de Conservación Biótica adquiere dentro del proyecto especial significado como base para dotarlo de elementos de sustentabilidad.

Considerando lo anterior, dicho Subprograma se estructura sobre dos líneas estratégicas con objetivos particulares que orientan la selección de las medidas de prevención y mitigación propuestas anteriormente:

a) Conservación de la flora silvestre:
- Reducir al máximo la eliminación de vegetación a lo largo del trazo.
- Rescatar y reubicar el mayor número de ejemplares de flora silvestre de especies protegidas, de lento crecimiento o difícil propagación.
- Restaurar áreas deterioradas que indique la autoridad ambiental local y federal, en una superficie equivalente a la que será afectada por el desarrollo del proyecto.

b) Conservación de fauna silvestre:
- Ahuyentar y rescatar el mayor número de ejemplares de fauna silvestre que se encuentren a lo largo del trazo durante los trabajos de preparación del sitio y construcción.
- Construir pasos de fauna a lo largo del trazo, adicionalmente a las alcantarillas de flujo hidráulico consideradas por el proyecto.
- Monitorear y evaluar la eficiencia de los pasos de fauna a largo plazo.

Programa de Monitoreo.
Los objetivos del programa de monitoreo son principalmente vigilar que cada actividad de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado; así como determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Objetivos.
Garantizar la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos.

Selección de variables.
Considerando que las principales acciones para el control de impactos, tienen un fin particular, cada uno de los programas tendrá variables distintas.

1. Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.
    a) Emisiones de polvo.
    b) Emisiones de gases producto de la combustión.
    c) Control de olores.

2. Protección de especies de vida silvestre.
    a) Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.
    b) Aumento poblacional por la aplicación de programa de repoblamiento de especies vegetales.

3. Acciones de reforestación para compensar la pérdida de cobertura vegetal de Bosque Mesófilo de Montana y Bosque de Pino-Encino.
    a) Cobertura vegetal.
    b) Reducción de erosión.

4. Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción.
    a) Reforestación de la zona usada como talleres.
    b) Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m después de la línea de ceros del camino.

5. Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.
    a) Presencia/ausencia de residuos y/o derrames de combustibles.
    b) Presencia de plagas.

Unidades de medición.
Programas de prevención de la contaminación ambiental.

Variable	Unidad de medición
Emisiones de polvo.	Conforme a la NOM-043-SEMARNAT-1993
Emisiones de gases producto de la combustión.	
Control de olores.	

Protección de especies de flora y fauna silvestre.

Variable	Unidad de medición
Índices de sobrevivencia de de las especies de flora y fauna que se rescaten.	Valores de sobrevivencia
Funcionamiento de pasos de fauna y de estructuras de protección.	Observación y registros a través de fotografías
Aumento poblacional por la aplicación de programa de reforestación y reubicación de las especies vegetales y animales que se rescaten.	Tamaño de la población

Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.

Variable	Unidad de medición
Presencia/ausencia de residuos	Volúmenes de residuos recolectados al mes
Presencia de plagas	Presencia/ausencia

Procedimientos y técnicas para la toma de muestras, transporte y conservación de muestras, análisis, medición y almacenamiento de las mismas.
El procedimiento de verificación de la efectividad de los programas antes mencionados, se realizara a través de técnicas de observación directa, que serán registradas en bitácoras y mediante material fotográfico, que servirá de evidencia para conocer el avance de las tareas y la efectividad de las mismas.

Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo.
Comparación de variables a través de la estandarización de las mismas partiendo de la media.

Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico.
Los datos se almacenarán en formato base y se aplicaran un análisis ANOVA.

Logística e infraestructura.
No se tiene definida.

Calendario de muestreo.

Programas de prevención de la contaminación ambiental.

Variable	Periodicidad del muestreo
Emisiones de polvo.	Una semana por mes durante el tiempo en que dura la ejecución del proyecto.
Emisiones de gases producto de la combustión.	
Control de olores.	

Protección de especies de flora y fauna silvestre.

Variable	Periodicidad del muestreo
Índices de sobrevivencia de de las especies de flora y fauna que se rescaten.	Una vez al mes durante dos años
Funcionamiento de pasos de fauna y de estructuras de protección	Por lo menos dos veces al año durante los primeros 5 años de operación del camino.
Aumento poblacional por la aplicación de programa de reforestación y reubicación de las especies vegetales y animales que se rescaten.	Una vez al mes durante 2 años

Acciones de reforestación para compensar la pérdida de vegetación y para garantizar la protección de suelos en el derecho de vía.

Variable	Periodicidad del muestreo
Cobertura vegetal	Una vez que entre en operación el camino se realizarán muestreos semestrales.
Reducción de erosión	Una vez que entre en operación se deberán hacer muestreos por semestre por 5 años.

Manejo y control de residuos sólidos, domestico y peligrosos.

Variable	Unidad de medición
Presencia/ausencia de residuos.	Desde el momento que inicie la preparación hasta finalizar la obra se vigilara semanalmente
Presencia de plagas.	

Responsables del muestreo.
Un supervisor ambiental que deberá estar contratado por la empresa encargada de la construcción de la obra.

Formatos de presentación de datos y resultados.
Formatos Word y Excel así como archivos fotográficos y los documentos que solicite la autoridad ambiental.

Costos aproximados.
No sea determinado.

Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia.
Se aplicaran medidas correctivas así como los ajustes necesarios que solicite la autoridad ambiental.

Procedimientos para el control de calidad.
A través de auditorías externas.

CAPÍTULO VII.

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

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

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

Dadas las condiciones actuales en cuanto a la densidad, distribución de la población y al uso de los recursos de la región, y a la existencia del camino actual, se esperaría que ambientalmente tales condiciones permanezcan estables, y con las mismas tendencias de deterioro actual en caso de que no se realice el proyecto, ya que no se incrementaría el nivel de uso de los recursos, y las actividades desarrolladas serían las mismas, ya que no existen alternativas de desarrollo diferentes a las actuales.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

La región en la que se ubica el SAR, es una zona de alta marginación, con la pavimentación del camino existente se espera una mejoría en el nivel de calidad de vida de los habitantes, ya que los caminos constituyen el primer paso para la entrada de los servicios de salud y educación, por lo que se espera que el nivel de marginación disminuya, con ejecución de este proyecto.

Por otra parte con la modernización del camino se espera un incremento en la actividad económica, lo que provoca también mayor presión a los recursos ambientales de la región, sin embargo con las medidas de mitigación propuestas, así como aquellas establecidas por la autoridad ambiental se espera por lo menos mantener las condiciones ambientales actuales y en algunos casos mejorarlas, como es el caso de la reforestación y la conservación de suelos.

En cuanto al escenario que se puede predecir para el SAR una vez que ya se haya concluido el proyecto, tenemos a nivel atmósfera, que de acuerdo a estudios realizados y como es de esperarse, habrá un incremento vehicular en la región, el cual se dará por cuestiones de mejora de la operatividad del camino, lo que motiva a que nuevos transportistas tanto regionales como turistas utilicen el camino ya pavimentado, esto ocasionara un incremento de emisiones atmosféricas y sonoras en el SAR.

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

En la siguiente tabla se observan los distintos escenarios consecuentes a la propuesta del proyecto, primero se muestra el escenario resultante del ambiente sin que se lleve a cabo la realización del proyecto; como segundo escenario es el resultante de la construcción del proyecto sin la implementación de medidas de mitigación; el siguiente escenario es el resultado de la ejecución del proyecto efectuando las medidas de mitigación correspondientes, y como último escenario el resultado de la operación del proyecto.

Escenarios resultantes.

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	**Proyecto sin medidas de mitigación**	**Proyecto con medidas de mitigación**	**Operación del proyecto**
Aire	Antes de la realización del proyecto, la calidad del aire ya se encontraba impactada por las emisiones de los vehículos automotores y por la incineración de basura que realizan los habitantes de la zona.	La calidad del aire, se ve afectada por las actividades de modernización del camino existente, debido a que se producirían, emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas, así como, ruido por la utilización del equipo y maquinaria, de igual forma con los vehículos que transporten el material de los bancos a los frentes de trabajo.	La calidad del aire se verá levemente afectada, debido a que los impactos no podrán ser prevenidos en su totalidad, pero sí podrán ser controlados. El equipo y la maquinaria a utilizar, laborará en óptimas condiciones, además de que se efectuará el cambio de filtros y aceite de éstos dependiendo de la carga de trabajo; los camiones que transportarán el material se cubrirán con lonas con el fin de evitar la dispersión de partículas. Para evitar la formación de tolvaneras se implementarán riegos en la zona del proyecto. El impacto será de manera temporal y ligero.	Después de la ejecución del proyecto la calidad del aire seguirá impactada de la misma manera (por las actividades antrópicas antes descritas).
Suelo	Sin la realización del proyecto, la calidad del suelo se no se verían afectados, en ningún aspecto.	Con la generación de residuos sólidos municipales y peligrosos generados por las actividades de del proyecto, se provocaría un impacto severo.	Los impactos al suelo, por la generación de residuos sólidos y peligrosos, sí puede ser prevenida; con el almacenamiento y el manejo adecuado de los mismos; el impacto será ligero y de manera temporal.	El mantenimiento del lugar y el manejo de los residuos se llevaran a cabo por las dependencias responsables de la operación del proyecto.
Agua	La calidad del agua no sería afectada sin la ejecución del proyecto.	Con las actividades del proyecto realizadas con total descuido de arrojar residuos sólidos, líquidos y peligrosos a los cuerpos de agua, provocaría un severo y permanente impacto negativo.	Los impactos al agua se podrán prevenir de igual forma, con las estrictas indicaciones al personal de la obra de no arrojar desechos a los cuerpos de agua cercanos a la zona del proyecto y las obras de drenaje.	La calidad del agua no será alterada con la operación del proyecto, ya que continuaría de la misma forma que la actual.
Flora y Fauna	La flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antrópicas de la comunidad, por lo que omitiendo el proyecto continuarían de la misma forma.	La flora y la fauna, ya han sido impactadas por las actividades antrópicas, por lo que realizando el proyecto sin medidas de mitigación continuaría de la misma forma.	Considerando que la flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antrópicas y que existe escasa fauna terrestre en el área del proyecto los impactos a este factor biológico podrían ser prevenidos en su totalidad,	Operando el proyecto, no alterará de modo alguno a la flora y fauna del lugar siempre y cuando se realicen las actividades propias para estas áreas, además de llevar a

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	Proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación	Operación del proyecto
			llevando a cabo Programas de Manejo de Flora y Fauna Silvestre, instruyendo al personal que labora en el proyecto de no molestarlos y/o capturarlos, además de llevar acabo como medida compensatoria la implementación de un programa de reforestación y de recuperación de suelos.	cabo la implementación de las medidas de mitigación propuestas.
Paisaje	El paisaje seguiría siendo el mismo que actualmente se encuentra en el lugar.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra, y se encontrarían dispersados en el suelo o en algún cuerpo de agua.	La estética del paisaje, se verá impactada de forma temporal por las actividades de modernización del camino existente, sin embargo se aplicarán las medidas de mitigación necesarias, para afectar lo menos posible el paisaje, además de implementar las medidas compensatorias para ayudar a que se recupere el paisaje de la zona.	La estética del paisaje se verá beneficiada, debido a la implementación de las medidas compensatorias como lo es el Programa de Recuperación de Suelos y el Programa de Reforestación con especies nativas de la zona.
Aspectos sociales y economía de la región	Sin la ejecución del proyecto, los habitantes de la región seguirán presentando problemas económicos y sociales.	Sin las medidas de mitigación necesarias, este proyecto causaría efectos negativos en la región, generando posteriormente gastos en proyectos para la remediación del sitio.	Usando productos y materiales adquiridos en la región y contratando mano de obra del lugar, se logrará un beneficio en el rubro económico de la región; con lo anterior y con la puesta en marcha de todas las medidas de mitigación, se lograra, un proyecto viable, tanto ambiental como económicamente.	Con la puesta en operación del proyecto los habitantes de la región podrán transportar sus productos con mayor fluidez y se brindará mayor seguridad y eficiencia, trayendo consigo un incremento de la economía en la región.

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.

La constante expansión de los de las tierras agrícolas y el pastoreo, además de los asentamientos humanos en el municipio de Xochitlan de Vicente Suarez , ha ocasionado el deterioro de sistemas ambientales originales, encontrando actualmente que sus componentes bióticos han sido fuertemente perturbados.

Sin embargo el nuevo escenario modificado, de la construcción del Camino, con una meta de 6,900.00 km, permitirá:

- Contribuir al desarrollo y modernización de la infraestructura carretera del estado.
- Los habitantes de la región principalmente de la zona en la que se realizara el proyecto, tendrán mayores oportunidades para mejorar su economía.
- Los habitantes tomarán conciencia ecológica al darse cuenta que la sustentabilidad es más provechosa que la explotación irracional de recursos.
- Aumentará la calidad de vida de los habitantes de la región, pues tendrán mejor oferta de bienes y servicios, que mejorará el nivel de vida.
- El Proyecto es congruente con las políticas actuales de Desarrollo de infraestructura del Gobierno del Estado de Guerrero.
- El proyecto aumentará las posibilidades de inversión para la zona y la consecuente creación de empleos.
- El proyecto contribuirá a elevar la calidad de vida de los habitantes del tramo del proyecto principalmente.

Los impactos ambientales adversos, locales y a nivel regional, son mitigables, teniendo que:

- La zona del SAR, continuará con las actuales condiciones ambientales en las que se encuentra aún después de concluida la modernización del camino existente, ya que solo se afectara una porción mínima a la que ocupa el SAR.

- La construcción y operación del camino (con las medidas de mitigación propuestas) es compatible con los ecosistemas del SAR. Al entrar en operación el camino se incrementará la generación de residuos sólidos urbanos en las localidades por la llegada de visitantes, por lo que se recomienda se elabore un proyecto para el buen funcionamiento en el servicio de limpia independiente y la creación de sitios adecuados para la disposición de los mismos para evitar la proliferación de basureros al aire libre.

- Al incrementar el flujo de visitantes o usuarios del camino que se dirigen a las distintas poblaciones de la región habrá un incremento en la economía de los habitantes de la zona y tendrán más necesidades de mejorar los servicios públicos como son agua potable, servicio de limpia y alcantarillado.

- Como conclusión final, consideramos que los costos sociales, económicos y ecológicos del presente proyecto son notorios pero subyacen sobre el beneficio social y ambiental que supone el mejoramiento de esta vía de comunicación, pues el mayor daño sería el desmonte y despalme de vegetación, cabe mencionar que al término de la ejecución del proyecto se llevara a cabo un programa de restauración ecológica dentro del cual se implementaran un programa de restauración de suelos y conservación de los mismos, así como un programa de reforestación.

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

No se consideraron alternativas, debido a que, nos encontramos ante un escenario tendencial de relativa estabilidad en los factores físicos y bióticos, con una caída paulatina pero permanente en las condiciones de vida de la población. Recordemos que no existen, en este caso, comparación de alternativas para la ubicación del proyecto y que éste se mejorará en una superficie ya compactada, transitada y que es en la actualidad es la única vía de comunicación que las comunidades tienen para trasladarse de un punto a otro. Esto además significa que el valor de los impactos identificados, no está determinado por una comparación de un factor "antes"-"después" del proyecto.

CAPÍTULO VIII.

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

Metodológicamente, el trabajo efectuado para este Proyecto consistió en dos fases:

1).- correspondiente a las actividades de campo, la cual desde el punto de vista ambiental se abordaron los aspectos bióticos (vegetación, fauna silvestre); y por otro lado los aspectos abióticos (fisiográficos, clima, suelos, hidrología). Consideraciones de tipo socioeconómicos, producción y de impactos al ambiente.

La fase 2, consistió en el análisis de la información de campo y la cartografía editada por INEGI, la cual fue considerada dentro de las fuentes de datos explorada e incluida en este Proyecto, como fueron las cartas temáticas y datos socioeconómicos.

VIII.1.1. PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

Se presentan dentro de los anexos

VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS.

Se presentan dentro de los anexos las fotografías donde se construirá el camino, así como la vegetación existente en la zona.

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Glosario Ambiental.

Ambiente: (Medio, entorno, medio ambiente): El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.

Aéreas Naturales Protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

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.

Desarrollo sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Educación ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

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

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

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

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

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

Manifiesto de impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Material peligroso: Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico infecciosas.

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

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

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Glosario Técnico.
Acotamiento: Franja pavimentada o no pavimentada a lo largo del borde de los carriles de circulación del camino. Un acotamiento interior está junto al corte en talud. Un acotamiento exterior está junto al talud de un terraplén.

Alcantarilla: Tubería de drenaje hecha generalmente de metal, concreto o plástico, e instalada por debajo de la superficie del camino, para desalojar el agua desde el interior del camino hasta el exterior del mismo, o por debajo del camino. Las alcantarillas se usan para drenar las cunetas, los manantiales y los arroyos que cruzan el camino. La cubeta es el piso o el fondo de la estructura en su punto de entrada.

Alineamiento horizontal: Proyección del eje de proyecto de una carretera sobre un plano horizontal.

Alineamiento vertical: Proyección del desarrollo del eje de proyecto de una carretera sobre un plano vertical.

Ampliación en curva: Incremento al ancho de corona y de calzada, en el lado interior de las curvas del alineamiento horizontal.

Banco de material o préstamo (Sitio de préstamo): Zona en la que se ejecutan excavaciones para producir materiales para obras térreas, tales como material de relleno para terraplenes. Generalmente es una zona pequeña que se usa para explotar arena, grava, roca o suelo sin ningún procesamiento posterior.

Bordillo: Elemento que se construye sobre los acotamientos, junto a los hombros de terraplenes, para evitar que el agua erosione el talud del terraplén.

Calzada: Parte de la corona destinada al tránsito de vehículos.

Capa de base (Base): Ésta es la capa principal de transmisión de cargas en los carriles de circulación. El material de la capa de base está constituido normalmente por piedra triturada, o grava, o suelos con grava, roca intemperizada, arenas y arcillas arenosas estabilizadas con cemento, cal o asfalto.

Capa de rodamiento (Superficie de rodamiento): Es la capa superior de la superficie del camino sobre la cual circulan los vehículos. Deberá ser durable, podrá tener una alta resistencia al derrapamiento y, en general, deberá ser impermeable al agua superficial. Las superficies de rodamiento podrán ser construidas con el material local, agregados, capas selladoras o asfalto

Capa superficial (Revestimiento superficial): Es la capa superior de la superficie del camino, llamada también superficie de rodamiento. Entre los materiales de revestimiento usados para mejorar el confort del conductor, para proporcional apoyo estructural y para impermeabilizar la superficie del camino a fin de usarse en la temporada de lluvias, está la roca, cantos rodados, agregados triturados y pavimentos, tales como tratamientos superficiales bituminosos y concreto asfáltico.

Carretera o camino: Vía pública abierta a la circulación de vehículos, peatones y demás usuarios. Se denomina carretera aquella vía pública que permite el paso vehicular permanentemente. Camino es aquel que, generalmente, puede ser transitable solo en estación seca.

Carril: Subdivisión de la superficie de rodamiento con ancho suficiente para permitir la circulación de vehículos.

Cero: En sección transversal, punto de intersección de las líneas definidas por el talud del terraplén o del corte y el terreno natural.

Contracuneta: Canal que se ubica arriba de la línea de ceros de los cortes, para interceptar los escurrimientos superficiales del terreno natural.

Corte y relleno: Método para construir caminos en el cual la vialidad se construye al cortar en una ladera y extender los materiales excavados en lugares adyacentes bajos y como material compactado o a volteo para rellenos en talud a lo largo de la ruta. En un "corte y relleno balanceado" se utiliza todo el material "cortado" para construir el "relleno". En un diseño de corte y relleno balanceado no se tiene material sobrante en exceso y no hay necesidad de acarrear material de relleno adicional. Con esto se minimiza el costo.

Cuenca de captación: Cuenca excavada o construida a la entrada del tubo de drenaje transversal de la alcantarilla, la cual se usa para almacenar agua y para dirigirla hacia el tubo de la alcantarilla.

Cuneta (Dren lateral): Canal o zanja poco profunda a lo largo del camino para colectar el agua del camino y del terreno vecino y transportarla hasta un punto adecuado para eliminarla. Generalmente se ubica a lo largo del borde interior del camino. Puede localizarse a lo largo del borde exterior o a lo largo de ambos lados del camino.

Derecho de vía: Franja de terreno sobre la cual se construyen obras tales como caminos, vías de ferrocarril o líneas de energía eléctrica. Legalmente constituye una servidumbre que otorga el derecho de paso sobre el terreno de otra persona.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de una obra.

Eje del camino: Línea imaginaria que corre longitudinalmente a lo largo del centro del camino.

Escombro: Materia orgánica, rocas y sedimentos (hojas, maleza, madera, rocas, cascajo, etc.) con frecuencia entremezclados, que se considera indeseable (en un canal o en una estructura de drenaje).

Estructura de drenaje: Estructura instalada para controlar, desviar o conducir el agua hacia fuera o a través de un camino, incluyendo pero no limitándose a alcantarillas, puentes, zanjas de drenaje, vados y drenes transversales empedrados.

Estructura de retención o de contención: Estructura diseñada para resistir desplazamientos laterales del suelo, agua, u otro tipo de material. Se emplea comúnmente como apoyo de la calzada o para ganar anchura del camino en terrenos escarpados. Con frecuencia se construyen usando gaviones, concreto reforzado, encofrados de madera o tierra estabilizada mecánicamente.

Lavadero: Obra complementaria de drenaje, que se construye para desalojar las aguas de la superficie de la carretera y evitar su erosión.

Limpieza del terreno: Extracción de desperdicios y materiales que interfieran en el paso de la maquinaria empleada en la obra, sin la remoción de la capa superficial del terreno natural.

Mantenimiento mayor de vehículos y maquinaria: Actividades correctivas o preventivas que implican desmontar de forma total o parcial uno o varios componentes de la maquinaria o equipo, el derrame de hidrocarburos, aceites minerales, sustancias tóxicas, ácidas o básicas, limpieza de piezas y, en general, cualquier acción que de hacerse en el sitio de la obra requiera de la permanencia del vehículo o maquinaria por más de tres horas.

Nivelación del terreno: Conformación del terreno mediante pequeños cortes y rellenos con el fin de obtener un perfil uniforme suficiente para el tránsito de maquinaria.

Nivel de aguas máximas: La línea sobre una margen o en la orilla establecida por el nivel máximo de agua. Generalmente se identifica por evidencias físicas tal como una impresión natural (berma pequeña) sobre la margen, por cambios en el tipo de suelo, por destrucción de la mayor parte de la vegetación, o por la presencia de basura y de escombros.

Pavimento: Superestructura de una vía construida sobre la subrasante, compuesto normalmente por un sistema de capas: subbase, base y capa de rodamiento, cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitir los esfuerzos al terreno (subrasante), distribuyéndolas de tal forma que no produzcan deformaciones perjudiciales, así como proveer una superficie confortable y resistente a la circulación del tránsito automotor.

Pendiente (Gradiente): Inclinación de la rasante del camino a lo largo de su alineamiento. Este talud se expresa en porcentaje –la relación entre el cambio en elevación y la distancia recorrida. Por ejemplo, una pendiente de +4% indica una ganancia de 4 unidades de medición en elevación por cada 100 unidades de distancia recorrida medida.

Protección de salida: Dispositivos o materiales, tales como un muro de cabeza o el enrocamiento de protección, colocado a la salida de las tuberías o de las estructuras de drenaje

para disipar la energía del agua que fluye, reducir su velocidad de flujo, y prevenir la socavación del canal o de las márgenes.

Relación de talud (Talud): Una forma de expresar los taludes construidos en función de la relación entre la distancia horizontal y el ascenso vertical, como por ejemplo 3:1 (3 m horizontales por cada 1 m de ascenso o descenso vertical).

Rasante: Proyección del desarrollo del eje de la corona de una carretera sobre un plano vertical.

Sección transversal: Dibujo en el que se muestra una sección del camino cortada a todo lo ancho de la vialidad. También se puede aplicar a un arroyo, a un talud, a un deslizamiento, etcétera.

Sobreelevación: Pendiente transversal descendente que se da a la corona hacia el centro de las curvas del alineamiento horizontal para contrarrestar, parcialmente, el efecto de la fuerza centrifuga.

Socavación: Erosión o arrastre de suelo en el fondo de un arroyo, en las márgenes de un río, en un canal o por detrás de una estructura, causado en general por un aumento en la velocidad del agua o debido a la falta de protección.

Subbase: Esta es la capa secundaria de distribución de la carga y que subyace a la capa de base. Normalmente está constituida por un material que tiene una menor resistencia y durabilidad que la del material usado en la base, por ejemplo, grava natural sin procesar, grava y arena o una mezcla de grava, arena y arcilla.

Subrasante: La superficie del cuerpo del terraplén sobre la cual se colocan las capas de subbase, base o superficie de rodamiento. En el caso de caminos sin una capa de base o sin capa superficial, esta parte del cuerpo de terraplén se convierte en la superficie final de rodamiento.

Subdrenaje (Dren subterráneo): Zanja enterrada rellenada con agregado grueso, arena gruesa o grava, que generalmente se coloca en la línea de cunetas a lo largo del camino y cuya función es la de drenar el agua subterránea de una zona húmeda y descargarla en un lugar seguro y estable. Los subdrenes se pueden construir con un tamaño uniforme de roca, pueden envolverse en un geotextil y pueden tener un tubo perforado de drenaje en el fondo de la zanja.

Talud de corte (talud exterior o corte marginal): La cara artificial o el talud cortado en suelo o en roca a lo largo del borde interior del camino.

Talud del relleno (Talud del terraplén): Talud inclinado que abarca desde el borde exterior del acotamiento del camino hasta el pie (parte inferior) del relleno. Esta es la superficie que se forma donde se deposita el material para la construcción del camino.

Terraplén (Relleno): Material excavado que se coloca sobre la superficie de un terreno preparado para construir la subrasante del camino y la plantilla de base del camino.

Terreno natural (Nivel del terreno natural): La superficie del terreno natural que existía antes de la afectación y/o de la construcción del camino.

Tocón: La bola de raíces de árbol y de tierra que se extrae del suelo al desenraizar un árbol.

Transito diario promedio anual (TDPA): Número de vehículos que pasan por un lugar dado durante un (1) año dividido entre el número de días del año.

Transporte al sitio final: La remoción y acarreo del material excavado fuera del sitio de la obra hasta una zona estable de desecho (en vez de colocar el material de relleno cerca del lugar de excavación).

Velocidad de proyecto: Velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad sobre un tramo de carretera y que se utiliza para su diseño geométrico.

Bibliografía.

1. Anuario Estadístico del Estado de Guerrero Edición 2008.
2. Álvarez Solórzano, Ticul y González Escamilla, Manuel. Atlas Cultural de México. Fauna, Diciembre. 1987.
3. Conesa Fernández-Vítora, Vicente. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Edit. Madrid 1993.
4. Diario Oficial de la Federación. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diciembre, 1987.
5. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Relativa a la Protección Ambiental-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. Diciembre, 2010.
6. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Ruido Proveniente del Escape de los Vehículos Automotores, Motocicletas y Triciclos en Circulación y su Método de Medición 1994.
7. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996 Que Establece los Niveles Máximos Permisibles de Opacidad del Humo Proveniente del Escape de Vehículos Automotores en Circulación que usan Diesel o Mezclas que Incluyan Diesel como Combustible. Abril 1997.
8. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999 Norma Oficial Mexicana, Que Establece los Niveles Máximos Permisibles de Emisión de Gases Contaminantes Provenientes del Escape de los Vehículos Automotores en Circulación que usan Gasolina como Combustible. Agosto 1999.
9. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993 Establece las Características de los Residuos Peligrosos y el Listado de los Mismos y los Límites que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente 1993.
10. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993 Establece el Procedimiento para llevar al cabo la Prueba de Extracción para Determinar los Constituyentes que hacen al un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente. 1993.
11. Diario Oficial De La Federación. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia De Evaluación del Impacto Ambiental. Mayo, 2000.
12. Dirzo, R. 1990. La Biodiversidad como Crisis Ecológica Actual ¿Qué Sabemos? Revista Ciencias, Num. Esp. 4, 48-55.
13. Evaluación De Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea. Sept. 2002.

14. Enciclopedia de los Municipios de México. Centro Nacional de Desarrollo Municipal. Secretaría de Gobernación. CEDENUM. 2000.

15. Guía de Campo para las Mejores Prácticas de Administración de Caminos Rurales. Gordon Keller & James Sherar. Ingeniería de Caminos Rurales, 2004.

16. Howell, N.G.S. And S. Webb. 1995. a Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.

17. INEGI. Atlas Nacional Del Medio Físico. 1981.

18. INEGI. Cartas Temáticas A Varias Escalas. 1974 A 1997.

19. INEGI. Estado de Guerrero/México.

20. Instituto Mexicano del Transporte. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1999. Catalogo de Impactos Ambientales Generados por las Carreteras y sus Medidas de Mitigación. Imt/Sct. Publicación Técnica No. 133.

21. Lozano-Guzmán, F. 1983. Estudios Preliminares Acerca de la Fauna del Estado de Guerrero (Vertebrados Terrestres). Serie Técnico Científica.

22. Miranda, F. Y Hernández X. 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Méx. Bot. 28: 29-179

23. David B. Bray, Leticia Merino Pérez Y Deborah Barry. Los Bosques Comunitarios de México (Manejo Sustentable de Paisajes Forestales) Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT) 2007.

24. Plan Nacional de Desarrollo (Pnd) 2007 – 2012.

25. Plan Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2007 – 2012.

26. Plan Estatal de Desarrollo 2011-2015.

27. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero, Secretaria del Medio Ambiente del Estado de Guerrero (SEMAREN).

28. Regiones Terrestres Prioritarias de México, CONABIO, http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html

29. Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa, S.A. México.

30. Rzedowski, J. 1965. Relaciones Geográficas y Posibles Orígenes de la Flora de México. Bol. Soc. Bot. Méx.29:121-127.