



# 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.

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.**



**Septiembre 2019.**

Responsable del Estudio:

Ing. Perla Koral Piñón Ramos

Adolfo C. Gurrión No. 301, esq. Torres Quintero, Colonia del Maestro

Tel. (951) 206 14 59. Cel.044.951.199.14.52

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

## Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	5
I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO .....	5
I.1.1 Nombre del Proyecto .....	5
I.1.2 Ubicación del Proyecto .....	5
I.1.3 Duración del proyecto .....	7
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE .....	8
I.2.1 Nombre o razón social .....	8
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.....	8
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal .....	8
I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones .....	8
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio .....	9
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	10
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	10
II.1.1 Objetivos y justificación .....	13
II.1.1.2 Indicar el o los objetivos generales y específicos.....	13
II.1.2 Antecedentes. ....	14
II.1.3 Ubicación física y dimensiones de proyecto .....	15
II.1.4 Inversion requerida .....	20
II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	21
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE PROYECTO. ....	22
II.2.1 Programa general de trabajo .....	25
II.2.2. Representación gráfica regional .....	26
II.2.3 Representación gráfica local .....	28
II.2.4 Preparación del sitio y construcción .....	29
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	33
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	41
II.2.6 Abandono de sitio .....	47

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO “ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000”, PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

II.2.7 Utilización de explosivos .....	47
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....	47
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DE SUELO .....	54
III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES .....	54
III.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO).....	62
III.3. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	70
III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	72
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	74
IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	76
IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	82
IV.3.1 Caracterización y analisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA. ....	82
IV. 3.1.1 Medio Abiotico.....	84
IV.3.1.2 Medio Biótico. ....	91
IV.3.1.3 Medio Socioeconómico. ....	99
IV.3.1.4 Paisaje.....	108
IV.2.5. Diagnostico ambiental .....	111
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....	114
V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. ....	114
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. ....	120
V.1.2 Caracterización de impactos.....	121
V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	126
V.4 CONCLUSIONES.....	127
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	129
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	129
VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. ....	143

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

VI.3 IMPACTOS RESIDUALES. ....	149
VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	150
VII.1 DESCRIPCION Y ANALISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	150
VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN. ....	151
VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL. ....	152
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	152
VII.3 CONCLUSIONES.....	153
VII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. ....	155

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

## 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

"ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000".

#### I.1.2 Ubicación del Proyecto

1. Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

Se trata de un camino existente desde hace ya 45 años o más, que comunica a los poblados de Plan de Guadalupe Tecoátl –Mazatlán Villa de Flores, Municipio de Mazatlán Villa de Flores, Distrito Teotitlán, Region Cañada, Oaxaca.

2. Código postal: 71418

3. Entidad federativa: Oaxaca

4. Municipio(s) o delegación(es): Mazatlán Villa de Flores

5. Localidad(es): Plan de Guadalupe Tecoátl – Mazatán Villa de Flores.

6. Coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos según corresponda:

Aquí se presenta la ubicación en coordenadas UTM para los principales puntos.

UBICACIÓN	ESTACIÓN	COORDENADAS UTM	
		X	Y
Inicio del camino	0+000	723153.00	1998436.00
Final del camino	10+000	719681.00	2003545.00

TABLA 1. Coordenadas UTM del inicio y final del camino, zona 14Q Datum WGS 84.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

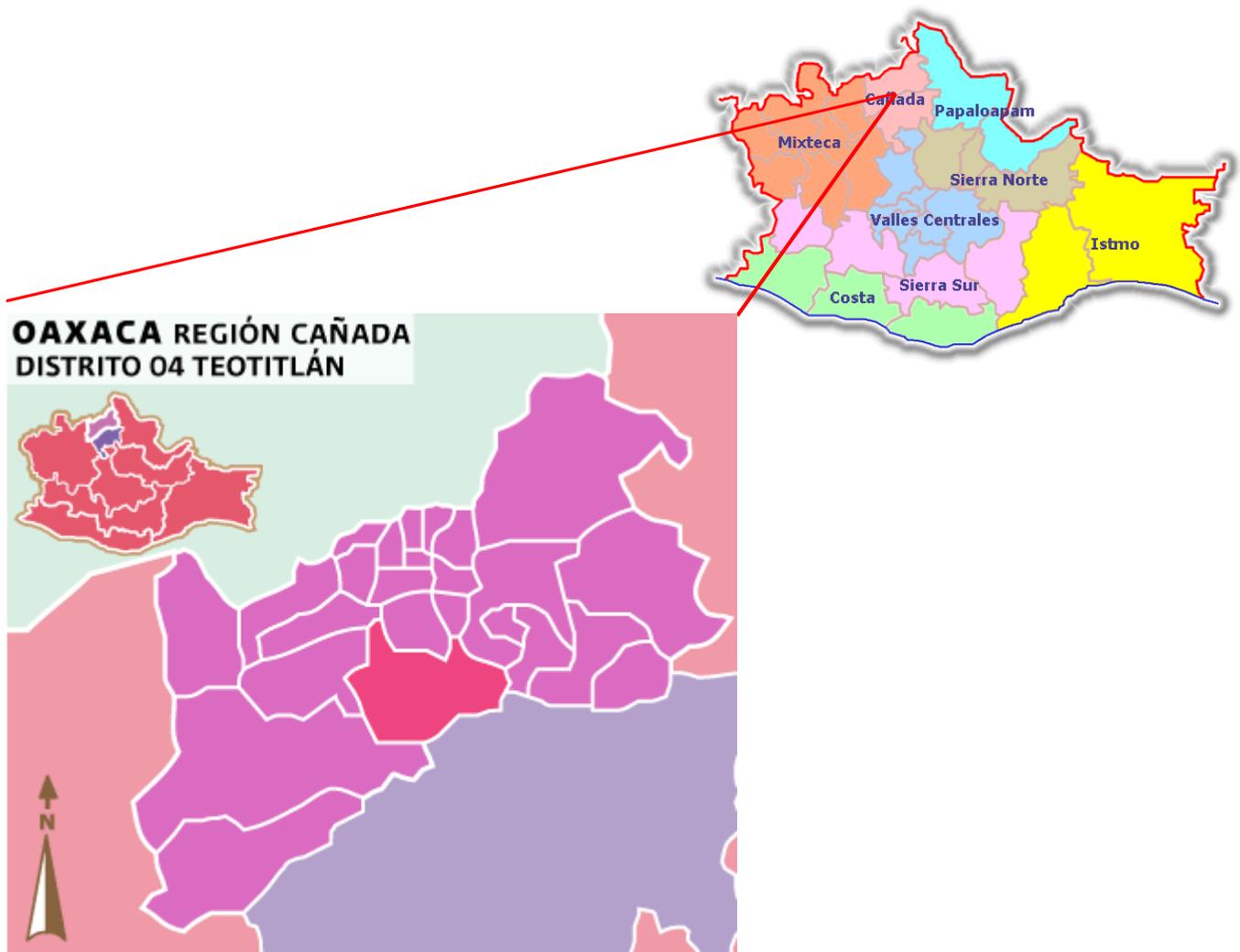


Figura 1: Macrolocalización del proyecto en el municipio de Mazatlán Villa de Flores, Oaxaca.

Este municipio limita al norte con Tecomavaca hasta Nopalera, al sur con el municipio de Huautla de Jiménez, al oriente con la agencia municipal de San Isidro Zoquiapam, que pertenece a San Lucas Zoquiapam y al poniente con el municipio de Cuyamecalco.

Geográficamente, se encuentra comprendido entre los 18°01' de latitud norte y los 96°55' de longitud oeste, con una altitud de 1,140 metros sobre el nivel del mar. Se ubica a 198 kilómetros al noroeste de la capital del estado.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO “ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000”, PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

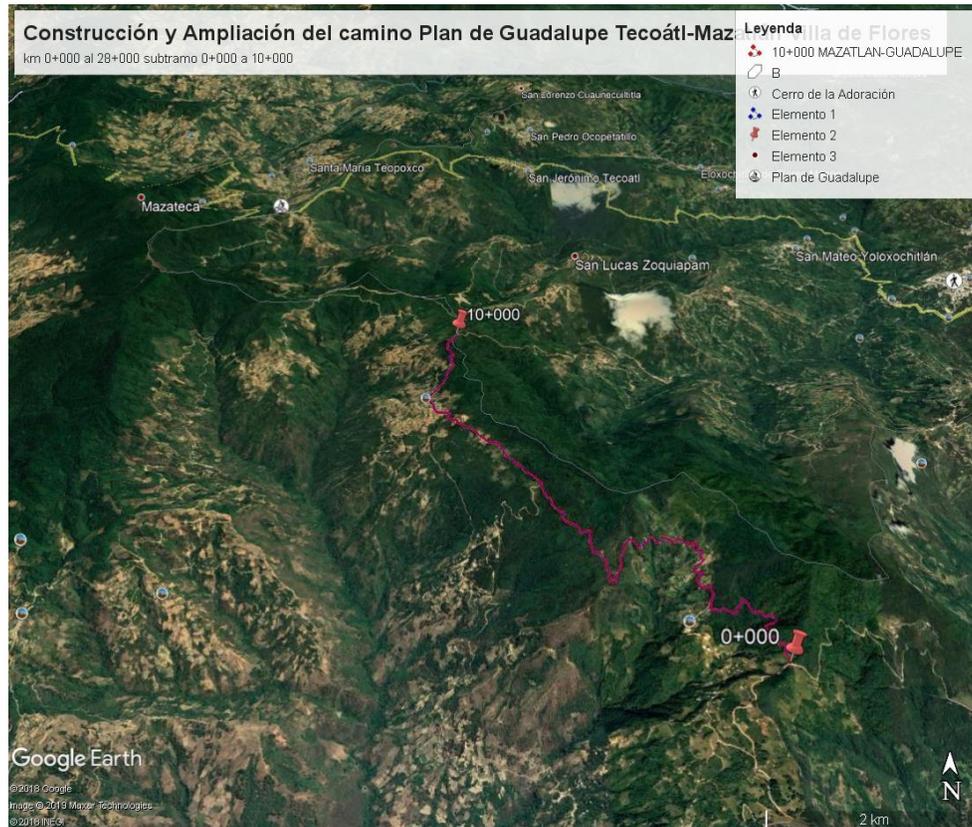


Figura 2: Ubicación física donde está implementado el proyecto en google earth.

El camino existente y en operación se encuentra en el municipio de Mazatlán Villa de Flores que es una zona netamente montañosa.

### I.1.3 Duración del proyecto

La vida útil es un parámetro al momento de su diseño. Se puede considerar para este proyecto 20 años, de acuerdo a las características del pavimento propuestas en el diseño. La vida útil de la carretera puede verse afectada por el incremento del tráfico, o por cambios en la normatividad vial, si se incrementa la carga permitida por eje y el mantenimiento que se le realice de manera periódica.

Aunque el proyecto ejecutivo se presenta en una sola etapa, el plazo de vigencia solicitado, por sus características y su naturaleza se estima un tiempo de **10 años para la construcción y conclusión de los 10 km presentados en el proyecto ejecutivo** ya que la gestoría de los recursos

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

económicos no tiene un plazo definido y con la experiencia de la dependencia el presupuesto anual será para la construcción de 1 km solamente, prolongándose hasta los 10 años.

Actividad	Meses				AÑOS									
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Obtención de licencias y/o permisos														
Ejecución del Proyecto por KM					1 <sup>er</sup>	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Ejecución del proyecto														
Construcción de las obras de drenaje y señalamiento														

Tabla 2. Descripción general de las actividades programadas

## I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

### I.2.1 Nombre o razón social

CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA

### I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente

**CAO890527DY3**

### I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED]

### I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

Nombre o razón social

[Redacted]

Registro Federal de contribuyentes o CURP

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

Dirección del responsable técnico del estudio

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La sección actual del camino es de un solo cuerpo, con dos carriles y un ancho de corona que varía de 6.50 m a 8.00 m a nivel de terracería y su capa de rodamiento está integrada de un estrato Arcilloso-arcillo arenoso de color café claro con profundidad de 20 a 30 cm con pendientes de 7-12%, actualmente se encuentra en funcionamiento dando servicio directamente a la comunidad de Plan de Guadalupe Tecóatl con una población de 384 habitantes, Mazatlán Villa de Flores con una población de 976 habitantes, Agencia de Policía Agua Duende con una población de 297 habitantes y a la Agencia Municipal de San Isidro Zoquiapan que cuenta con una población de 867 habitantes según censo de INEGI 2010.

El proyecto consiste en la construcción y ampliación de un subtramo del camino Plan de Guadalupe Tecóatl – Mazatlán Villa de Flores, desde el km 0+000 al km 10+000 con una longitud total de 10 km, esperando dar servicio de acuerdo a las características de un camino tipo E cuya velocidad de proyecto será de 30 km/hr, ancho de corona de 7.0 m, ancho de calzada 7.0 m, curvatura máxima 60°00'00", pendiente máxima 12.00% y pendiente gobernadora 9.00%, de acuerdo con las especificaciones de la SCT, con estas características el proyecto arroja un área de 70,000 metros cuadrados de pavimento flexible, cabe mencionar que ya existe alineamiento de calles dentro de las poblaciones por parte de las autoridades correspondientes, lo cual se respetará para evitar afectaciones a terceros.

El terreno está conformado por terreno montañoso, lo que da lugar a la construcción de cortes y terraplenes dentro del proyecto ejecutivo, sin embargo, por tratarse de un camino ya existente de más de 45 años, en actividad actual y con un trazo definido los volúmenes de corte y terraplén no serán importantes, se contempla un espesor de corte promedio de 0.69 mts a lo largo de los 10 km que refiere el presente proyecto, como se puede observar en los planos de perfil del proyecto ejecutivo el corte mayor se da a la altura del km 2+100 con 16.50 mts y en los kilometrajes de 2+120 y 2+760, 10.78 y 10.82 metros respectivamente, así como en el km 7+860 un terraplén de 7.40 mt.

Se realizarán obras de drenaje menor donde se utilizarán tuberías de alta densidad de 1.20 m de diámetro. Además, se tiene considerada la construcción de muros de contención, para mantener la seguridad de los transeúntes ya que en las épocas de lluvia suelen verse deslaves o derrumbes en el trazo por el mismo.

Este proyecto a pesar de que se realizará sobre el eje de un camino ya aperturado y en uso actualmente, para cumplir con las características de determinadas por la SCT para un camino tipo E se requerirá de la remoción de manera parcial en terrenos forestales, por lo que a la par del presente proyecto se presentará el Estudio Técnico Justificativo correspondiente.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

Como obras complementarias se requerirá la construcción de cunetas, bordillos y lavaderos para el desalojo del agua de manera adecuada de la superficie de rodamiento y garantizar la seguridad del tránsito, así como el señalamiento correspondiente; **NO** requerirá de apertura de caminos ya que es un camino existente y actualmente en uso, tampoco se realizarán instalaciones como campamentos de maquinaria en el tramo caminero, ya que se instalarán en las agencias de policía y municipales más cercanos a la zona de trabajo.

ESTACION	EXCAV. m <sup>3</sup>	CONCRETO CICLOPEO DE F'c = 150 KG/CM2 m <sup>3</sup>	OBSERVACIONES
----------	--------------------------	---	---------------

0+170.00	40	4	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
0+300.00	27	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
0+460.00	40	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
0+620.00	33	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
0+670.00	52	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
0+989.97	47	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
1+148.00	50	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
1+340.00	52	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
1+750.00	51	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
1+950.00	73	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
2+403.36	50	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
2+580.00	52	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
2+700.00	28	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
2+880.00	51	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
2+914.00	24	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
3+094.70	56	8.3	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
3+280.00	48	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
3+597.00	54	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
3+850.00	45	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
4+360.00	46	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
4+470.70	51	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
4+630.00	42	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
4+790.00	17	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
4+977.40	16	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.

Responsable del Estudio:

Adolfo C. Gurrón No. 301, esq. Torres Quintero, Colonia del Maestro

Ing. Perla Koral Piñón Ramos

Tel. (951) 206 14 59. Cel.044.951.199.14.52

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

<b>TOTAL</b>	<b>1045</b>	<b>190.5</b>	
5+180.00	47	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
5+483.50	17	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
5+790.00	52	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
6+090.00	32	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
6+300.00	51	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
6+473.00	53	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
6+600.00	53	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
6+775.00	16	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
6+980.00	52	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
7+405.53	52	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
7+871.00	170	8.1	TUBO DE CONCRETO ARMADO TIPO TECHSPAN DE 1.20 MTS. DE DIAM.
8+306.50	9	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
8+397.00	26	4	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
8+513.30	30	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
8+655.00	72	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
8+710.00	54	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
8+820.00	55	4	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
9+013.00	55	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
9+154.65	68	10.8	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM. CON CAJA DE ENTRADA.
9+274.00	48	4	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
9+606.00	51	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
9+933.00	45	8.1	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1.20 MTS. DE DIAM.
<b>TOTAL</b>	<b>1108</b>	<b>168.6</b>	

Tabla 3. Ubicación de tubería para obra menor de drenaje

El presente proyecto se ejecutará con recursos federales los cuales administra la dependencia de Caminos y Aeropistas de Oaxaca (CAO) para llevar a cabo los proyectos ejecutivos, según lo dispuesto en la Ley de Vías Generales de Comunicación capítulo II, artículo 3°, fracciones I y IV requiriendo para tal efecto, contar con el proyecto ejecutivo de esta obra y la correspondiente validación de CAO, así como de la SEMARNAT, en materia de impacto ambiental.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO “ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000”, PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

## II.1.1 Objetivos y justificación

II.1.1.1 Proporcionar una justificación para el proyecto propuesto (necesidad) destacando los beneficios a las comunidades vecinas y al desarrollo económico de la región y del país. Indicar el tipo de obra civil que pretende realizarse: en su conjunto, de acuerdo con su naturaleza, objetivos, características, distribución espacial de obras y/o actividades principales, de servicios y obras asociadas.

La implementación del proyecto “Construcción y Ampliación del camino Plan de Guadalupe Tecóatl – Mazatlan Villa de Flores km 0+000 al 28+00; subtramo 0+000 al 10+000” tiene como de impulsar el crecimiento económico, la integración regional y el desarrollo social, en cada uno de los pueblos del estado de Oaxaca se vuelve fundamental la conservación, modernización y ampliación de la infraestructura del transporte y las comunicaciones. En el cumplimiento de estos objetivos, se enfatiza en el proyecto que habrán de adoptarse las medidas que aseguren la preservación del equilibrio ecológico y la protección del medio ambiente. Una de las estrategias es el reforzar los mecanismos de planeación, para asegurar un uso eficiente de los recursos, actualizar la tecnología y desarrollar proyectos que cumplan las expectativas de los usuarios.

Con el proyecto se pretende reducir los tiempos de recorrido, mejorar los niveles de servicio en términos de mayor seguridad, en función de las mejoras en las características geométricas del proyecto e impulsar el desarrollo regional de la zona.

El análisis del medio ambiente y de los impactos que en él se generan, derivados de la implantación de cualquier tarea en infraestructura parte, además de una conciencia de preservación y mejoramiento a lo establecido en los artículos 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA) y 5° de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental que emanada de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para lo cual se ha elaborado el presente estudio.

Son tres los aspectos medulares de este estudio: la determinación de los impactos, su valoración y la propuesta de las medidas de mitigación. Aspectos que se plantean en el presente trabajo con la finalidad de obtener la autorización en materia ambiental del proyecto mencionado en el párrafo anterior y promovido por Caminos y Aeropistas de Oaxaca (CAO).

### II.1.1.2 Indicar el o los objetivos generales y específicos

La evaluación de impacto ambiental tiene el propósito primordial de proteger el ambiente, y para cumplir ese fin se debe valorar y proporcionar información, la que deberán usar los encargados

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

de tomas de decisiones, de forma que les permita aprobar o no el proyecto, o aprobarlo bajo ciertas condiciones, atento a ello se tendrá en cuenta:

- Asegurar que los problemas a ocasionar al ambiente sean identificados en la etapa temprana del diseño, presentando opciones para tomar decisiones.
- Examinar en qué forma se puede dañar las acciones humanas, a las comunidades y a otros proyectos de desarrollo.
- Identificar las medidas para prevenir, mitigar, controlar, rehabilitar y compensar posibles impactos negativos y realzar los posibles impactos positivos.
- Propiciar la valoración económica de los efectos ambientales previstos y el costo de su reducción.

#### II.1.2 Antecedentes.

En el presente proyecto no se realizaron análisis de alternativas, debido a que el trazo actual del camino existe desde hace más de 45 años, por lo que los terrenos en donde atraviesa están bien definidos en cuanto a su delimitación, así mismo las zonas urbanas a las que da servicio están completamente adaptadas al mismo y el trazo de éste es el más eficiente que pudiera ser.

El iniciar un estudio para realizar un trazo nuevo implicaría gastos en tiempo y dinero innecesarios.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO “ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000”, PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones de proyecto

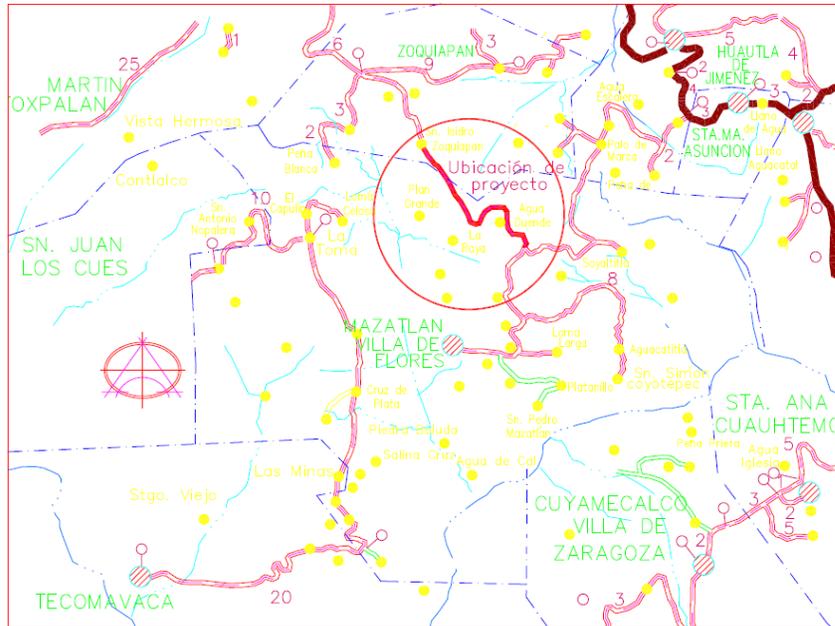


Figura 3. Ubicación física donde está implementado el proyecto.

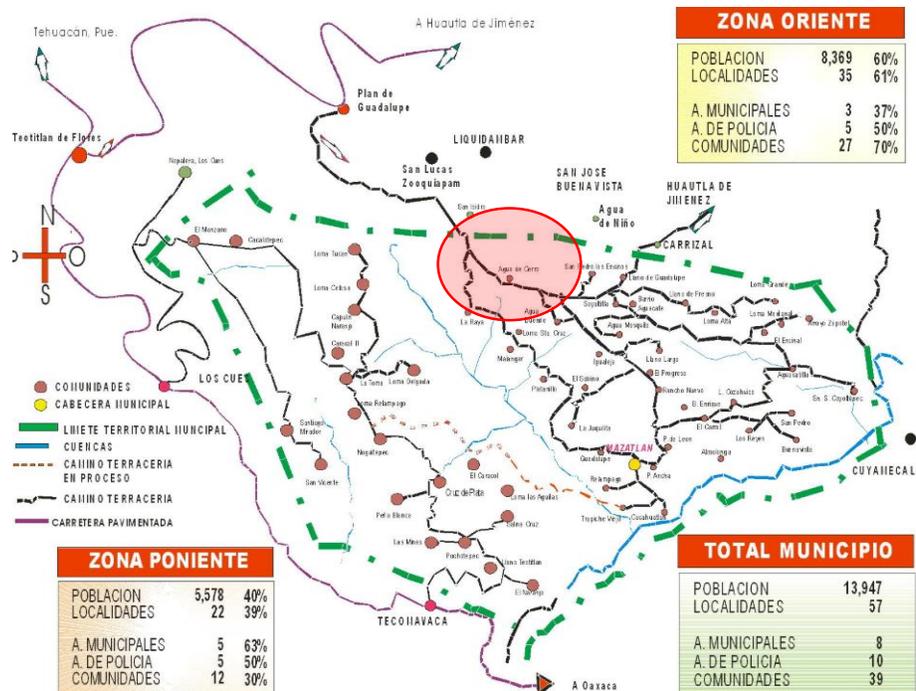


Figura 4. Ubicación física y características del municipio donde está implementado el proyecto.

Responsable del Estudio:

Adolfo C. Gurrón No. 301, esq. Torres Quintero, Colonia del Maestro

Ing. Perla Koral Piñón Ramos

Tel. (951) 206 14 59. Cel.044.951.199.14.52

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

Los planos del proyecto se detallan en el anexo de planos definitivos pag. [99](#).

<b>COTA</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	723154	1998435
2	723005	1998720
3	723022	1998838
4	723035	1998944
5	722919	1998997
6	722906	1999103
7	722591	1999012
8	722565	1999208
9	722442	1999313
10	722424	1999892
11	721917	1999861
12	721628	1999638
13	721505	1999477
14	721485	1999583
15	721411	1999737
16	721317	1999888
17	721162	2000153
18	721013	2000353
19	720881	2000582
20	720818	2000750
21	720048	2001634
22	719829	2001821
23	719723	2001901

Responsable del Estudio:

Ing. Perla Koral Piñón Ramos

Adolfo C. Gurrión No. 301, esq. Torres Quintero, Colonia del Maestro

Tel. (951) 206 14 59. Cel.044.951.199.14.52

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

24	719671	2001924
25	719649	2001985
26	719676	2002027
27	719678	2002046
28	719633	2002041
29	719605	2002058
30	719520	2002064
31	719450	2002182
32	719443	2002214
33	719418	2002237
34	719400	20023005
35	719375	2002374
36	719396	2002415
37	719432	2002458
38	719482	2002497
39	719509	2002542
40	719542	2002566
41	719607	2002710
42	719591	2002764
43	719683	2002943
44	719641	2003019
45	719613	2003116
46	719663	2003084
47	719646	2003158
48	719577	2003282

Responsable del Estudio:

Ing. Perla Koral Piñón Ramos

Adolfo C. Gurrión No. 301, esq. Torres Quintero, Colonia del Maestro

Tel. (951) 206 14 59. Cel.044.951.199.14.52

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

49	719573	2003349
50	719595	2003397
51	719637	2003430
52	719672	2003492
53	719681	2003545

Tabla 4. Coordenadas UTM del del camino, zona 14Q Datum WGS 84.

### Ubicación del proyecto con respecto a cuencas y subcuencas, áreas naturales protegidas y regiones terrestres prioritarias

El proyecto pasa por la Región Hidrológica no. 28, la **Cuenca del Papaloapan** es la denominación común para referirse a la cuenca hidrológica del río Papaloapan y sus afluentes. El gobierno mexicano ha establecido la categoría de "Región Hidrológica" para todo el sistema y las subcategorías de "Cuenca Hadrológica" para las zonas específicas de cada río que compone el sistema, por lo tanto, oficialmente se le llama Región Hidrológica número 28 Papaloapan. Esta región es la segunda más importante de México de las 37 en que se encuentra dividida el país. Está ubicada en el sureste del país abarcando 3 estados (parte norte de Oaxaca, parte sur de Puebla y parte centro de Veracruz). Esta región se compone de 12 cuencas hidrológicas y tiene una superficie de 46 517.40 km<sup>2</sup>.<sup>2</sup>Cuenta con tierras fértiles y un clima cálido-húmedo, factores propicios para el desarrollo de la agricultura, ganadería, pesca y la industria azucarera (caña de azúcar).



Figura 5. Ubicación física del proyecto en la RH 28 Papaloapan.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO “ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000”, PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

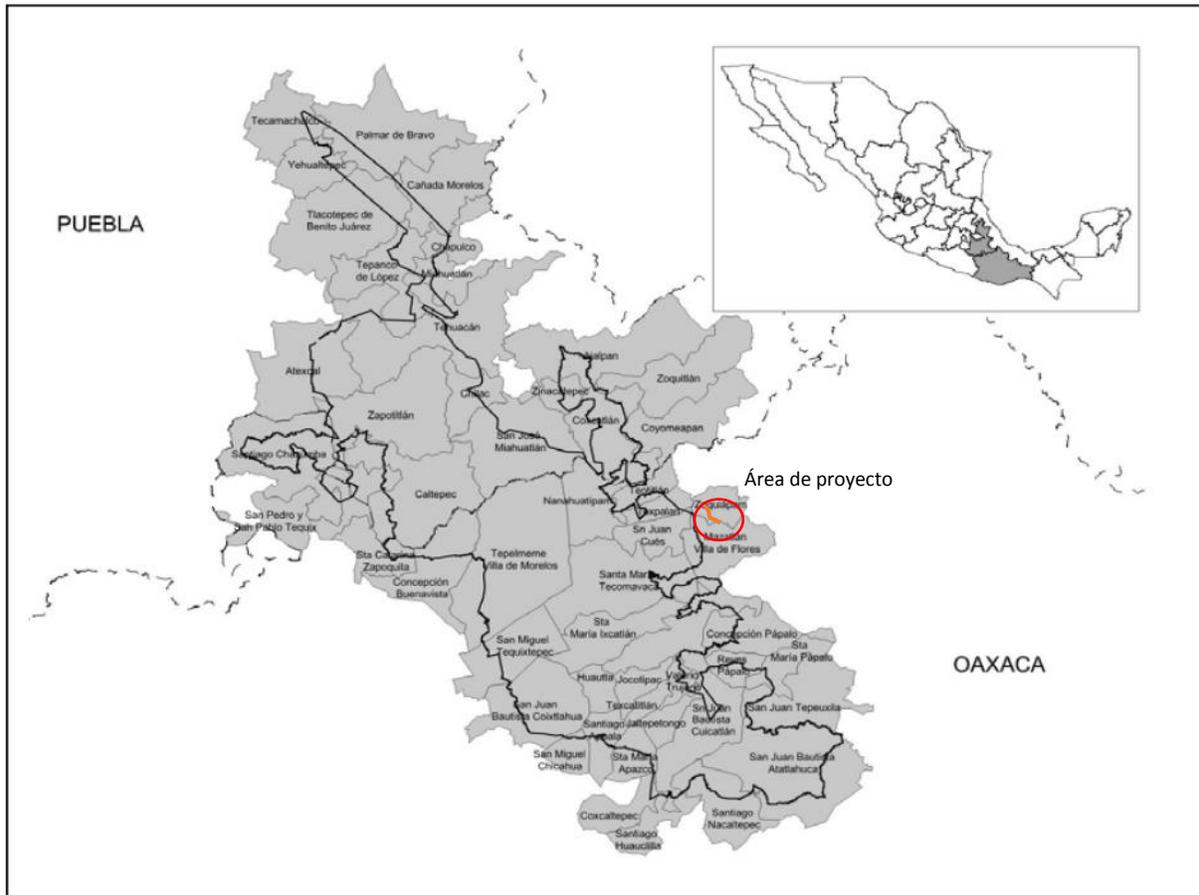


Figura 6. Ubicación física del proyecto respecto de la Reserva de la biósfera Tehuacán Cuicatlán.

La **Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán** (a veces abreviada RBTC) es un área natural protegida localizada en el sureste de México. Su nombre deriva de sus dos principales localidades: Cuicatlán y Tehuacán, en esta última se encuentran sus oficinas administrativas en la Comisión Nacional de áreas naturales protegidas (CONANP) Abarca 490,186 hectáreas distribuidas en 21 municipios del estado de Puebla y 30 de Oaxaca. El 2 de julio de 2018, en la XLII sesión del Comité del Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO, el sitio fue reconocido como patrimonio de la humanidad mixto —natural y cultural—. (UNESCO 2 de julio de 2018)

La zona pertenece y se encuentra en la Sierra Madre del Sur. Se caracteriza por su relieve accidentado, donde sierras que no rebasan los tres mil metros sobre el nivel del mar rodean los extensos valles de Tehuacán y Zapotitlán, así como la Cañada de Cuicatlán. Casi la totalidad de la reserva forma parte de la cuenca alta del río Papaloapan, uno de los más caudalosos de México, aun cuando en esta zona la humedad del ambiente no alcanza a formar grandes corrientes de agua. El Papaloapan recibe las aguas de numerosos riachuelos que nacen en las montañas de la

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

Sierra de Tehuacán y la Sierra Mixteca, entre ellos habría que citar el río Tehuacán, el Calapa y el Zapotitlán.

La zona que nos ocupa, **NO** se encuentra dentro de un área Natural protegida.

#### II.1.4 Inversión requerida

##### PRESUPUESTO.

El presupuesto de obra se dividió en un solo rubro:

1) Presupuesto de la pavimentación del km 0+000 al Km 10+000.

Mismo que se divide en conceptos de trabajo que se listan a continuación con sus importes.

CONCEPTO	IMPORTE
Terracerías	16,873,385.13
Estructuras para drenajes	7,877,970.00
Obras de drenaje y subdrenaje menor	10,557,859.19
Pavimento	20,575,210.00
Señalamiento	2,933,546.48
<b>Total de la pavimentación</b>	<b>58,817,970.80</b>

Tabla 5. Presupuesto de obra de la pavimentación del cadenamiento 0+000 al 10+000 del camino Plan de Guadalupe Tecóatl – Mazatlán Villa de Flores.

Por lo que se muestra en la tabla anterior, la inversión que se requerirá para la ampliación y remodelación del camino será de \$58,817,970.80 (CINCUENTA Y OCHO MILLONES OCHOCIENTOS DIECISITETE MIL NOVECIENTOS SETENTA PESOS 80/100 M.N.), dentro del presupuesto se tienen contempladas medidas de prevención o mitigación específicos para evitar impactos ambientales como son:

Instalación de sanitarios portátiles, evitando así el fecalismo en ríos y arroyos.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

Proporcionar agua potable a los trabajadores, evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo.

Se colocarán botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal.

Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme en los costados del camino para favorecer y mejorar la cubierta vegetal.

Establecer un sistema de seguridad y señalamientos en las zonas de trabajo, para evitar el paso de personas ajenas.

Los Bancos de materiales tendrán un manejo adecuado, en forma de terrazas para evitar el desgaje de los cerros o lomeríos y cuando se dejen de utilizar, este sistema favorecerá el crecimiento de la cubierta vegetal y por lo tanto la reforestación del mismo.

Debido al monto económico de la obra para llevar a cabo la ejecución de la misma, la dependencia promovente CAO administrará las aportaciones federales para tal fin, sin embargo, por experiencia los montos que llegan son insuficientes para abarcar todos los proyectos en puerta, lo que hace que se realicen los proyectos de acuerdo al presupuesto asignado y se difieren hasta 1 km por año, por lo que se solicita que la vigencia del presente resolutivo sea de 10 años.

#### II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

A decir de las autoridades municipales los servicios con los que cuentan los habitantes del municipio con grado de marginación muy alto son los siguientes:

- a). - Agua Potable: El 79 % de la población cuenta con este servicio en el patio (perteneciente a la red de agua entubada)
- b). - Alumbrado Público: En el municipio se cuenta con un 81.4 % de la cobertura en cuanto alumbrado público, el servicio es considerado por los consejeros como bueno y se considera importante el seguir con las ampliaciones necesarias para brindar un servicio al 100%.
- c). - Drenaje Sanitario: El 18.6% no cuenta con este servicio, ya que a pesar de que se cuenta con red, no se ha logrado poner en funcionamiento total; por lo que se hace necesario trabajar en este rubro.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

### Servicios requeridos

El proyecto que se analiza en esta ocasión es la modernización y ampliación de un camino de terracería y en uso que comunica al Municipio de Mazatlan Villa de Flores y la Agencia de municipal de Plan de Guadalupe Tecoatl cuentan con los servicios urbanos de agua potable, drenaje, energía eléctrica y teléfono. Dentro del tramo a trabajar, deberá la empresa contratista programar las actividades para que durante la jornada laboral los trabajadores cuenten con los servicios básicos ya que el periodo de trabajo será de manera temporal durante la construcción de la obra.

Lo anterior implica que en el área de trabajo se cuente con garrafones de agua potable, la renta de sanitarios portátiles donde la empresa que brinda el servicio se hace responsable el destino final de los desechos de manera adecuada, la implementación de tambos de 200 litros cercanos al área de trabajo para el depósito de los residuos sólidos urbanos (basura), los cuales se dará destino final donde la autoridades municipales así lo indiquen, el municipio al que pertenece el presente proyecto cuenta con un basurero municipal.

Sin embargo, para el desarrollo del proyecto se requerirá de materiales para la construcción y combustibles, los cuales se encuentran a disposición en el municipio de Teotitlan de Flores Magón y/o Huautla de Jimenez a aproximadamente 1:30 y 1:20 horas del sitio de la obra respectivamente.

### II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE PROYECTO.

El proyecto que se pretende realizar es la ampliación y modernización del camino que va del Plan de Guadalupe Tecoatl – Mazatlan Villa de Flores, km 0+000 al km 28+000 del subtramo del km 0+000 al KM 10+000, Oaxaca, el cual comprende las siguientes características:

CONCEPTO	UNIDAD	TIPO DE CARRETERA E
TDPA En el Horizonte del Proyecto	Veh/Día	menos DE 100
Tipo de terreno plano	montañoso	De 30 km/hr
Velocidad de proyecto	Km/h	30
Distancia de velocidad de parada	M	20
Distancia de velocidad de rebase	M	135
Grado máximo de curvatura	°	60
Pendiente gobernadora	%	9

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

Pendiente máxima	%	12
Ancho de calzada	M	7
Ancho de corona	M	7
Ancho de acotamientos	M	0.0

TABLA 6. Características del camino tipo E.

### PARAMETROS DE OPERACIÓN

De acuerdo al levantamiento de datos del aforo vehicular realizado en este camino y considerando el incremento mediato del tránsito que tendrá una vez pavimentado, se determinó la siguiente información:

### PARÁMETROS DE DISEÑO.

Las variables consideradas para el diseño del pavimento requerido en este camino se indican a continuación:

VIDA UTIL 15 AÑOS.

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL: ..... 3 %

V.R.S. DE DISEÑO DEL TERRENO NATURAL..... 5.2 %

V.R.S. DE DISEÑO DE CAPA SUBRASANTE: ..... 20 %

V.R.S. DE DISEÑO DE LA CAPA DE BASE HIDRÁULICA.....80.0 %

DRENAJE: REGULAR

Con estas variables de diseño, se efectuó el cálculo de la estructura del pavimento requerida sobre las capas de terreno natural o terraplén, capa subyacente y subrasante, que requieran ser construidas, aplicándose los métodos de diseño del instituto de ingeniería de la U.N.A.M. (mecanicista) y el de la AASHTO.

Con el cual se determinaron los siguientes Resultados:

### **Metodo mecanicista del instituto de la UNAM.**

En la aplicación de esta metodología, se consideraron los Parámetros de diseño que a continuación se mencionan:

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

- la opción del diseño se consideró para un camino normal, que permite deformaciones del orden de 2.5 cm. En la rodada y agrietamiento medio a fuerte, al final de la vida de proyecto.
- TDPA en el carril de proyecto = 50 vehículos.
- Tasa de crecimiento anual del tránsito= 3.0 %
- Periodo de proyecto= 15 años.
- Tipo de camino: E
- Porcentaje de vehículos cargados en carril de diseño = 80 %.
- Nivel de confianza aplicado al proyecto: 85 %.

Tomando en consideración de que el pavimento construido solo hasta nivel de base hidráulica, presentaría en corto plazo un deterioro prematuro generado por la erosión provocada por las lluvias y/o por el paso del tránsito vehicular, es recomendable proteger el pavimento con la construcción de una capa asfáltica de 5.0 cm de espesor, utilizando preferentemente mezcla asfáltica elaborada en caliente, quedando como propuesta definitiva la siguiente:

CAPA	ESPESOR EN cm.
Carpeta asfáltica	5
Base hidráulica	15
Subrasante	20
Terracerías	variable

TABLA 7. Resumen del estudio de geotecnia para el camino Plan de Guadalupe Tecóatl – Mazatlán Villa de Flores km 0+000 al km 10+000.

## INFRAESTRUCTURA ADICIONAL

Intersecciones.

En este proyecto en particular no existe infraestructura adicional.

Servicios complementarios y accesos.

Letreros y señalizaciones.

Ya terminadas las obras de drenaje y pavimentación se realizará la colocación del señalamiento horizontal y vertical de acuerdo a lo indicado en el proyecto, utilizando señales construidas de acuerdo a las especificaciones indicadas respetando las dimensiones y colores establecidos por

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

la normatividad vigente. Se puede observar la ubicación y tipo de señalización en los planos anexos página [99](#).

#### Obras especiales

##### Obras de drenaje menor.

Se determinaron las cuencas hidrológicas de cada una de las obras y se calculó el gasto hidrológico por el método Racional Americano.

En total 11,267.33 metros de cunetas revestidas de concreto  $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ , 86 metros de lavaderos revestidos de concreto  $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ , 4,493.60 metros de bordillos de concreto  $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ , 271.37 metros de alcantarilla de tubo corrugado de polietileno de alta densidad diámetro de 1200 mm, todos trabajando de manera superficial que funcionarán como obras de alivio.

#### II.2.1 Programa general de trabajo

A continuación, se presenta el cronograma de actividades del proyecto que está en evaluación como si se construyera en una sola fase, sin embargo, como se comentó anteriormente la ejecución del proyecto depende de la aportación económica de la federación y es incierto el plazo de ejecución, pero de acuerdo a la experiencia de los técnicos de CAO, lo más probable es que se ejecute 1 km por año, lo que sugiere 10 años para el término del mismo, por lo que se solicita este mismo periodo (10 años) para la vigencia de la autorización en materia de impacto ambiental.

ACTIVIDAD	MESES															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DESMONTE Y DESPALME																
EXCAVACION EN CORTES																
FORMACION DE TERRAPLENES																
CONSTRUCCION DE DRENAJES MENORES																
CONSTRUCCION DE PAVIMENTO																
SEÑALAMIENTO VIAL																

TABLA 8. Cronograma de las etapas a realizaren el proyecto "Elaboración de proyecto ejecutivo para la construcción y ampliación del camino Plan de Guadalupe Tecoátl – Mazatlán Villa de Flores km 0+000 al km 28+000, subtramo del km 0+000 al 10+000".

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO “ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000”, PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

## II.2.2. Representación gráfica regional



Figura 7. Ubicación física del proyecto en su contexto regional.

El municipio al que pertenece el camino, Mazatlán Villa de Flores es uno de los 19 municipios que conforman la micro región 13 “Zona Mazateca” en el estado de Oaxaca. Región que se caracteriza por estar rodeado de montañas con profundidades, barrancos y laderas; formando parte de la Sierra Madre del Sur y Sierras Orientales. Cuenta con una topografía accidentada, caracterizadas por las sierras altas complejas, sierras de cumbres tendidas, valles de laderas tendidas, entre otros. El suelo que se encuentra en esta zona se caracteriza por ser delgado, pegajoso y muy cercano a la roca, con una profundidad menor a los 10 centímetros. Su uso es agrícola mediante el sistema de roza-tumba y quema, lo que ha generado cierto grado de erosión en las partes altas de los territorios de los municipios que la integran. Los tipos de suelo predominantes son el Leptosol, Regosol, Luvisol, Vertisol y Cambisol. Los dos primeros tipos se caracterizan por ser suelos delgados, mientras que el resto son fértiles y apropiados para usos agrícolas. Esta microrregión se encuentra ubicada dentro de la Región Hidrológica N°28 Papaloapan y forma parte de la Cuenca del Río Papaloapan. El uso principal de este vital líquido es para consumo humano, para uso agrícola y ganadero. Tiene corrientes superficiales que forman ríos, arroyos y manantiales, que se convierten en afluentes del río Paloapan. Los ríos más

Responsable del Estudio:

Adolfo C. Gurrón No. 301, esq. Torres Quintero, Colonia del Maestro

Ing. Perla Koral Piñón Ramos

Tel. (951) 206 14 59. Cel.044.951.199.14.52

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

conocidos son el Petlapa y el Río Blanco, entre otros. Las corrientes superficiales están contaminadas por descarga de aguas negras. Los arroyos son utilizados como tiraderos de basura a cielo abierto. Existen áreas donde aún se encuentra vegetación natural conservada, pero también se encuentran áreas dañadas por la intervención del hombre o por las enfermedades y plagas. Los tipos de vegetación presentes en la microrregión son variadas dependiendo de las condiciones climáticas y de la intervención del ser humano, sin embargo sobresale la vegetación secundaria. El uso del suelo es básicamente para las actividades agropecuarias, sobresaliendo las actividades vinculadas a la producción agrícola de temporal, ganadería extensiva y algo de actividad forestal. El suelo ocupado para asentamiento urbano es marginal. La infraestructura en caminos de cualquier comunidad, permite la movilidad, el acceso al intercambio, suministro comercial, social y cultural, facilitando con ello su progreso y desarrollo. Sin embargo, se observa que las vías de comunicación existentes denotan una falta de planeación en el desarrollo de infraestructura de caminos que permita establecer una integración regional adecuada, facilitando con ello el progreso de las localidades.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO “ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000”, PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

II.2.3 Representación gráfica local

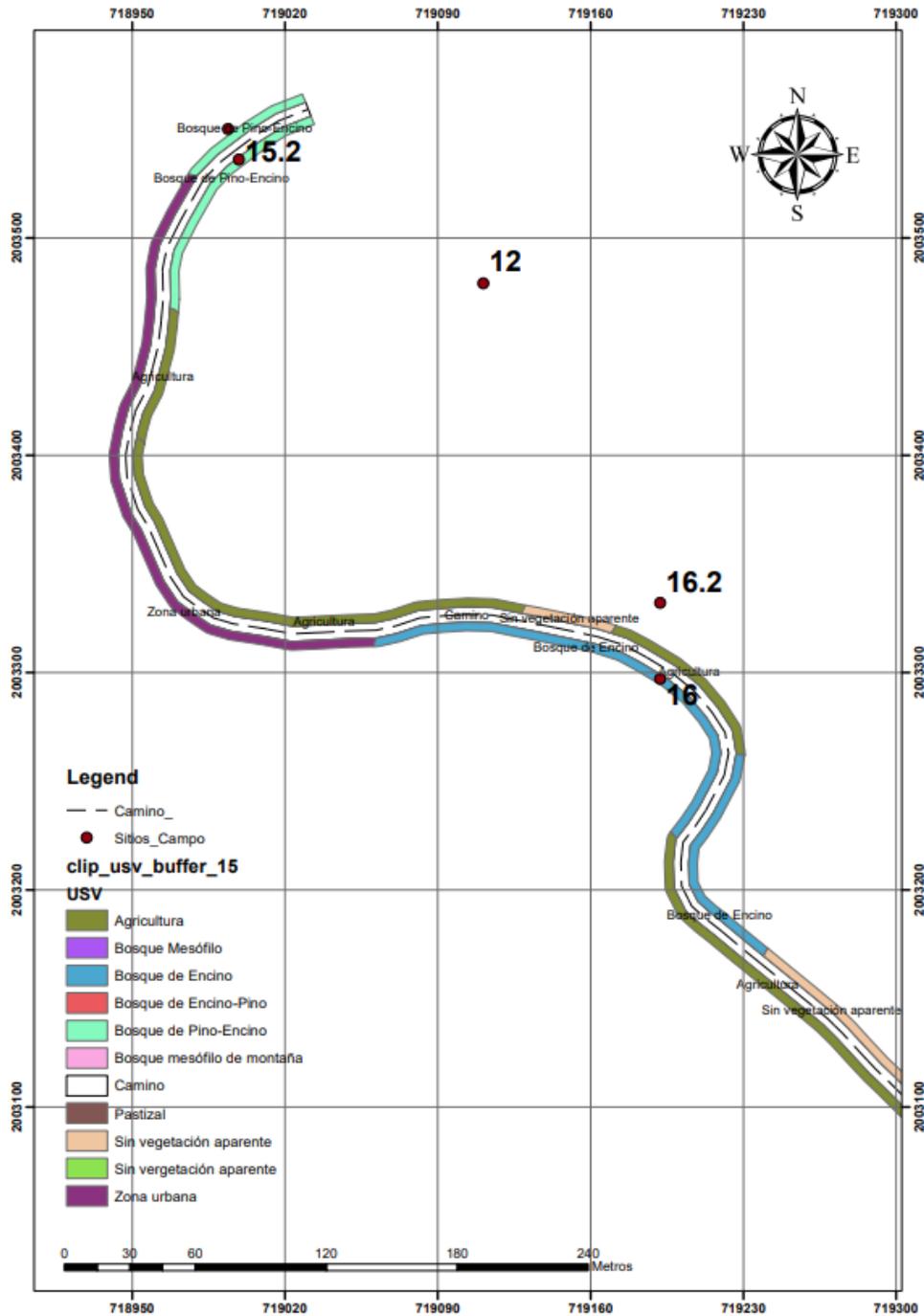


Figura 8. Ubicación física del proyecto en su contexto local.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO “ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000”, PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

El proyecto como ya se mencionó anteriormente corresponde a una ampliación de un camino existente desde hace más de 45 años y además en operación, por lo que no requiere de acceso, en la fig 8 se puede observar el tipo de uso de suelo y vegetación que se encuentra durante los 10 km que se presenta en el proyecto, tomando en cuenta 3.5 metros de cada margen del camino en promedio.

UNIDAD DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	ÁREA M2.
Camino	71,621.08
Agricultura	8,480.30
Sin vegetación aparente	18,162.65
Bosque de encino	36,196.50
Zona urbana	9,792.14
Bosque de pino y encino	1,716.89
Pastizal	1,321.50

TABLA 9. Tipo de uso de suelo y vegetación sobre el camino Plan de Guadalupe Tecóatl – Mazatlán Villa de Flores km 0+000 al km 28+000, subtramo del km 0+000 al 10+000”.

#### II.2.4 Preparación del sitio y construcción

La etapa **de pre – construcción**. Está definida como todos los trabajos que se desarrollan hasta la entrega del proyecto ejecutivo que ha de implantarse, que es precisamente la etapa que nos encontramos actualmente.

Se da por hecho que el proceso de planeación ha sido completado hasta la etapa de prefactibilidad del proyecto; es decir, se establecieron las posibles alternativas de solución y se hizo una selección de la mejor alternativa. Se considera que dentro de esta secuencia de tareas no existen impactos adversos al medio ambiente.

Respecto a los proyectos específicos que conforman el proyecto ejecutivo, como son los de drenaje, pavimento, señalamiento, etc., se considera que no tienen repercusiones en el medio ambiente, puesto que son trabajos de gabinete y que el posible impacto adverso se generará en la etapa de construcción.

De manera general, las afectaciones como las acciones preventivas fueron analizadas en la etapa de planeación y diseño del proyecto y se entiende que en la ruta elegida se consideró la mejor alternativa de trazo tomando en cuenta criterios medioambientales, sociales, técnicos y económicos; sin embargo, dentro de las manifestaciones de impacto ambiental, no se encuentran especificados estos impactos y, por ende, no existen medidas de mitigación.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO “ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECOATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000”, PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

En esta etapa se realizaron las siguientes actividades:

Levantamiento topográfico. Se determinó el eje del camino cumpliendo la normatividad existente según la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para un camino tipo E pavimentado, partiendo de este trazo como base para realizar las secciones y detalles que se encuentran durante el tramo del camino a cada 20 metros de distancia en los 10 km y 20 metros partiendo del eje hacia cada lado del camino.

Estudio de mecánica de suelos. En este apartado además de determinar la capacidad del suelo existente para definir el diseño del pavimento, se realizó inspección visual y pruebas de laboratorio de los probables bancos de materiales que se utilizarán durante la construcción de donde se obtuvo información para la localización de los bancos de materiales a utilizar encontrando un banco de materiales denominado Banco No. 1 “Sin nombre” ubicado a 9,600 m atrás del km 0 +000 del camino en estudio, donde se puede utilizar el material de pizarra en la subrasante y el banco de materiales denominado Banco No. 2 “Río Trapiche Viejo” ubicado a 15,800 metros atrás del km 0+000 del camino en estudio, donde se puese utilizar el material grava-arena de rio triturada en la formación de la base hidráulica y carpeta asfáltica.

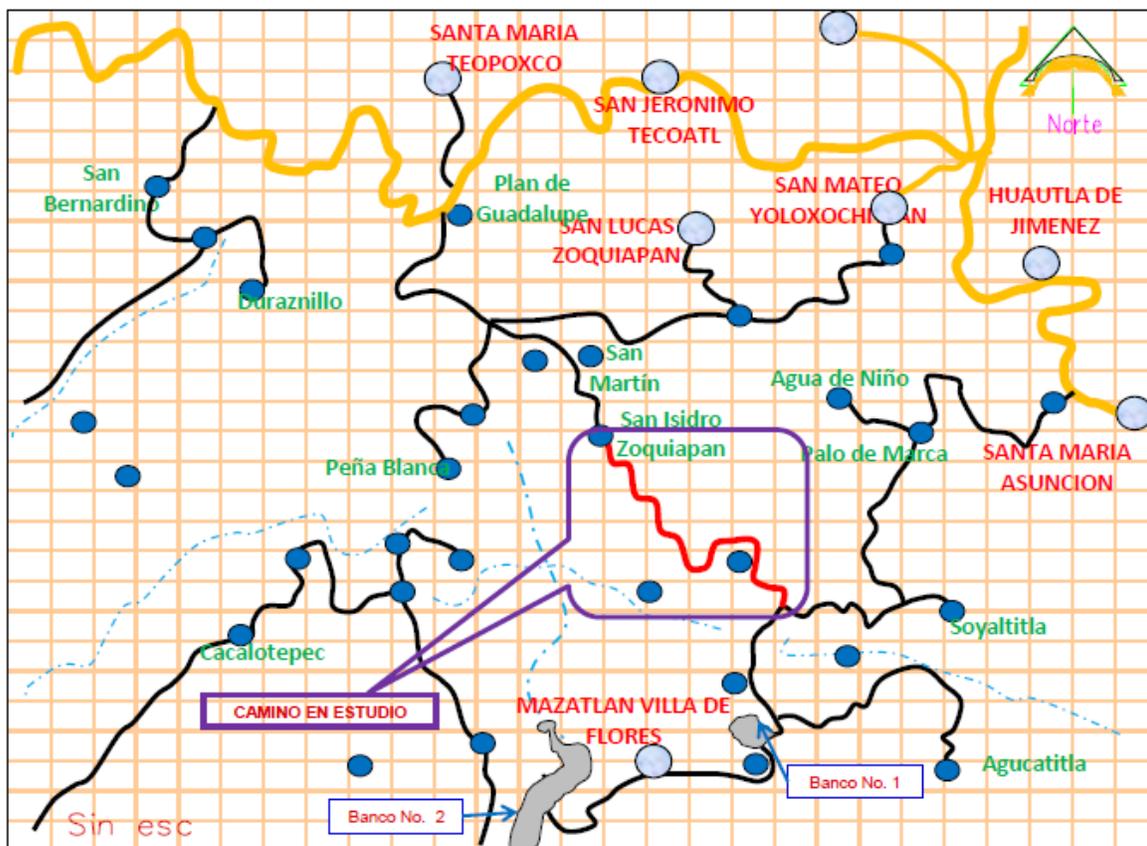


Figura 9. Ubicación física de los bancos de materiales detectados por el estudio de geotecnia.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

Elaboración del proyecto técnico ejecutivo. Con los datos obtenidos de los puntos anteriores se determina principalmente los volúmenes de corte, terraplén, características específicas del tipo de pavimento, ubicación de las obras de drenaje y de las señalizaciones correspondientes.

Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular. Donde se analiza las probables afectaciones al ambiente y socioeconómicos que pudieran surgir durante las etapas de preparación del sitio, construcción de la obra, y operación y mantenimiento, para dar alternativas de minimizar estos impactos y en su caso evitarlos.

Los estudios completos se presentan en el apartado de anexos.

## PREPARACIÓN DEL SITIO

La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción de una carretera. Si bien podría considerarse como parte de la construcción en sí, en la mayoría de los estudios de impacto ambiental es tomada como un rubro separado a la construcción, por lo que se tomó la decisión de hacerlo de la misma manera para facilitar las comparaciones entre los diversos estudios de impacto ambiental efectuados para carreteras con el presente documento.

Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa, el desmonte y despalme, para preparar el terreno donde se ha de construir el camino, no habrá apertura de caminos provisionales.

Durante esta etapa se considera la limpieza del terreno aledaño al camino existente, el cual presenta cobertura vegetal de matorrales, arbustos por lo que solo aplica el desmonte en 3.5 ha de zona tipo bosque y despalme con maquina (cargador frontal de orugas caterpillar 933) en 10,414 m<sup>3</sup>, el área en el cual se aplicara el desmonte y despalme es de 2,810 m<sup>2</sup> (20% del área total del proyecto).

Cabe mencionar que el sitio donde se pretende realizar el proyecto se encuentra impactado por las actividades de agricultura, viéndose a orilla de lado izquierdo del camino, terrenos de cultivo principalmente de maíz, frijol y alfalfa, y zona de bosque del lado derecho, además se llevará a cabo la limpieza y desmonte solo en pequeñas partes donde el camino existente no cumpla el ancho requerido del proyecto.

No existe en el área del camino fauna en peligro de extinción, la fauna silvestre que se encuentra es escasa principalmente de día ya que gradualmente se ha ahuyentado hacia lugares más

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

tranquilos por la actividad antropogénica existente a partir de la apertura del camino y por el incremento tránsito en ésta área.

#### Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Durante la ampliación y remodelación del camino existente los trabajadores de la obra tendrán sus campamentos y dormitorios en el Municipio de Mazatlán Villa de Flores y la Agencia de policía de Agua Duende, según el avance del mismo, esto quiere decir que no habrá necesidad de habilitar campamentos en el tramo ya que el kilometraje a trabajar entre estas comunidades es corto y será más práctico instalarse en cuartos rentados dentro de las poblaciones que comunican el camino, que brindarán a los trabajadores los servicios de oficina, regaderas, comedores e instalaciones sanitarias principalmente fuera de la jornada laboral.

No existirá apertura de caminos de manera provisional puesto que la obra se encuentra comunicada por el camino existente, no será necesario rehabilitar patios de servicios ya que a pesar de que se utilizará maquinaria pesada para la realización del trabajo ésta no será en cantidades grandes, debido a que es una obra relativamente pequeña y los resguardos de la misma se harán cercanos al lugar de los dormitorios dentro de las poblaciones o en las instalaciones de la presidencia municipal o la agencia de policía, según sea lo más cercano.

El almacenamiento de combustible se llevará a cabo en tambos de 200 litros para la maquinaria pesada, en caso de una reparación menor se tendrán tambos de 200 litros para el depósito de manera temporal de estopas con aceite, latas de lubricantes que posteriormente se envíen a lugares adecuados para su destino final, una opción será la gasolinera más cercana, en caso de una reparación mayor se trasladará la maquinaria a un taller especialista para tal fin, sin embargo para evitar esto se solicitará, antes de iniciar los trabajos en el tramo, el mantenimiento correctivo de la maquinaria y los operadores de la misma deberán realizar de manera continua el mantenimiento preventivo.

Por otra parte, durante la jornada laboral y dentro del tramo del camino, la empresa constructora deberá contar con los siguientes servicios:

**LETRINAS ECOLÓGICAS PORTÁTILES.** - Estas se instalarán de manera provisional durante la etapa de construcción para dar servicio a los trabajadores, se contratará a una empresa dedicada a este fin, misma que se encargará de dar destino final de los desechos que se generen.

**BOTES DE BASURA.** Se colocarán tambos de 200 litros de lámina para que los trabajadores depositen su basura y no se disperse por los terrenos aledaños.

## SITIOS PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS

Cabe mencionar que el Mazatlan Villa de Flores, como la mayoría de los municipios de nuestro Estado o de nuestro País no cuenta con algunos de los servicios básicos de saneamiento y las poblaciones circunvecinas se encuentran desafortunadamente en la misma condición.

El Municipio cuenta con área para la disposición final de los residuos solidos municipales, realizando la separación del material PET para comercialización.

En el municipio de Mazatlán Villa de Flores existe una planta de aguas residuales de la población (recientemente construida), por lo que el municipio esta concientizado en el cuidado del medio ambiente.

## ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Del análisis de los resultados obtenidos en los ensayos de: calidad de los materiales existentes de la capa de rodamiento del camino, de los bancos propuestos, del tránsito vehicular actual y proyectado, de las modificaciones que se realizarán a su sección actual y del cálculo teórico del pavimento requerido.

La principal actividad consiste en el "movimiento de tierras", necesario para conseguir una superficie uniforme que constituirá en la base de la capa de rodamiento de los vehículos. Dicho movimiento consiste en hacer "cortes" de material pétreo en las partes elevadas ubicadas en proyecto y llevarlas a partes bajas para formar "terraplenes" y en otras partes solo haciendo el rebaje y/o nivelamiento de la capa de rodamienro existente consiguiendo con ello una superficie geométrica, los faltantes de material, donde los hubiere, se habrán de complementar con material proveniente de los bancos de préstramo, si hubiese material sobrante habrá de retirarse a los bancos de tiro. Este movimiento compensatorio es la curva masa, una solución ideal sería aquella en que los volúmenes de corte fuesen iguales a los requeridos para formar los terraplenes.

La capa superior del cuerpo formado habrá de pavimentarse y terminarse con una carpeta asfáltica, esta última constituye la superficie que sustenta el tráfico.

Se concluye y se recomienda realizar los trabajos de pavimentación de la siguiente manera:

Acondicionamiento de la sección actual del camino.

Construcción de la capa subrasante en un espesor compacto de 20 cm.

Construcción de la base hidráulica en un espesor compacto de 15 cm.

Aplicación de un riego asfáltico de impregnación.

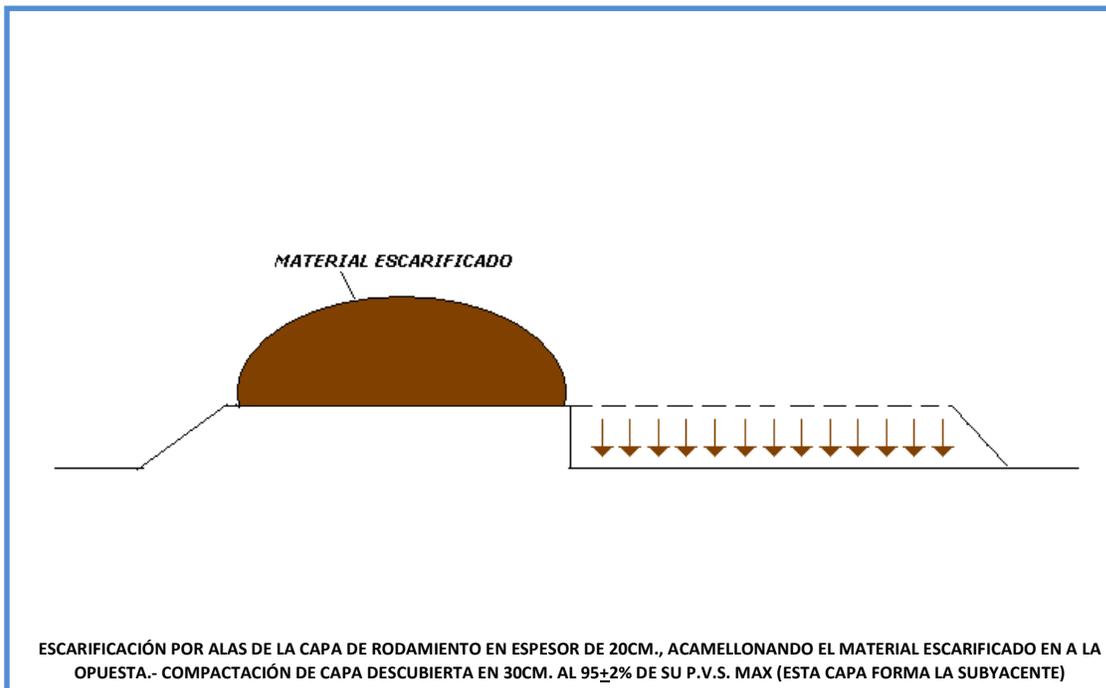
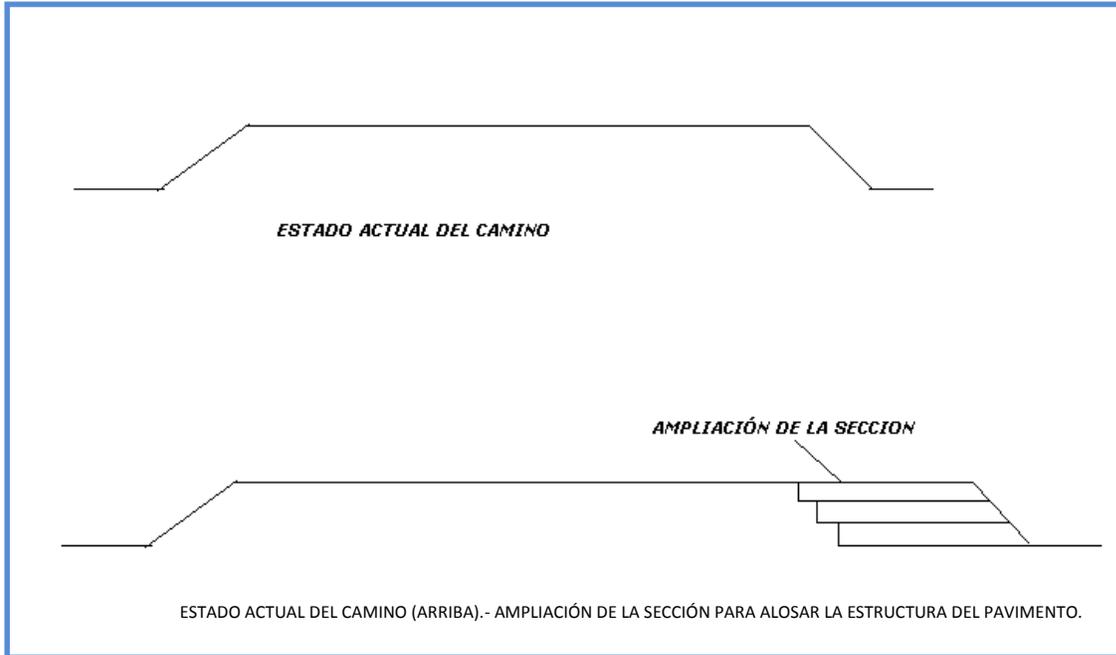
Construcción de la carpeta de concreto asfáltico o mezcla asfáltica elaborada en frío, según la alternativa que se aplique, en un espesor compacto de 5 cm.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

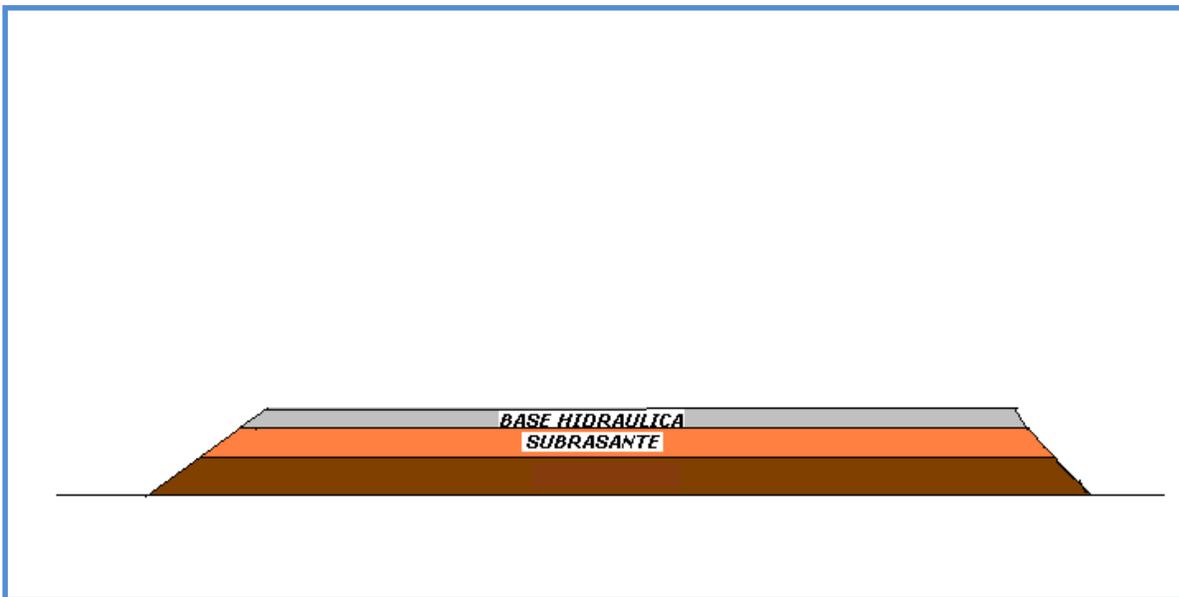
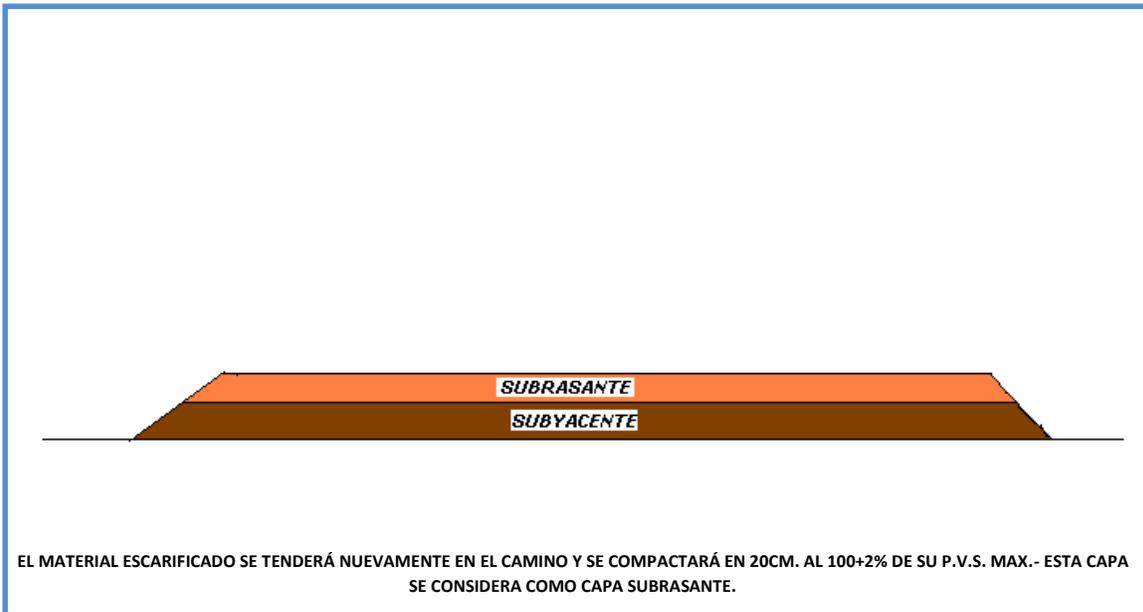
## Construcción de obras de drenaje.

FIG. 10. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO GRAFICO.

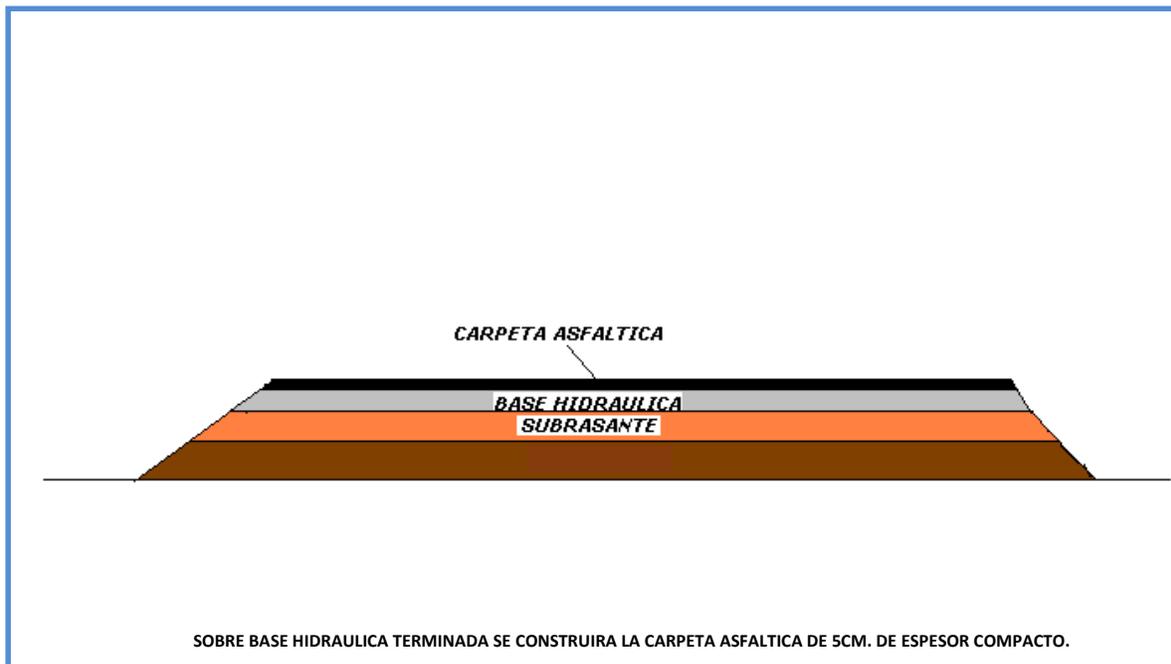
### CAMINO : Plan de Guadalupe Tcoátl – Mazatlán Villa de Flores.



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.



El tránsito vehicular determinado en el camino es bastante bajo, pero se estima que, con la pavimentación del mismo, se tenga un incremento substancial, el cual se indica en la tabla siguiente.

T.D.P.A.	CLASIFICACIÓN		%	
	A -2	A' - 2	B - 2	C - 2
50	15	70	2	13

TABLA 10 Tránsito y clasificación vehicular

La construcción del proyecto se divide en obras, que son: cortes, terraplenes, acarrees para terracerías, estructuras y obras de drenaje que comprende (excavaciones para estructuras, rellenos, mamposterías, zampeados, alcantarillas de tubería de polietileno de alta densidad de 1.20 m de diámetro), construcción de pavimentos (sub-bases y bases, materiales asfálticos riego de impregnación, carpetas concreto asfáltico, riego de sello, señalamiento) y recubrimiento de pintura según proyecto.

### *Cortes.*

Las excavaciones en las zonas de corte son ejecutadas a cielo abierto y la maquinaria para la excavación será adecuada para cada tipo de material que se presente en los diferentes tramos. Las excavaciones se ejecutarán nsiguendo el proceso de proyecto, las cunetas se perfilarán con la oportunidad necesaria y en forma tal que el desagüe no cause perjuicio a los cortes ni a los terraplenes.

Todas las piedras flojas y material suelto en los taludes serán removidos para dar por terminado un corte, al nivel de capa inferior a la subrasante, se verificará el alineamiento, el perfil y la sección en su forma, anchura y acabado, de acuerdo a lo determinado en el proyecto.

Acarreos. El transporte de material producto de cortes y excavaciones al sitio de formación de terraplén es lo que se denomina acarreo. Acarreo libre o no pagado es el efectuado hasta una distancia de 20 m del corte, el excedente es el denominado sobreacarreo y se hace en camiones de caja (materialistas o volteo).

### *Terraplén.*

El terraplén es una estrectura formada con material producto de corte, sobre la misma terracería. Antes de de iniciar la construcción de los terraplenes con material de corte, se rellenarán los huecos motivados por el desnaice, se escarificará y se compactará el terreno natural o el despalmado en el área de desplante. La formación del cuerpo del terraplén se llevará a cabo tendiendo una capa, del espesor que permita el tamaño máximo del material, pero no menor de 30 cm. Se regará agua sobre la capa, en cantidad aproximada a 100 l/m3 de material, se someterá la capa regada al tránsito de un tractor de oruga con garra y peso de 10 a 20 tn, pasando 3 veces por cada uno de los puntos que forman la superficie. Se compactará al 90% con la ayuda de la maquinaria llamada pata de cabra.

La capa subrasante o de transición será nde 0.30 m de espesor, se deberá compactar al 95% de se PVSM según la prueba Próctor.

### *Base hidráulica.*

Sobre la subrasante terminada se construirá la capa correspondiente a la base hidráulica de 0.15 m de espesor utilizando material de bancos seleccionados para este fin. Esta capa se deberá compactar al 100% de su PVSM según prueba Pórter estándar.

### *Carpeta de concreto asfáltico*

Sobre la base hidráulica después del riego de liga, se construirá una carpeta de concreto asfáltico de 5 cm de espesor.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

Estos conceptos nos arrojan los siguientes volúmenes.

#### VOLUMENES DEL KM. 0+000 AL KM. 10+000

CONCEPTO	VOLUMEN
Excavación en Corte y rebaje de corona	<b>260,353</b>
Escalon de liga	<b>3,804</b>
Excavaciones en canales	<b>974</b>
Excavación en estructuras (muros)	<b>4,027</b>
Terraplen	<b>38,642</b>
Despalme de cortes	<b>35,000</b>
Despalme para desplante de terraplenes	<b>10,414</b>
Base hidraulica	<b>16,066</b>
Carpeta de concreto asphaltico	<b>30,000</b>

TABLA 11 Volúmenes de movimiento de tierras.

El camino en estudio, con una longitud de 10 km., se ubica en terreno montañoso, terreno sensiblemente escarpado, con secciones transversales en terraplén y de corte en balcón, de mediana altura.

La capa de rodamiento del camino, se encuentra a nivel de terracerías, constituidas con materiales finos areno arcillosos y areno limosos, de calidad aceptable para terracerías hasta nivel de capa subrasante en los 10 km que comprende el proyecto.

El estado físico de la capa de rodamiento de este camino, se puede calificar como regular, ya que presenta subtramos con roderas y arriñonamientos generados por las características finas areno arcillosas y areno limosas, de los materiales que la integran.

La sección actual del camino es de un solo cuerpo, con dos carriles y un ancho promedio de corona que varía entre 6.5 m. y 8.0 m., estando integrada por arenas arcillosas y limosas, cuya compactación varía entre 83 % y 102 %, promedio 91 %.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

## ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE.

Con la realización del presente estudio se pretende diseñar hidráulicamente las obras de drenaje menor correspondiente al camino arriba citado, el cual sirve de comunicación a las comunidades de: San Juan Mazatlan, San Isidro Zoquiapan, Agua Duende y Guadalupe Tecoaht con la capital del estado y con la zona de la Cañada y la cuenca del Papaloapam.

La determinación de las cuencas que se presentan el todo el desarrollo del proyecto, se determinaron con la ayuda de las cartas topograficas que emite el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (I.N.E.G.I.) en escala 1: 50,000, en dichas cartas se observó la presencia de 5 cuencas importantes.

De manera general, la zona en estudio, presenta una topografía del tipo: montañoso y escarpado, que según los coeficientes de talbot corresponde al valor "c" = 1, con base en este coeficiente se determinó que un tubo de un diametro de 1.22 metros, tiene la capacidad de drenar hasta 11.853 hectareas, así pues, no se analizarán superficies con cuencas menores a ésta y se les diseñará como tubos de 1.22 metros de diametro, de igual manera, las obras que a nuestro juicio deban ser consideradas para un analisis a detalle y que no presenten cuenca evidente, se resolveran mediante la obtencion directa en campo de una seccion hidraulica.

Cabe mencionar que antes de iniciar la construcción, se deberá haber concluido la construcción de las obras de drenaje menor dentro de cada frente de ataque, par ello, previamente, la obra de drenaje será cubierta con material adecuado para formar los terraplenes y compactada por medios manuales.

## OBRAS COMPLEMENTARIAS.

Con la finalidad de proteger adecuadamente la estructura de terracerías y pavimento, se deberán construir obras complementarias como cunetas, bordillos y lavaderos, así como de muros de contención, de acuerdo a lo establecido en el presente proyecto.

## RESUMEN DE CANTIDADES DE OBRA DE MUROS DE CONTENCIÓN

Estación		Distancia al eje (m)	Long. (m)	H (m)
De	A			
0+163.00	0+167.00	5.35	4.00	6.00
0+167.00	0+175.00	5.40	8.00	5.00
0+175.00	0+178.00	5.25	3.00	5.00
0+178.00	0+190.00	5.25	12.00	4.00
0+618.00	0+621.00	5.37	3.00	4.00
0+621.00	0+627.00	5.40	6.00	5.00

Responsable del Estudio:

Adolfo C. Gurrión No. 301, esq. Torres Quintero, Colonia del Maestro

Ing. Perla Koral Piñón Ramos

Tel. (951) 206 14 59. Cel.044.951.199.14.52

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

<b>0+627.00</b>	<b>0+635.00</b>	5.40	8.00	3.00
<b>1+035.00</b>	<b>1+045.00</b>	5.40	10.00	3.50
<b>1+045.00</b>	<b>1+055.00</b>	5.33	10.00	4.50
<b>1+090.00</b>	<b>1+105.00</b>	4.00	15.00	2.50
<b>1+345.00</b>	<b>1+355.00</b>	5.40	10.00	3.00
<b>4+342.00</b>	<b>4+355.00</b>	5.40	13.00	2.50
<b>5+162.00</b>	<b>5+175.00</b>	5.40	13.00	3.00
<b>5+455.00</b>	<b>5+470.00</b>	4.00	15.00	4.00
<b>5+972.00</b>	<b>5+988.00</b>	5.10	16.00	3.00
<b>6+075.00</b>	<b>6+085.00</b>	4.59	10.00	3.50
<b>6+105.00</b>	<b>6+115.00</b>	5.00	10.00	3.50
<b>6+115.00</b>	<b>6+125.00</b>	4.63	10.00	3.50
<b>6+995.00</b>	<b>7+010.00</b>	4.93	15.00	4.00
<b>7+308.00</b>	<b>7+337.00</b>	4.00	29.00	3.00
<b>7+408.00</b>	<b>7+415.00</b>	5.19	7.00	4.00
<b>7+415.00</b>	<b>7+425.00</b>	5.40	10.00	2.50
<b>7+425.00</b>	<b>7+435.00</b>	4.98	10.00	3.50
<b>7+435.00</b>	<b>7+450.00</b>	4.27	15.00	4.00
<b>7+910.00</b>	<b>7+925.00</b>	4.83	15.00	4.00
<b>7+925.00</b>	<b>7+935.00</b>	5.30	10.00	3.50
<b>7+935.00</b>	<b>7+950.00</b>	5.09	15.00	3.50
<b>8+163.00</b>	<b>8+177.00</b>	5.10	14.00	3.00
<b>8+393.00</b>	<b>8+399.00</b>	4.00	6.00	3.00
<b>8+570.00</b>	<b>8+588.00</b>	4.71	18.00	4.00
<b>8+690.00</b>	<b>8+707.00</b>	4.97	17.00	3.50
<b>8+812.00</b>	<b>8+823.00</b>	5.40	11.00	4.50
<b>9+063.00</b>	<b>9+075.00</b>	5.28	12.00	3.00
<b>9+075.00</b>	<b>9+090.00</b>	5.10	15.00	4.00
<b>9+155.00</b>	<b>9+168.00</b>	4.98	13.00	3.50
<b>9+350.00</b>	<b>9+365.00</b>	4.60	15.00	3.50
<b>9+502.00</b>	<b>9+518.00</b>	5.40	16.00	4.00
<b>9+574.00</b>	<b>9+590.00</b>	4.60	16.00	3.00
<b>9+775.00</b>	<b>9+785.00</b>	4.00	10.00	3.00
<b>Totales</b>				

\* Concreto ciclopeo de  $f'c=150 \text{ Kg/cm}^2$

\*\* Concreto en Plantilla de  $f'c=100 \text{ Kg/cm}^2$  a juicio del residente.

TABLA 12 Resumen de muros de contención.

## SEÑALAMIENTO.

Responsable del Estudio:

Ing. Perla Koral Piñón Ramos

Adolfo C. Gurrión No. 301, esq. Torres Quintero, Colonia del Maestro

Tel. (951) 206 14 59. Cel.044.951.199.14.52

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

Ya terminadas las obras de drenaje y pavimentación se realizará la colocación del señalamiento horizontal y vertical de acuerdo a lo indicado en el proyecto, utilizando señales construidas de acuerdo a las especificaciones indicadas respetando las dimensiones y colores establecidos por la normatividad vigente.

Se anexa Proyecto ejecutivo en planta, en anexos.

#### II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

Descripción general del tipo de servicios que brindarán las instalaciones.

El servicio que brindará el camino forma parte indispensable de éste será el de vía de comunicación, que tendrá como principal objetivo la conexión entre las localidades Plan de Guadalupe Tecóatl – Mazatlan Villa de Flores en la región de la cañada oaxaqueña hacia la capital del estado y/o a los estados circunvecinos.

La buena conservación es esencial en los caminos. Una vez ejecutado un proyecto apropiado, el mantenimiento debe incluir los siguientes tipos para que la carretera funcione de acuerdo al diseño:

Preventivo y/o rutinario, durante la operación del camino se llevará a cabo cada tres meses la limpieza y desazolve de las cunetas, cada semana se deberá recolectar los desechos sólidos dentro de la vía, lo anterior se hará cuantas veces sea necesario durante la época de lluvia para evitar el mal funcionamiento del camino.

Correctivo y reconstrucción, las veces que sea necesario, este tipo de mantenimiento no se puede programar ya que dependerá de las condiciones medio ambientales y de los recursos económicos que se dispongan para tal fin.

En esta etapa se consideraron dos actividades fundamentales:

- Conservación
- Tránsito vehicular

Para la conservación se analizan los trabajos que llevan a cabo como son: Bacheo, limpieza y desazolve de cunetas, riego de sello, chapeo, limpieza y reparación de señalamiento vertical, pintura de marcas de pavimento, etc.

En la operación se estudiaron los impactos que produce la circulación, tales como contaminación del aire, ruido, basura que arrojan a la carretera, entre otros.

Cabe mencionar que en las comunidades como en la que se está llevando el análisis del presente proyecto, el mantenimiento de los caminos depende principalmente de los recursos que el municipio designe para tal fin.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

ESPECIFICAR SE PRETENDE LLEVAR CONTROL DE MALEZAS O FAUNA NOCIVA.

Durante el presente proyecto en la etapa de mantenimiento del camino no se tiene contemplado algún método para el control de malezas o fauna nociva. De ser así se seguiría el método convencional de desmonte, con herramientas como machetes y azadores.

OTROS INSUMOS.

De acuerdo a lo que requiere este punto, se indica que una de las sustancias que se utilizará y que no posee ninguna característica peligrosa que ponga en riesgo el ambiente circundante de donde se encuentra es el agua que se utilizará para la construcción del camino.

Otros materiales que se consideran inertes y que no poseen características peligrosas son la tubería de polietileno de alta densidad, riego de impregnación y riego de liga.

REQUERIMIENTO DE PERSONAL E INSUMOS.

ETAPA	TIPO DE MANO DE OBRA	TIPO DE EMPLEO			DISPONIBILIDAD REGIONAL
		PERMANENTE	TEMPORAL	EXTEMPORANEO	
PREPARACIÓN DEL SITIO	No calificada		33		100%
	Calificada	3	25		50%
CONSTRUCCION	No calificada	3	40		80%
	Calificada	5	24		40%
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	No calificada	1	5		100%
	Calificada	1	2		50%

Tabla 13. Personal

Requerimiento de insumos.

Los principales materiales que se utilizarán para este proyecto serán materiales pétreos, los cuales ya se mencionaron en la etapa de construcción de la obra ahí mismo se mencionan volúmenes, forma y lugar de obtención, sin embargo, existen materiales que se ocuparan en menor proporción para la elaboración de los concretos, que se manifiestan en los siguientes puntos.

Agua

El agua que se utilizará se comprará por pipas en empresas que se encuentran ubicadas en la zona con el siguiente requerimiento, durante la etapa de construcción de terracerías no habrá almacenamiento ya que el riego para la mezcla de suelos se llevará a cabo por medio de las pipas,

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

durante la construcción de las obras donde se elaborará concreto hidráulico el almacenamiento temporal en tinacos de plástico, así mismo durante la etapa de mantenimiento.

ETAPA	TIPO DE AGUA	CONSUMO ORDINARIO	
		VOLUMEN m <sup>3</sup> .	ORIGEN
PREPARACION DE SITIO	Cruda	18,839.51	Adquirida en pipay/o del río.
CONSTRUCCION	Cruda	376.38	Adquirida en pipa y/o del río.
MANTENIMIENTO	Cruda	10.00	Adquirida en pipa y/o del río.

Tabla 14. Adquisición de agua.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO PLAN DE GUADALUPE TECÓATL- MAZATLÁN VILLA DE FLORES KM 0+000 AL 28+000; SUBTRAMO DEL KM. 0+000 AL 10+000", PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.

## MATERIALES Y SUSTANCIAS A UTILIZAR

Nombre comercial	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Cantidad de reporte	Características CRETIB <sub>2</sub>						IDLH <sub>3</sub>	Destino o uso final	Uso que se le da al material sobrante
						C	R	E	T	I	B			
Cemento	Sólido	Costales de papel	Construcción de obras	536 tn	536 tn	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Concreto de las alcantarillas o vados.	Se depositará en el camión de recolección mpa.
Asfalto FR-3	Líquido	Pipa	Pavimentación	354,682.50 lts	354,682.50 lts	NO	NO	NO	NO	NO	NO		Riego de liga, riego de impregnación	Se regresa a la petrolizadora
Cemento asfáltico	Líquido	Camión volteo	Pavimentación	172,902.92 lts	172,902.92 lts	NO	NO	NO	NO	NO	NO		Pavimento asfáltico	Se regresa a la planta

Tabla 15. Materiales y sustancias

1. CAS: Chemical Abstract Service.
2. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infeccioso. Marcar la celda cuando corresponda al proyecto.
3. IDLH Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health).
4. TLV Valor límite de umbral (Threshold Limit Value).

Dentro del proyecto no se considera el consumo de energía eléctrica, solar u otra forma, sin embargo, los combustibles que se utilizarán en las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento de la obra serán gasolina, diesel y aceite para motor, la forma de almacenamiento del diesel será en tambos metálicos de 200 litros y el aceite en cubetas de 20 litros, lo cuales se suministrarán de manera interna mediante bidones de 20 y 50 litros y mangueras flexibles.

El diésel, el aceite se obtendrá de la gasolinera que se encuentra en jurisdicción del Municipio de Teotitlán de Flores Magón.

La gasolina por su característica inflamable no se almacenará y ésta será suministrada a los vehículos directamente de la estación de servicio que se encuentra en jurisdicción del Municipio de Teotitlán de Flores Magón.

ETAPA	MAQUINARIA	TIPO DE COMBUSTIBLE	CANTIDAD DE COMBUSTIBLE
PREPARACION DE SITIO	Tractor s/orugas Caterpillar	Diesel	44,628 lts
	Volteo	Diesel	76,500 lts
	Moto niveladora	Diesel	19,737 lts
	Compactador vibrador	Diesel	31,154 lts
	Pipa	Diesel	148,700 lts
CONSTRUCCIÓN	Camión volteo	Diesel	74,570 lts
	Trascabo	Diesel	2,069 lts
	Moto niveladora	Diesel	3,016 lts
	Compactador vibrador	Diesel	11,925 lts
	Petrolizadora	Gasolina	2,238 lts
	Pavimentadora	Diesel	7,220 lts
MANTENIMIENTO	Camioneta de 3 tn	Gasolina	300 lts

Tabla 16. Tipo y cantidad de combustibles

## Maquinaria y equipo

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s) <sup>2</sup>	Tipo de combustible
Tractor s/orugas Caterpillar	P. del sitio, construcción	1	3 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	diesel
Volteo	P. del sitio y construcción	5	6 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	Diesel
Moto niveladora	P. del sitio y construcción	1	6 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	diesel
Compactador vibrador	P. del sitio y construcción	1	5 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	Diesel
Pipa	P. del sitio y construcción	1	3 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	diesel
Compactador vibrador	P. del sitio y construcción	1	4 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	Diesel
Petrolizadora	Construcción	1	4 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	Gasolina
Pavimentadora	Construcción	1	4 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	diesel
Trascabo	Construcción	1	4 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	Diesel
Camioneta de 3 tn.	Mantenimiento	3	6 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	Gasolina

Tabla 13. Material y equipo

## Sustancias peligrosas

No existen sustancias catalogadas como peligrosas ya que no cumplen con el volumen de almacenamiento para ello.

## Descripción de obras asociadas al proyecto.

Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complementa a cualquiera de las obras principales. Para el caso de la modernización del camino, no será necesaria la construcción de obras asociadas.

## II.2.6 Abandono de sitio

Dentro del proyecto que se analiza no se contempla esta etapa, entonces, para la conservación de este tipo de obra se requiere que se lleve a cabo periódicamente los dos tipos de mantenimiento que se mencionan en el punto anterior, y éstos a su vez garantizaran el buen estado de la vía y la prolongada vida útil del mismo.

Sin embargo, al término de los trabajos de modernización y ampliación del camino existente se tomará la precaución de desinstalar toda la maquinaria y obras provisionales al proyecto, para evitar asentamientos irregulares por parte de la población circundante, además que forma parte de la buena presentación que debe tener la obra al ser terminada e iniciar la etapa de operación de la misma.

## II.2.7 Utilización de explosivos

No aplica en el presente proyecto.

## II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

### ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO.

Manejo y disposición de residuos sólidos. - En esta etapa los residuos sólidos (latas, envolturas y bolsas de plástico entre otros) que generarán los trabajadores se depositarán en tambos de 200 litros colocados en el área de trabajo, los cuales se destinarán en el camión recolector del Municipio para darle destino final.

En cuanto al material de corte del terreno éste se utilizará para la formación del terraplén y la capa vegetal que es de aprox. 10 cm se colocará a un costado del movimiento de tierra fuera del área que se tenga contemplada a trabajar y se utilizará posteriormente al costado del camino para promover el brote de vegetación baja de rápida regeneración.

Deberá la empresa que se encuentre a cargo de este proyecto, recolectar los recipientes, estopas, botes y demás materiales que estén empapados o manchados con aceite, esto se llevará a cabo en tambos de 200 litros para posteriormente depositarlos en un lugar que le pueda dar destino final, como en la gasolinera o talleres mecánicos autorizados.

Manejo y disposición de residuos líquidos.- En esta etapa se contempla la disposición de residuos líquidos, principalmente de aceites y diesel en poca cantidad, solo para la recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo, los cuales se van a contener en tambos de 200 lts., estibados sobre tarimas para evitar el derrame de los mismos sobre el suelo, alejado de

corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado; debido a la cercanía a la población los cambios de aceite y lubricantes de la maquinaria por servicio preventivo o correctivo se harán en un taller o en la gasolinera más cercana.

Para la disposición de los desechos sanitarios se contratará los servicios de una empresa para la colocación de letrinas ecológicas portátiles, misma que se hará cargo de la disposición final de éstos.

Emisiones a la atmósfera. - En esta etapa hay emisiones a la atmósfera por partículas de polvo, principalmente PM(10), lo cual se evitará en la medida de lo posible haciendo riegos de agua sobre la superficie a trabajar.

Por otra parte, se tendrá la emisión de gases producto de la combustión de los motores diesel que trabajaran en el movimiento de tierras, mismos que disminuirán dándoles, antes de iniciar los trabajos, el mantenimiento correctivo que necesite (afinación de motor) y durante la construcción los mantenimientos preventivos que se requiera.

Un factor importante en este sentido será la generación de ruido que producirá la maquinaria trabajando, principalmente dentro de las áreas urbanas, lo cual se atenuará utilizando silenciadores y no trabajar en horario nocturno, principalmente en el área urbana, cabe mencionar que este impacto será de corto plazo.

#### ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Manejo y disposición de residuos sólidos. - En esta etapa los residuos sólidos (latas, botes, envolturas y bolsas de plástico entre otros) que generarán los trabajadores se depositarán en tambos de 200 litros colocados en el área de trabajo para este fin, los cuales se depositarán en el camión recolector del municipio para darle destino final.

Los desechos de materiales de construcción a utilizarse principalmente en las losas de alcantarillas se recogerán de manera separada de los residuos sólidos para reciclar como es el cartón o papel y material de fierro, (limpio).

Manejo y disposición de residuos líquidos.- En esta etapa se contempla la disposición de residuos líquidos, principalmente de aceites y diesel en poca cantidad, solo para la recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo, los cuales se van a contener en tambos de 200 lts., estibados sobre tarimas para evitar el derrame de los mismos sobre el suelo, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado; debido a la cercanía a la población los cambios de aceite y lubricantes de la maquinaria por servicio preventivo o correctivo se harán en un taller o en la gasolinera más cercana.

Para la disposición de los desechos sanitarios se contratará los servicios de una empresa para la colocación de letrinas ecológicas portátiles, misma que se hará cargo de la disposición final de éstos.

La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva

Emisiones a la atmósfera. - En esta etapa hay emisiones a la atmósfera por partículas de polvo, principalmente PM(10), lo cual se evitará en la medida de lo posible haciendo riegos de agua sobre la superficie a trabajar.

Las bandas transportadoras y las tolvas deberán cubrirse con lonas, para el transporte de materiales se deberán cubrir los camiones con lonas y de ser posible transportar los materiales húmedos, colocación de telas plásticas anti-polvos alrededor de la planta.

Por otra parte, se tendrá la emisión de gases producto de la combustión de los motores diesel que trabajaran en el movimiento de tierras, mismos que disminuirán dándoles, antes de iniciar los trabajos, el mantenimiento correctivo que necesite y durante la construcción los mantenimientos preventivos que se requiera.

En comparación con otros tipos de pavimentos, la desventaja más notable de los pavimentos flexibles es la generación de solventes, residuos de asfaltos y gases generados durante el calentamiento de los cementos asfálticos, estos gases son tanto producto de la combustión como de la volatilización de algunos componentes de los cementos. Es en las plantas de asfalto donde se tienen reportes de enfermedades relacionadas a los solventes y componentes del asfalto en general, aunque no se precisa el componente con el cual están directamente relacionadas, sin embargo, durante la manipulación de éstos fuera de la planta no se ha reportado ningún incidente.

Un factor importante en este punto será la generación de ruido que producirá la maquinaria trabajando, principalmente dentro de las áreas urbanas, lo cual se atenuará utilizando silenciadores, se evitará realizar los trabajos nocturnos, cabe mencionar que este impacto será de corto plazo.

## ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Manejo y disposición de residuos sólidos. - Se deberá plantear al municipio, el establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía, así como las instalaciones de depósitos de basura a lo largo de la carretera.

Realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía, así como el saneamiento del tiradero municipal que se encuentra a orilla de la carretera y la reubicación de éste.

Manejo y disposición de residuos líquidos. - Durante el mantenimiento del camino esta etapa no se contempla la disposición de residuos líquidos ya que por la cercanía a la población los cambios de aceite y lubricantes de la maquinaria se harán en un taller o en la gasolinera más cercana.

No se dispondrán de aguas residuales en los cuerpos de agua, en las obras de drenaje y sub-drenaje a menos que cumpla con los límites máximos permisibles que maneja la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Emisiones a la atmósfera. - En esta etapa hay emisiones a la atmósfera por partículas de polvo y los contaminantes que se generan por la combustión interna de los automóviles que circularán por esta vía.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Proceso o etapa en el que se genera	Características CRETIB	Volumen generado por unidad de tiempo	Tipo de empaque	Sitio de almacenamiento temporal	Características del sistema de transporte al sitio de disposición final	Sitio de disposición final
Doméstico	Material orgánico, plásticos	Preparación Del sitio	N O	0.4 kg Trabajador/día		Tambos de 200 Lts.	Camión recolector municipal.	Tiradero Municipal.
Material de Corte.	Material orgánico, Suelo.	Preparación Del sitio	N o	0.5 Ha/mes		Apilado a un costado Del camino	T r a c t o r	A un costado Del camino
Doméstico	Material orgánico, plásticos	Construcción.	N o	0.8 kg Trabajador/día		Tambos de 200 Lts.	Camión recolector municipal.	Tiradero Municipal.
Material de Corte.	Material orgánico, Suelo.	Construcción.	N o	2,360 m3/mes		Apilado a un costado Del camino	T r a c t o r	A un costado Del camino
Cartón	Bolsas de Cartón	Construcción	N o	5 bolsas/día		A un costado del camino	Camión recolector municipal.	Pepenadores.
Emulsión Asfáltica	Emulsión Asfáltica	Construcción	N o	130 lts/mes	p i p a	p i p a	p i p a	Petrolizadora

Tabla 18. Generación de residuos sólidos

## INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

El proyecto de modernización del camino en estudio generará residuos sólidos no peligrosos, los cuales ya se mencionaron en el punto anterior, por lo que las personas encargadas de la obra y los trabajadores tendrán la obligación de manejar correctamente los residuos, así como clasificarlos para disponerlos adecuadamente y con ello contribuir al cuidado del medio ambiente.

Cabe mencionar que el Municipio de Mazatlán Villa de Flores, como la mayoría de los municipios de nuestro Estado no cuenta con algunos de los servicios básicos de saneamiento y las poblaciones circunvecinas se encuentran desafortunadamente en la misma condición.

El entierro municipal de la comunidad, se encuentra a 1.5 km aproximadamente de la población se trata de un área destinada por la población, donde se vierten los desechos de características domésticas a volteo y cubren con material terreo y da servicio al municipio, a sus agencias municipales, es importante mencionar que se hace la separación de materiales antes de su destino final, en este proceso los materiales que se separan son principalmente el PET y metales.

### GENERACIÓN, MANEJO Y DESCARGA DE RESIDUOS LÍQUIDOS, LODOS Y AGUAS RESIDUALES

Para la disposición de los desechos sanitarios se contratará los servicios de una empresa para la colocación de letrinas ecológicas portátiles, misma que se hará cargo de la disposición final de éstos.

Por otra parte, en la cabecera municipal existe una planta de tratamiento de aguas residuales que da servicio a la población de Mazatlán de Villa de Flores, por la peculiaridad de que el proyecto se llevará a cabo dependiendo de la cuestión económica y probablemente construyendo 1 km por año, los servicios que se encuentran en las comunidades serán suficientes para absorber los desechos que se generen durante las diferentes etapas del proyecto.

### IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES AFECTACIONES AL AMBIENTE QUE SON CARACTERÍSTICAS DEL O LOS TIPOS DE PROYECTO

#### Etapas de preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción de una carretera.

Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa, el desmonte y despalle para preparar el terreno donde se ha de construir el camino, y los caminos de accesos que se "construyen" cuya función es la de permitir el tránsito de la maquinaria y

equipo, los cuales no cumplen especificaciones técnicas y tienen la particularidad de ser temporales, es decir, que solamente se utilizan durante la construcción y una vez terminada se inhabilitan o abandonan en buena parte de los casos, en este caso como el camino es existente no habrá necesidad de realizar caminos de acceso.

Evidentemente, el desmonte y el despalme son los que mayor impacto tienen en el medio ambiente, por lo que se proponen medidas de mitigación para los efectos adversos en el agua (corrientes superficiales y subterráneas), topografía, aire, ruido, suelo, fauna y paisaje.

Vale la pena señalar el hecho de que se presentan impactos no mitigables, como es la modificación de la topografía, puesto que la única reducción del impacto implica la modificación del proyecto y a su vez podría repercutir en el no cumplimiento de las especificaciones técnicas con las que fue diseñado. En este sentido, se optó por describir el impacto y especificar "no mitigable", sobre todo por la premisa de que el proyecto fue bien elaborado y que da respuesta a una necesidad clara de movilidad dentro de la zona de estudio.

Sin embargo, el presente proyecto se basa en un camino existente sobre terreno en zona montañosa, el cual se va a ampliar y darle la característica de un camino tipo E pavimentado de acuerdo a las especificaciones de la SCT, así que la afectación a la topografía e hidrología no será de consideración ya que el entorno se adecuado a el camino aperturado y en operación desde hace más de 45 años.

#### Etapa de construcción

De la amplia gama de medidas correctivas que se proponen, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, ya sea por limitaciones espaciales y presupuestales, o bien, porque dependen de cómo se efectúan las obras. La calidad de la construcción y sus impactos ambientales dependen en alto grado del tipo de terreno, así como de la experiencia de los trabajadores o del contratista y la calidad de la supervisión durante la construcción. Por lo cual el control de calidad durante la construcción puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, menor pérdida de suelos, fallas menores en los drenajes o alcantarillas del camino, como consecuencia disminuirán los impactos ambientales.

Se debe evitar en todo lo posible la modificación de terrenos para reducir al mínimo los problemas de drenaje e implementar un diseño apropiado. Los problemas de drenaje frecuentemente ocasionan los impactos más grandes en los caminos debido a la erosión, sedimentación y degradación de calidad del agua. Otros puntos que afectan de manera importante el ambiente en esta etapa son la inestabilidad de taludes y el control de la erosión.

Afortunadamente para el proyecto que se está evaluando en este momento, no será tan intensa la afectación a la topografía e hidrología puesto que el proyecto se encuentra en terreno adaptado al tránsito y movilidad del camino.

### Conservación y Mantenimiento

La buena conservación es esencial en los caminos. Una vez ejecutado un proyecto apropiado, el mantenimiento de debe incluir los siguientes tipos para que la carretera funcione de acuerdo al diseño: Preventivo, rutinario, correctivo y reconstrucción.

En esta etapa se consideraron dos actividades fundamentales:

- Conservación
- Tránsito vehicular

Bacheo, limpieza y desazolve de cunetas, riego de sello, chapeo, limpieza y reparación de señalamiento vertical, pintura de marcas de pavimento, etc.

En la operación se estudiaron los impactos que produce la circulación, tales como contaminación del aire, ruido, basura que arrojan a la carretera.

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

#### III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

Como en la mayoría de las comunidades indígenas de nuestro Estado, se establecen algunos rezagos en materia de Infraestructura carretera como la extensión, el estado actual de conservación de la red, la discontinuidad de los principales ejes troncales, la falta de libramientos, la insuficiente cobertura y mantenimiento de los caminos rurales.

A fin de impulsar el crecimiento económico, la integración regional y el desarrollo social, se vuelve fundamental la conservación, modernización y ampliación de la infraestructura del transporte y las comunicaciones. Para ello, se plantea el fortalecer el proceso de planeación integral del proyecto, sustentado en una visión de mediano y largo plazo, otorgar prioridad en la asignación de recursos presupuestales a la terminación de proyectos en proceso y a la realización de nuevas obras que satisfagan criterios de rentabilidad social y económica, que comuniquen a los principales centros de producción y consumo de las comunidades.

Las poblaciones que se van a ver directamente beneficiadas son Plan de Guadalupe Tecoatl, Agencia de Policía de Agua Duende, San Isidro Zoquiapam y Mazatlán Villa de Flores.

##### a).- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND).

El plan de desarrollo proyecta los objetivos, estrategias y líneas de acción para alcanzar las Metas nacionales. Teniendo de esta manera el acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución.

##### Objetivo

<b>Estrategia</b>	<b>Líneas de acción</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
I.2 Reconstrucción del país.	El PND 2019-2024 presenta una propuesta para la transformación de la vida pública de México para el bienestar de todas y todos.	La modernización del camino en proyecto se presenta como un referente para la mejora de la condición social en que se encuentran las poblaciones rurales del estado de Oaxaca, específicamente a

		las que dará servicio el presente proyecto.
I.3 Perspectiva de largo plazo	El Gobierno de México está comprometido con el fortalecimiento del Estado de Derecho, el impulso al desarrollo económico sostenible y la construcción de un país con justicia y bienestar para todas las personas en todo el territorio por igual, reconociendo y trabajando para reducir las brechas de desigualdad existentes.	El presente proyecto se generó atendiendo las necesidades en el presente de las comunidades involucradas sin arriesgar las capacidades de crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras en apoyo a la reducción de la brecha social y económica en que se encuentran actualmente por la falta de accesos seguros y en buenas condiciones, principalmente en época de lluvias.
1.9 Construir un país más resiliente, sostenible y seguro.	1.9.5 Brindar atención prioritaria en los planes de reconstrucción a la vivienda, los servicios básicos, los medios de vida, la <u>infraestructura pública</u> y la reactivación económica, garantizando el uso de los recursos públicos con criterios de accesibilidad, sostenibilidad y no discriminación.	Con este proyecto se busca proveer de una de las necesidades básicas de la población, que en este caso es garantizar el suministro la comunicación vía terrestre entre las localidades directamente relacionadas en este proyecto de manera segura y sostenible.
II.7 No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera .	El crecimiento económico excluyente, concentrador de la riqueza en unas cuantas manos, depredador del entorno, no es progreso sino retroceso. Somos y seremos respetuosos de los pueblos originarios, sus usos y costumbres y su derecho a la autodeterminación y a la preservación de sus territorios;	El presente proyecto está orientado a subsanar y no a agudizar las desigualdades económicas y de seguridad a las poblaciones a las que se les brindará el servicio con la modernización del camino existente, defendiendo y procurando el ambiente natural, dado que es un municipio

		catalogado con un ALTO grado de marginación.
III.3 Eje transversal 3 "Territorio y desarrollo sostenible"	Una comprensión adecuada del territorio y del desarrollo sostenible es fundamental para poder alcanzar los objetivos que se plantea esta administración, así como para garantizar un mayor bienestar a las generaciones presentes y futuras.	Las acciones que se realizan en el presente proyecto tienen la finalidad de apoyar a los sectores desprotegidos y deberán ser sostenibles económica, social y ambientalmente.

Cuadro 19. Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo y la vinculación con el proyecto.

EL EJE DE <<BIENESTAR>>

Estrategia	Líneas de acción	Vinculación con el proyecto
Objetivo 2.8 Fortalecer la rectoría y vinculación del ordenamiento territorial y ecológico de los asentamientos humanos y de la tenencia de la tierra, mediante el uso racional y equilibrado del territorio, promoviendo la accesibilidad y la movilidad eficiente.	En las 401 ciudades que conforman el Sistema Urbano Nacional residen 93 millones de personas, lo que representa 74% del total nacional cuya población asentada principalmente en zonas periféricas se enfrenta a un acceso limitado de infraestructura y espacios públicos; movilidad ineficiente, insegura limitada y costosa; y falta de conectividad en un entorno deteriorado y con una baja cobertura de equipamientos urbanos.	El proyecto ayudara a la población en el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación.

Cuadro 20. Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo y la vinculación con el proyecto en el eje de Bienestar.

EJE DE <<DESARROLLO ECONÓMICO>>

Estrategia	Líneas de acción	Vinculación con el proyecto
Objetivo 3.1 Propiciar un desarrollo incluyente del sistema	El desarrollo de un sistema financiero eficiente, estable e incluyente, que facilite el acceso	El proyecto ayudara a la población en el ejercicio efectivo de los derechos

<p>financiero priorizando la atención al rezago de la población no atendida y la asignación más eficiente de los recursos a las actividades con mayor beneficio económico, social y ambiental.</p>	<p>al ahorro, al crédito, a los fondos de pensiones y a los sistemas de pagos seguros para toda la población, permite que los recursos se usen en los proyectos más productivos, promueve el desarrollo de infraestructura y un crecimiento equitativo, que contribuye a reducir las brechas de pobreza y desigualdad.</p>	<p>económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación.</p>
<p>Objetivo 3.2 Propiciar un ambiente que incentive la formalidad y la creación de empleos y que permita mejorar las condiciones laborales para las personas trabajadoras.</p>	<p>El papel del Estado es propiciar las condiciones que fomenten la creación y prosperidad de las empresas formales, la generación de empleos de calidad, y la inserción laboral en condiciones de igualdad de todas las personas.</p>	<p>La construcción del presente proyecto ejecutivo permitirá el desarrollo económico y una plena inclusión social, así mismo generar empleos en las comunidades circunvecinas.</p>
<p>Objetivo 3.6 Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.</p>	<p>La infraestructura pública es un elemento fundamental para detonar el potencial económico de un país. La infraestructura económica como carreteras, aeropuertos y puertos aumenta la capacidad productiva; reduce los costos de transacción; incrementa la actividad agropecuaria, industrial y de servicios; conecta a los pueblos y comunidades indígenas; y brinda a la sociedad más y mejores oportunidades, así como empleos mejor remunerados.</p>	<p>La construcción del presente proyecto ejecutivo permitirá que las personas y los bienes Transiten a su destino de manera segura, oportuna y confiable y se propicie el desarrollo económico y una plena inclusión social, así mismo generar empleos en las comunidades circunvecinas.</p>

Cuadro 21. Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo y la vinculación con el proyecto en el tema de Desarrollo económico.

De esta manera se pretende aportar un poco para el mejoramiento y crecimiento del bienestar social de manera sustentable de acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo.

b). - Plan estatal de Desarrollo 2016 – 2022

EJE IV: OAXACA PRODUCTIVO E INNOVADOR

Estrategia	Líneas de acción	Vinculación con el proyecto
<p>Objetivo 1: Mejorar la conectividad del estado y dentro de sus regiones mediante infraestructura y una plataforma logística de transporte integral y comunicaciones modernas que fomenten la competitividad, productividad y desarrollo económico y social.</p>		
<p>1.1 Fortalecer las vías de comunicación, acordes con el ordenamiento territorial de Oaxaca, manteniéndolas en óptimas condiciones para impulsar el desarrollo económico y social desde una perspectiva sustentable.</p>	<p>Fomentar la modernización de los medios de transporte en sus diversas modalidades: público de carga, de pasaje, turístico, entre otras.</p>	<p>El proyecto ayudara a la población en el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación.</p>
<p>1.2 Incrementar y mantener en buenas condiciones físicas la red de carreteras y caminos existentes en Oaxaca para mejorar la conectividad municipal, regional, interestatal y nacional.</p>	<p>Generar la corresponsabilidad de las comunidades beneficiadas, a través del tequio, en la conservación y reconstrucción de la red carretera y caminera.</p>	<p>El proyecto ayudara a la población en el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación.</p>
	<p>Conservar y reconstruir la infraestructura carretera estatal.</p>	
<p>Objetivo 2: Impulsar una movilidad urbana sustentable para garantizar la accesibilidad en los centros de población del estado.</p>		
<p>2.1 Garantizar una movilidad eficiente y sustentable que mejore la seguridad y el servicio con medios de transporte terrestres motorizados y no motorizados, y el diseño de vías de comunicación</p>	<p>Desarrollar el primer plan de movilidad urbana en el estado que permita generar certeza y confiabilidad en el transporte de personas y mercancías.</p>	<p>El proyecto ayudara a la población en el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación.</p>

adecuadas a los distintos centros poblacionales de Oaxaca		
--	--	--

*Cuadro 22. Objetivos del Plan Estatal de Desarrollo y la vinculación con el proyecto en el tema de Oaxaca productivo e inovador*

c). - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Última Reforma DOF 24-01-2017).

*Artículo 1.-* La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

Este artículo establece el uso de esta ley, vinculando este artículo con el proyecto, debido a que se busca la preservación y restauración del equilibrio ecológico, con el aprovechamiento sustentable del agua obteniendo un beneficio para las actividades de la sociedad.

*Artículo 5.-* Son facultades de la Federación:

X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

*Artículo 28.-* La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- Obras hidráulicas, **vías generales de comunicación**, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

El presente proyecto se encuentra dentro de la clasificación de vías generales de comunicación, debido a que se encuentra en una zona de bosque de pino-encino y bosque encino, se ingresa a la par un Estudio Técnico Justificativo.

*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 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.

La construcción de este proyecto se apegará a las normas de SCT establecidas, para su adecuada construcción y generar seguridad al transitar por ella.

d).- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Ultima Reforma DOF 31-10-2014).

El proyecto que aquí se describe se apegará a este reglamento en los artículos que estos deben intervenir para su adecuada realización tanto en la descripción de la evaluación de impacto ambiental, como en el ejercicio de la obra.

*Artículo 4.-* Compete a la Secretaría:

I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;

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

B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales...

## O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de **vías generales de comunicación** o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

El cambio de uso de suelo que en este proyecto se describe será con el propósito de ampliar y corregir una infraestructura urbana existente hace más de 45 años, que aporte un beneficio a la comunidad y a los más necesitados.

*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.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

d).- Ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las mismas (Ultima Reforma DOF 13-01-2016).

*Artículo 20.-* Las dependencias y entidades estarán obligadas a considerar los efectos sobre el medio ambiente que pueda causar la ejecución de las obras públicas con sustento en la evaluación de impacto ambiental prevista por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Los proyectos deberán incluir las obras necesarias para que se preserven o restituyan en forma equivalente las condiciones ambientales cuando éstas pudieren deteriorarse y se dará la intervención que corresponda a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y a las dependencias y entidades que tengan atribuciones en la materia.

El proyecto presentado pretende cumplir con todos los lineamientos marcados dentro de las dependencias y entidades que tengan atribución al cuidado del medio ambiente, para la adecuada construcción y funcionamiento.

La presente MIA se encuentra dentro de lo estipulado en este reglamento cumpliendo con los artículos aplicables a la actividad que se pretende desarrollar (Construcción y Ampliación del camino), destacando que el incumplimiento de dichos artículos, será motivo de suspensión y en caso de reincidencia, de la revocación de la concesión respectiva.

### III.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO)

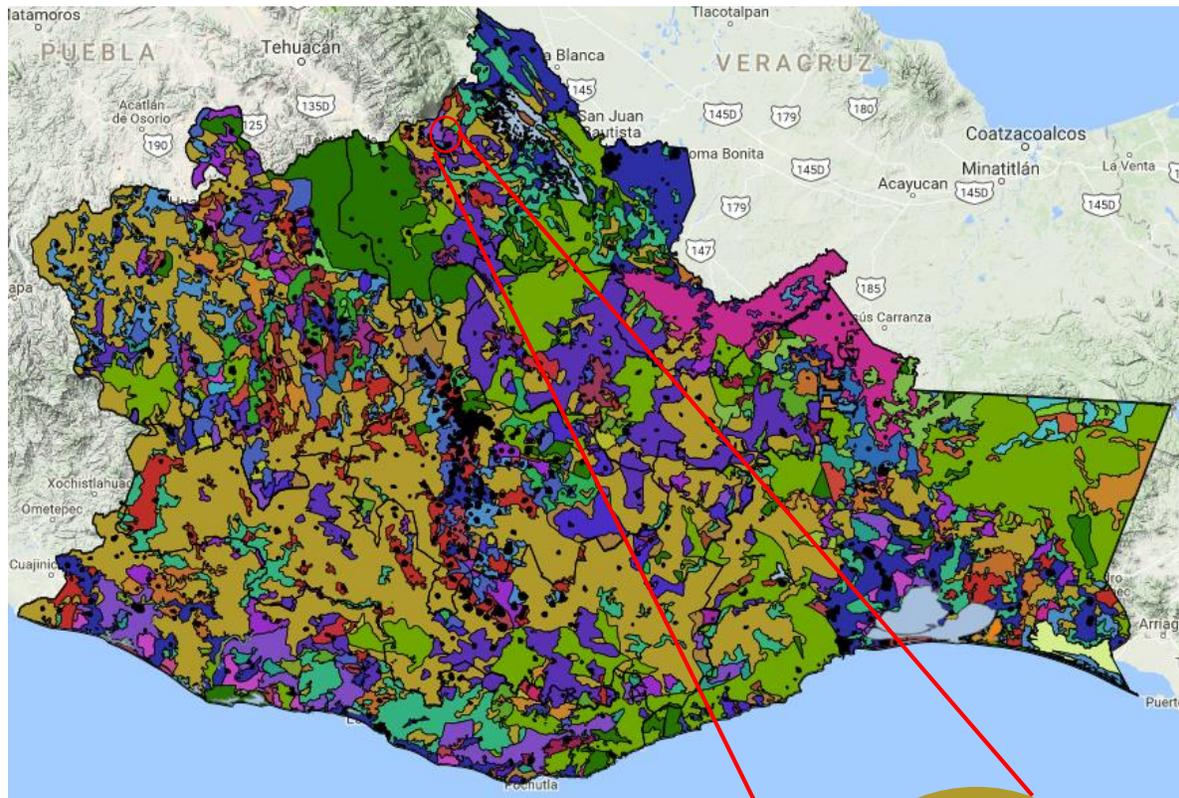
El estado de Oaxaca cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio (POERTEO) publicado el 27 de febrero del 2016 en el Periódico Oficial del estado de Oaxaca.

El cual es un instrumento de política ambiental que tiene como objetivo:

- a) Asegurar que el aprovechamiento de los elementos naturales se realice de manera integral;
- b) ordenar la ubicación de las actividades productivas y servicios de acuerdo con las características de cada ecosistema o región, la ubicación y condición socioeconómica de la población;
- c) Establecer políticas de protección conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y
- d) Favorecer los usos del suelo con menor impacto adverso ambiental y beneficio a la población, sobre cualquier otro uso.

Para cumplir con estos objetivos se realizó el Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), el cual ubica las actividades sectoriales en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menos impactos ambientales, este modelo está compuesto por 55 Unidades de Gestión Ambiental (UGA's).

El proyecto de “construcción y ampliación del camino Plan de Guadalupe tecoátl – Mazatlán Villa de Flores km 0+000 al 28+000, subtramo 0+000 al 10+000, estará sujeto a los lineamientos, estrategias y/o programas aplicables, establecidos en el POERTEO. Para esto se ubicó el proyecto dentro de la cartografía, indicándonos que la zona donde se encuentra nuestro proyecto está dentro de la UGA 42 y la UGA 04.



UGA 01	UGA 11	UGA 21	UGA 31	UGA 41
UGA 02	UGA 12	UGA 22	UGA 32	<b>UGA 42</b>
UGA 03	UGA 13	UGA 23	UGA 33	UGA 43
<b>UGA 04</b>	UGA 14	UGA 24	UGA 34	UGA 44
UGA 05	UGA 15	UGA 25	UGA 35	UGA 45
UGA 06	UGA 16	UGA 26	UGA 36	UGA 46
UGA 07	UGA 17	UGA 27	UGA 37	UGA 47
UGA 08	UGA 18	UGA 28	UGA 38	UGA 48
UGA 09	UGA 19	UGA 29	UGA 39	UGA 49
UGA 10	UGA 20	UGA 30	UGA 40	UGA 50
				UGA 51
				UGA 52
				UGA 53
				UGA 54
				UGA 55

Figura 11. UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL

Esta UGA 04 presenta una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable forestal y apícola, como uso recomendable, Biodiversidad Alta, Nivel de riesgo Medio, Nivel de presión Bajo y abarcando una superficie de 2, 669,584.86 Ha. Esta superficie tiene la siguiente cobertura:

Agricultura 8.39%; Asentamientos Humanos 0.00%; Bosque de Coníferas 11.28%; Bosque de Coníferas y Latifoliadas 38.92%; Bosque de Encino 3.94%; Bosque Mesofilo de Montaña 3.45%; Cuerpo de Agua 0.03%; Matorral Xerófilo 0.67%; Pastizal 9.18%; Selva Caducifolia y Subcaducifolia 20.66%; Selva Perennifolia y Subperennifolia 3.44%; Sin vegetacion aparente 0.02%; Vegetación Acuática 0.02%

En la siguiente tabla se muestra la vinculación respectiva de cada una de las aptitudes presentada dentro de la ficha de la UGA 04.

Uso	Aptitud (Sector)	Vinculación con el proyecto
Recomendado	Forestal (S7) Apícola (S3)	Se recomienda usar este territorio para estas actividades, pero el proyecto es construcción y ampliación de un camino aperturado hace más de 45 años, por lo por lo que el mejoramiento a la vía de comunicación va directamente relacionado a mejorar las actividades forestales y apícolascual estas aptitudes NO APLICA dentro de nuestra vinculación y proyecto. Sin embargo la zona de proyecto se determinó en un área donde no se afecte la zona forestal existente.
Condicionado	Industrial (S9) Minería (S10) Industria-energías alternativas (S9-E)	El proyecto no contempla ningún uso industrial ni minero, por lo cual este uso NO APLICA
No recomendado	Ecoturismo (S6) Turismo (S11)	La ejecución de este proyecto es con el mejorar la vía de comunicación existente a las poblaciones que da servicio y a sus sembradíos, sin fin de lucro ni fines turísticos.
Sin aptitud	Agrícola (S2) Acuícola (S1)	Unos de los objetivos de este proyecto es mejorar y dar seguridad al tránsito por la vía existente a los

	Asentamientos humanos (S4) Ganadero (S8)	pobladores de este municipio, aunque esta zona no es apta para este fin, se tiene que dentro de su cobertura cuenta con este sector, con un 8.39% de su territorio es decir 223,978.17 Ha. Son aprovechadas para esto. Los pobladores son de muy escasos recursos (el municipio se encuentra catalogado con un grado de marginación Alto) por lo cual se ven dentro de la necesidad de producir sus propios alimentos mediante la agricultura.
--	---	--

Cuadro 23. Vinculación respectiva de cada una de las aptitudes presentada dentro de la ficha de la UGA 04

Esta ficha también contiene los lineamientos a seguir para un óptimo aprovechamiento, vinculado como se muestra en la tabla siguiente:

Lineamientos	Vinculación con el proyecto
Aprovechar sustentablemente las 2,198,670 ha de bosques y selvas para actividades forestales y apícolas, así como las 469,579 ha para actividades productivas con las mejores prácticas y el menor impacto, para mantener un desarrollo equilibrado que permite conservar los recursos y servicios ambientales y transitar de actividades agropecuarias hacia actividades de tipo industrial.	El proyecto está enfocado a la construcción y modernización del camino existente hace más de 45 años, por lo cual cumple con los lineamientos indicados, manteniendo un desarrollo equilibrado, conservando los recursos y servicios ambientales.

Cuadro 24. Vinculación a los lineamientos para un óptimo aprovechamiento de la UGA 04

UGA 42 presenta una política ambiental de Conservación con Aprovechamiento, como uso recomendable forestal y apícola, Biodiversidad Alta, Nivel de riesgo Medio, Nivel de presión Bajo y abarcando una superficie de 651,664.80 Ha. Esta superficie tiene la siguiente cobertura:

Agricultura 8.07%; Asentamientos Humanos 0.00%; Bosque de Coníferas 15.23%; Bosque de Coníferas y Latifoliadas 32.71%; Bosque de Encino 2.50%; Bosque Mesofilo de Montaña 28.12%; Cuerpo de Agua 0.00%; Matorral Xerófilo 0.23%; Pastizal 1.24%; Selva Caducifolia y Subcaducifolia 4.42%; Selva Perennifolia y Subperennifolia 7.46%; Sin vegetacion aparente 0.00%; Vegetación Acuática 0.00%

En la siguiente tabla se muestra la vinculación respectiva de cada una de las aptitudes presentada dentro de la ficha de la UGA 42.

<b>Uso</b>	<b>Aptitud (Sector)</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
Recomendado	Forestal (S7) Apícola (S3)	Se recomienda usar este territorio para estas actividades, pero el proyecto es construcción y ampliación de un camino aperturado hace más de 45 años, por lo por lo que el mejoramiento a la vía de comunicación va directamente relacionado a mejorar las actividades forestales y apícolascual estas aptitudes NO APLICA dentro de nuestra vinculación y proyecto. Sin embargo la zona de proyecto se determinó en un área donde no se afecte la zona forestal existente.
Condicionado	Industrial (S9) Minería (S10) Industria-energías alternativas (S9-E)	El proyecto no contempla ningún uso industrial ni minero, por lo cual este uso NO APLICA
No recomendado	Ecoturismo (S6) Turismo (S11)	La ejecución de este proyecto es con el mejorar la vía de comunicación existente a las poblaciones que da servicio y a sus sembradíos, sin fin de lucro ni fines turísticos.
Sin aptitud	Agrícola (S2) Acuícola (S1) Asentamientos humanos (S4) Ganadero (S8)	Unos de los objetivos de este proyecto es mejorar y dar seguridad al tránsito por la vía existente a los pobladores de este municipio, aunque esta zona no es apta para este fin, se tiene que dentro de su cobertura cuenta con este sector, con un 8.07% de su territorio es decir 60,669 Ha. Son aprovechadas para esto. Los pobladores son de muy escasos recursos (el municipio se encuentra catalogado con un grado de marginación Alto) por lo cual se ven dentro de la necesidad de

		producir sus propios alimentos mediante la agricultura.
--	--	---

Cuadro 25. Vinculación respectiva de cada una de las aptitudes presentada dentro de la ficha de la UGA 42

Esta ficha también contiene los lineamientos a seguir para un óptimo aprovechamiento, vinculado como se muestra en la tabla siguiente:

Lineamientos	Vinculación con el proyecto
Conservar y aprovechar las 590,864 ha de bosques y selvas para actividades forestales y apícolas principalmente, buscando que las 60,669 ha productivas de la UGA transiten de actividades agropecuarias hacia actividades de tipo industrial, minero o de servicios ambientales para disminuir el nivel de presión sobre los ecosistemas.	El proyecto está enfocado en la ampliación de un camino aperturado hace más de 45 años, el presente proyecto pretende dar seguridad a la población al tránsito del mismo, manteniendo un desarrollo equilibrado, conservando los recursos y servicios ambientales.

Cuadro 26. Vinculación a los lineamientos para un óptimo aprovechamiento de la UGA 42

De igual forma se establece dentro de la ficha los Criterios de regulación ecológica como a continuación se describen, y se indica cada uno de su vinculación con el proyecto.

Clave	Criterio	Propuesta de cumplimiento
C-007	Queda prohibida la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del reestablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local	Al inicio del proyecto se harán las recomendaciones a todos los involucrados, principalmente a los trabajadores en campo a fin de que se cumpla con el criterio.
C-008	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas, considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno.	Al inicio del proyecto se harán las recomendaciones a todos los involucrados, principalmente a los trabajadores en campo a fin de que se cumpla con el criterio.
C-009	La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la	Al inicio del proyecto se harán las recomendaciones a todos los involucrados, principalmente a los trabajadores en campo a fin de que se cumpla con el criterio.

	autoridad de medio ambiente y ecología del estado.	
C-10	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración.	Al inicio del proyecto se harán las recomendaciones a todos los involucrados, principalmente a los trabajadores en campo a fin de que se cumpla con el criterio.
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	El proyecto se encuentra ubicado fuera de cualquier zona riparia, por lo cual este criterio NO APLICA dentro de la vinculación realizada
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	La construcción y ampliación del camino obligará a realizar obras de drenaje menor para la protección del camino y encauzar de manera adecuada las aguas pluviales hacia los drenajes naturales existentes.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	El proyecto se encuentra ubicado fuera de cualquier zona rparia, por lo cual este criterio NO APLICA dentro de la vinculación realizada
C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	La realización de este proyecto NO APLICA dentro de este criterio, ya que cerca de esta zona no existe costa.
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	Durante el desarrollo de este proyecto se pretende respetar las ubicaciones en donde se depositaran los residuos sólidos producidos por cada una de las actividades propuestas.
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de	En este proyecto se propone que todos los materiales derivados de las excavaciones que se realizaran, serán depositados en terrenos que la autoridad

	cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	municipal autorizó para tal fin, evitando dañar áreas con vegetación o afectar la dinámica hidrológica.
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	Para este criterio se consultó el mapa de riesgos, en el cual nos indica que en el terreno donde se pretende realizar la construcción, su riesgo de inundación es muy bajo, por lo cual no alterara los flujos hidrológicos.
C-034	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-036	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.

C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-048	Se recomienda solo otorgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento, o preferentemente se deberá remplazar el uso de explosivos por cemento expansivo o corte con hilo diamantado en la actividad minera, cuando se trate de rocas dimensionables.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.

Cuadro 27. Vinculación del proyecto a los Criterios de regulación ecológica de la UGA 04

### III.3. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El área en la que se ejecutará el proyecto "Construcción y Ampliación del camino Plan de Guadalupe Tecóatl – Mazatlán Villa de Flores, no se encuentra ubicado dentro de un Área Natural Protegida, El ANP más cercana es la Reserva de la Biosfera Tehuacán – Cuicatlán ubicada a 11 km al oeste del área de proyecto.

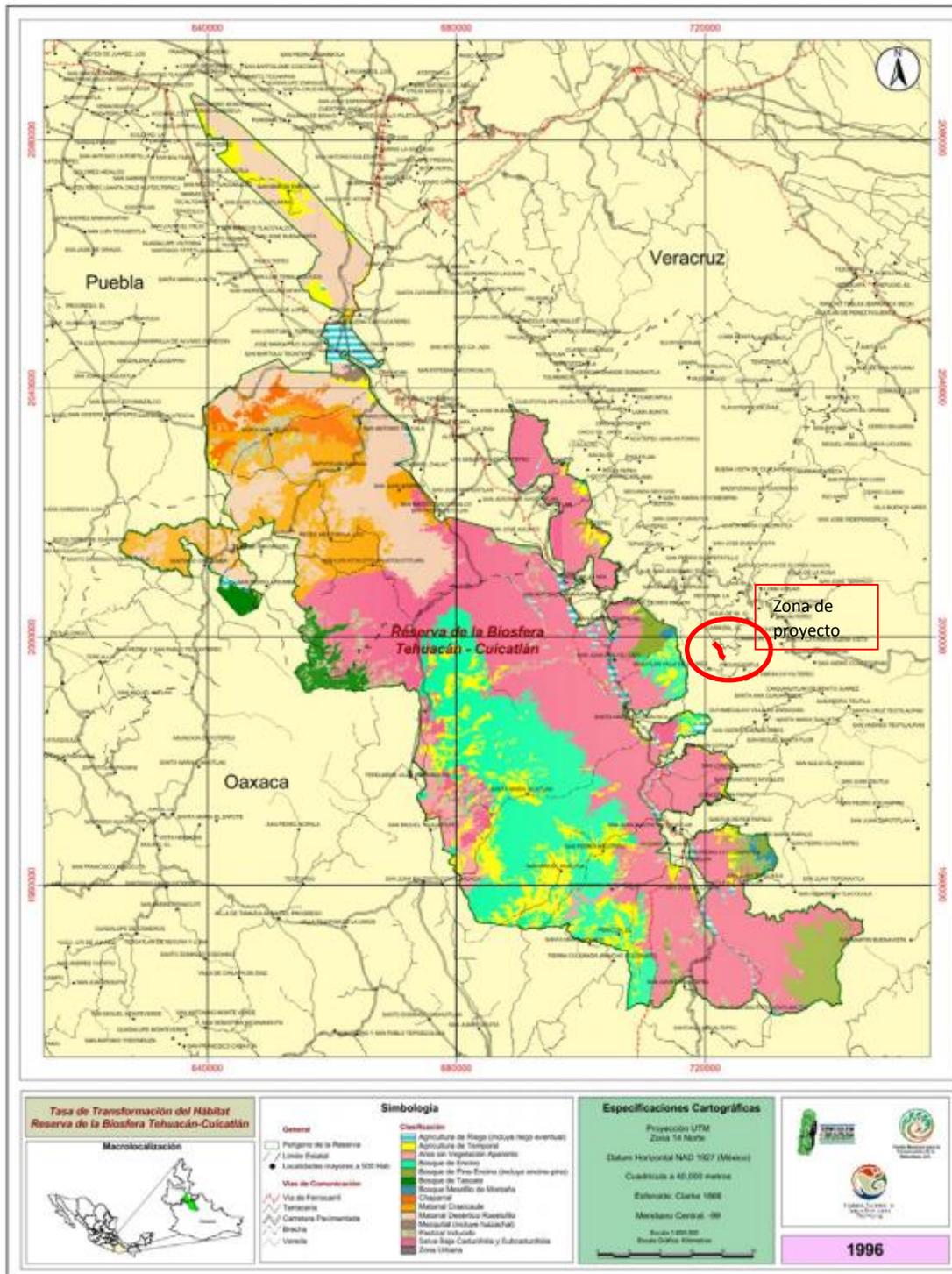


Fig. 11 Se Anexa el mapa de Áreas Naturales Protegidas cercanas al Área del Proyecto.

### III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

<b>Norma</b>	<b>Descripción</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
NOM-001-SEMARNAT-1986.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	El proyecto evitará las descargas sanitarias mediante el uso de sanitarios portátiles, donde la empresa que se contrate se hará responsable de la disposición final de los desechos.
NOM-041-SEMARNAT-2006.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se aplicara para conocer la capacidad de capturar agua de los terrenos forestales en el que se ubica el proyecto a realizar.
NOM-043-SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas	Se deberá realizar un mantenimiento preventivo antes de iniciar la obra, además de un mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo a emplear. También se vigilaran los niveles de emisiones producidos por la maquinaria empleada, así como las plantas de energía que empleen gasolina y/o diésel como combustible durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.
NOM-045-SEMARNAT-2006.	Referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel como combustible.	Se deberá realizar un mantenimiento preventivo antes de iniciar la obra, además de un mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo a emplear. También se vigilaran los niveles de emisiones producidos por la maquinaria empleada, así como las plantas de energía que empleen gasolina y/o diésel como combustible durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

<p>NOM-052-SEMARNAT-2005.</p>	<p>Que 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.</p>	<p>No se permitirán reparaciones y/o carga de combustible en el lugar, en caso extraordinario se deberá extremar los cuidados a fin de evitar derrames o fugas de combustibles, grasas, aceites, disolventes y todo aquel material que se considere como de riesgo o peligroso para el ambiente, por lo que estos se deberán recolectar de conformidad con la normatividad ambiental vigente para ser dispuestos por prestadores de servicio autorizados para su confinamiento fuera de las áreas de trabajo, o bien su tratamiento o reciclaje según lo amerite el caso.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2001.</p>	<p>Norma de 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 de riesgo.</p>	<p>Queda estrictamente prohibido recolectar y/o cazar en la zona de trabajo, en caso de encontrarse con fauna silvestre deberá ahuyentarlos del sitio y/o reubicarlos a un lugar seguro y alejado del área de trabajo.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994.</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión provenientes de escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición</p>	<p>Se dará mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo utilizados, así como dotar de equipo necesario al personal para su protección.</p>

Cuadro 28. Vinculación del proyecto a las Normas Oficiales Mexicanas

#### IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

##### IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

El área de estudio ha sido construida, conceptualmente, tomando como espacio de referencia la unidad territorial identificada como microrregión 1: zona Mazateca, que se encuentra en la zona norte del Estado, comprende 19 Municipios, Cuenta con diversidad de climas distribuido de manera heterogénea: semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media; semicálido subhúmedo con lluvias en verano, más húmedo; templado húmedo con lluvias abundantes en verano, cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, cálido húmedo con lluvias todo el año; templado subhúmedo con lluvias en verano, templado húmedo con lluvias en verano, entre otros tipos. Esta diversidad de climas permite que se desarrollen diferentes especies de cultivos agrícolas y árboles frutales. El rango de temperatura es de 14 a 26 grados centígrados (°C). El rango de precipitación es de 700 a 5000 milímetros (mm). En este espacio natural, que sin ser alterado por obra alguna del proyecto que se describe, se considera que, para fines de evaluación es necesario agregarle el factor espacial de las localizaciones relativas del proyecto, su zona forestal, sus asentamientos humanos, su organización territorial y sus características geográficas y ambientales.

El estado de Oaxaca se caracteriza por una alta diversidad florística, debido a que se encuentra ubicado en el sur del país y cae dentro de las zonas tropicales del continente americano, y en conjunto con los diversos factores geológicos, movimiento tectónico, relieve, entre otros, hacen que el estado sea poseedor de aproximadamente el 40% de la flora registrada para el país (Rendón-Aguilar, 2017). Oaxaca es considerado uno de los estados con mayor variedad geológica, podemos observar desde grandes montañas y valles, y cada uno de ellos con su particularidad biodiversidad (Centeno-García, 2004).

La comunidad de Mazatlán Villa de Flores, Teotitlán, Oaxaca, forma parte la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, y a la subprovincia de las Sierras Orientales, según la clasificación proporcionada por INEGI, la cual se caracteriza por un amplio intervalo de altitudes sobre nivel del mar, de 400 m y superando los 2500 m. Mazatlán Villa de Flores se localiza en las coordenadas 18.03330 Latitud N y -96.91557 Longitud W y pertenece al Distrito de Teotitlán Flores Magón, Oaxaca. Colinda al norte con los municipios de San Juan de los Cués, San Lucas Zoquiápam y Huautla de Jiménez; al este con los Huatepec, Santa Ana Cuautémoc, y Cuyamecalco Villa de Zaragoza; al sur con los municipios de San Juan Bautista Cuicatlán, y Santa María Tecomavaca (Ortíz-Pérez et al., 2004; INEGI, 2008).

Es importante señalar que para el análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR), partiremos del enfoque de cuencas, esto debido a que para fines de estudio se ha tipificado como la unidad básica de planeación y manejo de recursos naturales. Ésta se refiere a un territorio definido para el manejo de los recursos naturales que ahí se encuentran, fundamentalmente agua, suelo y vegetación. La escala a la que se maneja el nivel de estudio podemos señalarla de la siguiente forma: evaluación. Con esto se pretende tener una mejor descripción de los elementos que componen dicho sistema, así como sus relaciones e interacciones de éstos. Cabe mencionar que la descripción del SAR partirá de lo general a lo particular, es decir, se hará referencia en primera instancia a la región hidrológica a la que corresponde el proyecto, posteriormente a la cuenca, subcuenca y microcuenca. Esto nos llevará a tener una descripción clara y precisa de la zona donde se pretende ejecutar el proyecto y los análisis pertinentes. Así, podemos circunscribir el área de estudio dentro de la Región Hidrológica No. 28 (RH-28 Papaloapan), la cual se extiende en la Planicie Costera del Golfo Centro, y parte de la vertiente este de la Sierra Madre Oriental.

NIVEL DE DETALLE	SUPERFICIE(Ha)
Cuenca	Mayor a 50,000
Subcuenca	5,000 a 50,000
Microcuenca	3,000 a 5,000

Por lo anterior para fines de este trabajo se delimitará el SAR con el nivel de detalle de Microcuenca, ya que dentro de este rango se precisa lo requerido para realizar su evaluación. Con esto se pretende tener una mejor descripción de los elementos que componen dicho sistema, así como sus relaciones e interacciones de éstos.

## IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El área de proyecto donde se pretende realizar el proyecto que se presenta se encuentra en la **Región hidrológica (RH) 28 Río Papaloapan**, dicha región hidrológica corresponde a la Región Hidrológica Administrativa X Golfo Centro.

La Cuenca del Río Papaloapan comprende la región hidrológica No. 28 y se encuentra ubicada en la vertiente del Golfo de México, aproximadamente en la parte media del arco que forma el litoral mexicano. El área de la cuenca se calcula de 46,517 km<sup>2</sup> y comprende territorialmente las entidades federativas de Puebla, Oaxaca y Veracruz, en la que se ubican 244 municipios y radica una población de 3.3 millones de habitantes. El sistema fluvial del Papaloapan es el de mayor importancia en el país después del sistema Grijalva-Regiones hidrológicas administrativas

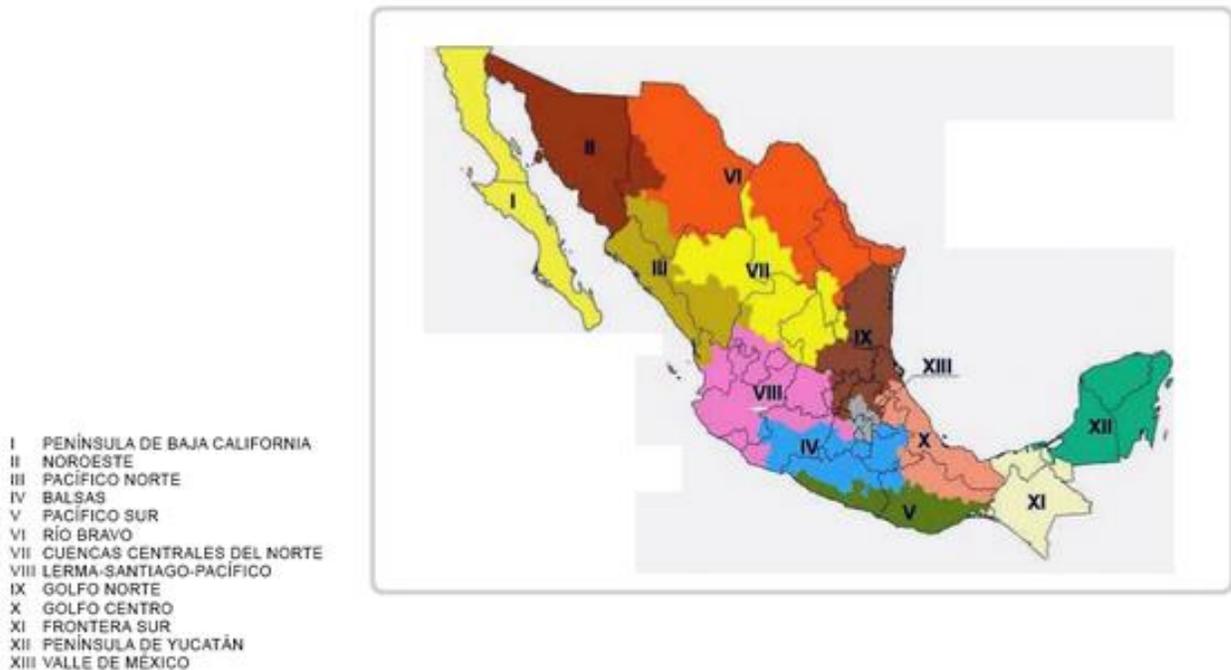


Figura 13. Regiones hidrológicas administrativas en el país.

## UBICACIÓN DE PROYECTO CON RELACIÓN A ÁREAS DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA

### Ubicación Geopolítica del Sistema Ambiental de la construcción del camino Tipo E

El proyecto para la construcción del camino Tipo C, está ubicada en el Sistema Ambiental, que abarca las comunidades de Mazatlán Villa de Flores y San Lucas Zoquiápam.

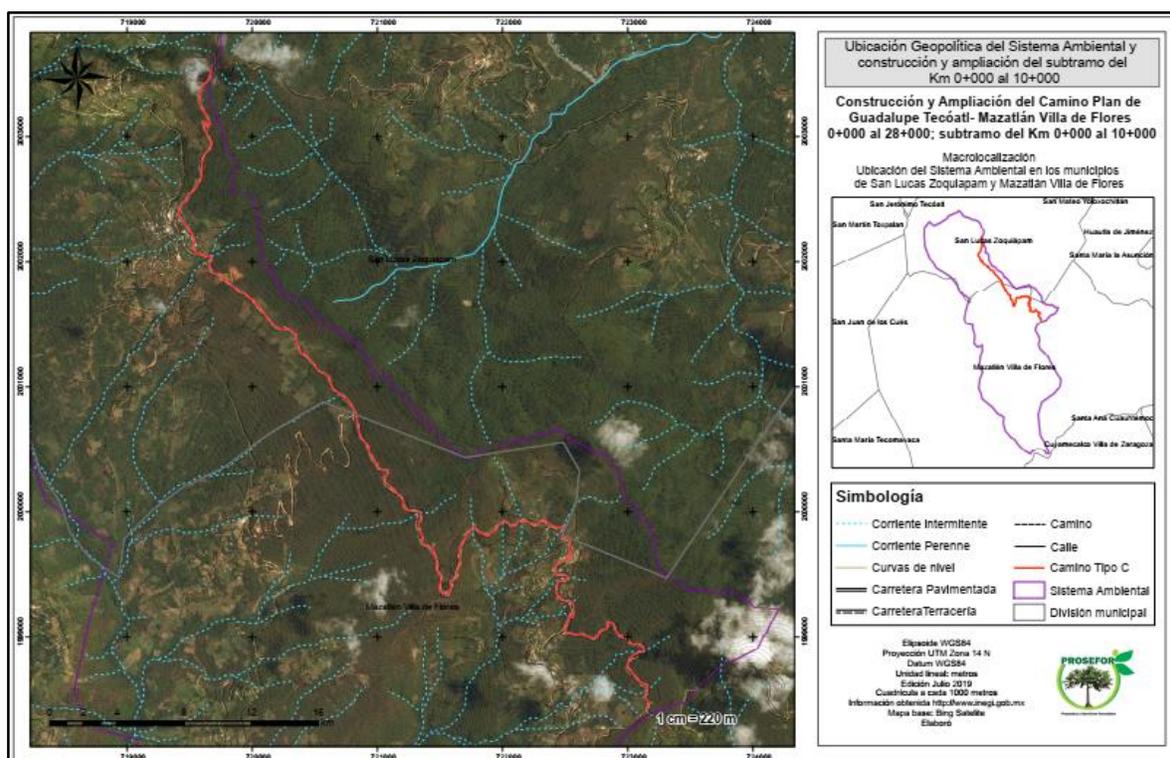


Figura 14. Ubicación Geopolítica del Sistema Ambiental del proyecto.

### Áreas Naturales Protegidas (ANP's)

En el Estado de Oaxaca existe gran diversidad de especies faunísticas como de especies vegetales, por lo que a lo largo de los años se han decretado 8 Áreas Naturales Protegidas, clasificados por categorías, que entre ellos están 3 parques nacionales, 2 santuarios, 1 como reserva de la biosfera, uno como monumento natural y otro categorizado como área de protección de flora y fauna. La ANP más cercana al proyecto del camino "Tipo E", es la denominada "Reserva de la biosfera Tehuacan – Cuicatlán", ubicado a una distancia de 4.08 kilómetros en línea recta.

El proyecto está ubicado cerca del Estado de Veracruz, el cual está caracterizado por su diversidad de especies ya que también cuenta con 27 áreas Naturales Protegidas; debido a

la cercanía de hace de su mención por lo que la ANP de carácter Estatal más cercano al proyecto es la denominada “Reserva Ecológica Metlac – Río Blanco”, a una distancia de 64.15 kilómetros en línea recta del sitio del proyecto, mostrado a continuación.

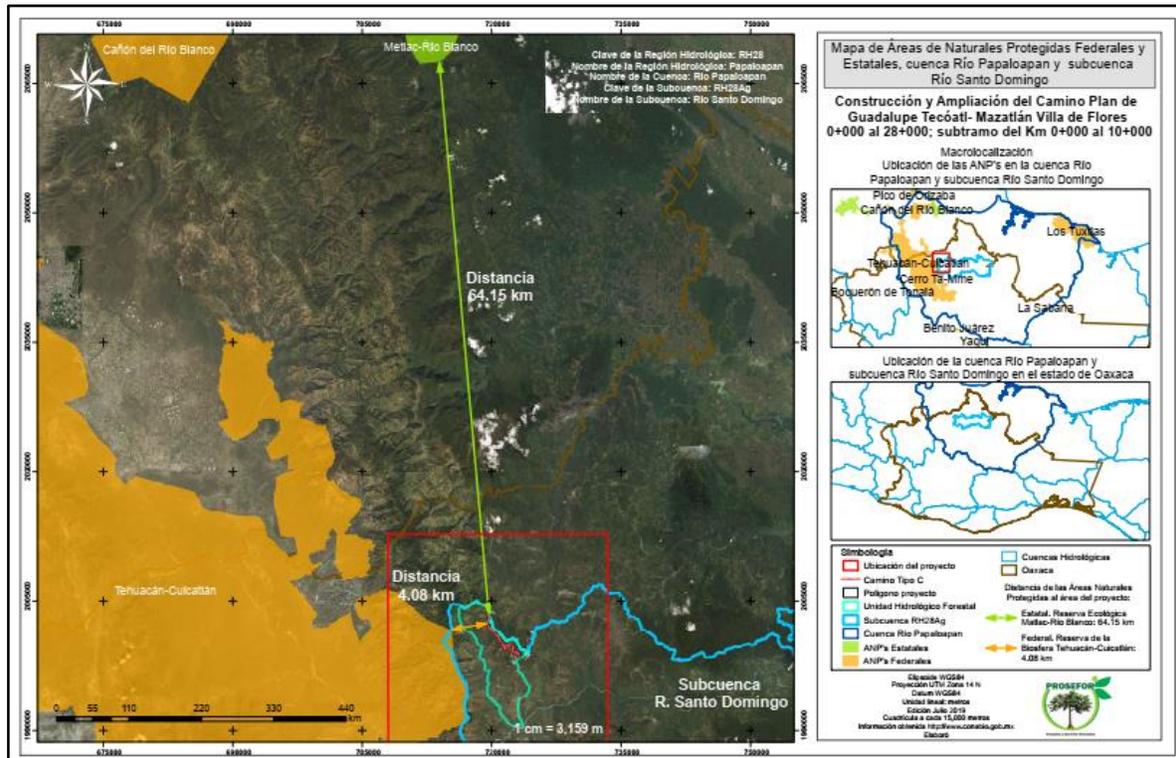


Figura 15. Ubicación de las ANP's de carácter federal y estatal más cercanos al sitio del proyecto

### Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna AICA, el más cercano se encuentra a una distancia de 1425 metros en línea recta al AICA denominada “Sierra de Zongolica”, ubicada al Este del camino. Se muestra a continuación.

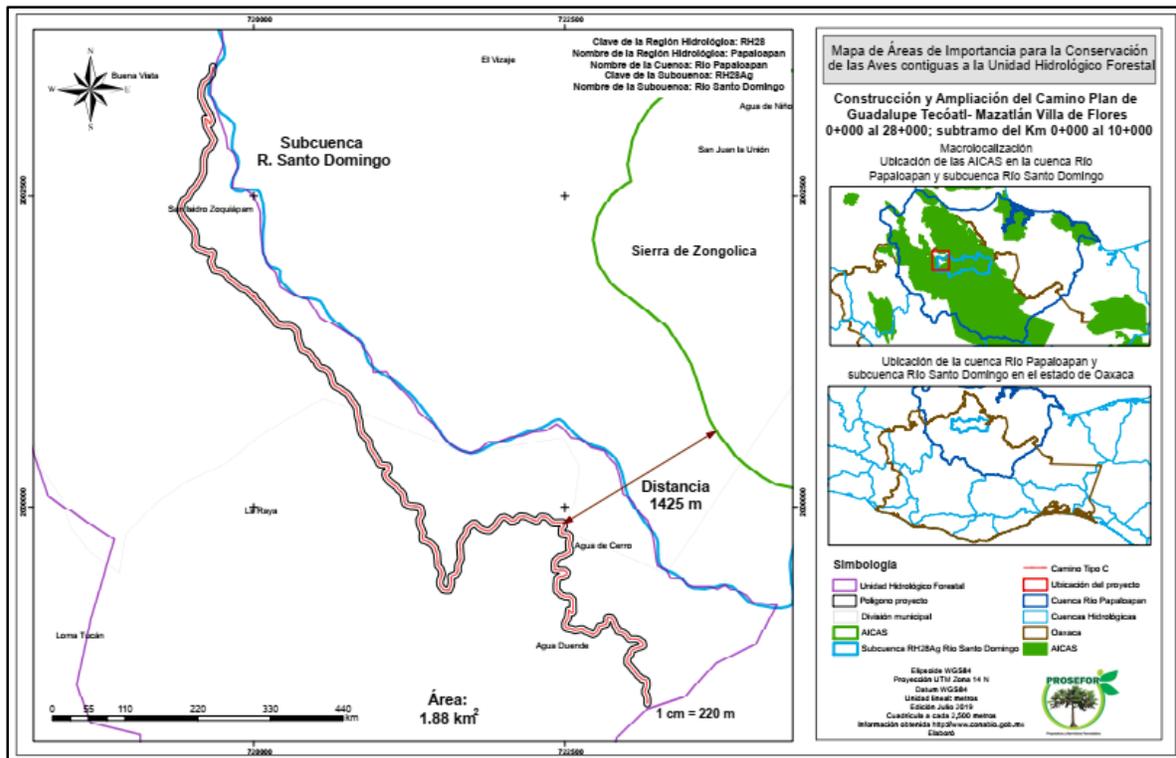


Figura 15. Ubicación del AICA más cercana al sitio de proyecto

### Áreas destinadas voluntariamente a la conservación (ADVC)

El área destinada voluntariamente a la conservación (ADVC) más cercana al área del proyecto es la denominada "Zona de Reserva Ecológica Comunal de San Juan Teponaxtla", a una distancia de 32.98 kilómetros en línea recta. Por lo tanto, se descarta la ubicación del proyecto dentro de una ADVC.

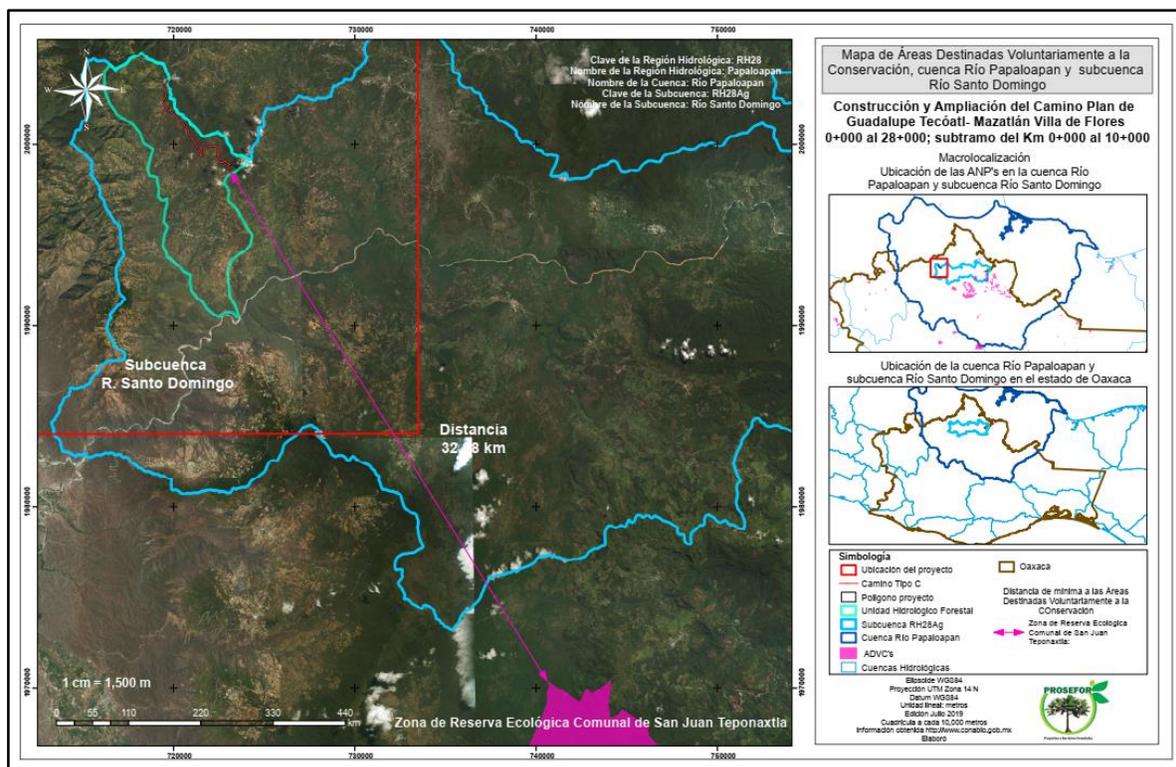


Figura 16. Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación cerca del proyecto

### Delimitación Microcuenca

El proyecto se encuentra ubicado en la zona norte del estado de Oaxaca, abarca los municipios de San Lucas Zoquiapam y Mazatlán Villa de Flores, es de importancia denotar que los municipios antes mencionados no tienen decretado algún Programa de Ordenamiento Territorial por lo que no se cuenta con ninguna Unidad de Gestión Ambiental como delimitación establecida.

Considerando los límites naturales de elementos bióticos y abióticos, las microcuencas hidrográficas se constituyen como unidad básica de planeación, por su manejo y visualización de la producción de los recursos y se ve delimitada en función de su drenaje; a su vez el tipo de suelo constituye un factor importante para el establecimiento de cualquier proyecto, al ser considerado como un terreno homogéneo e independiente con base en su material parental.

La delimitación del polígono se realizó en relación a la ubicación del proyecto dentro de una microcuenca, así como de la amplitud de los dos tipos de suelo comprendidas en esta; por lo que el polígono comprende una región homogénea.

Para su delimitación se empleó la herramienta de Sistemas de Información Geográfica (ArcMap), generando imágenes de sobreposición de la información digital, a partir de la cual fue posible el establecimiento de una unidad ambiental homogénea; resultando un polígono delimitado en relación a la microcuenca ubicada en la red hidrográfica Papaloapan, subcuenca RH28Ag-R. Santo Domingo y el tipo de suelo Luvisol.



Figura 17. Delimitación de la microcuenca en evaluación.

### IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

#### IV.3.1 Caracterización y analisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

Se puede caracterizar al SAR presente en la región del proyecto como un espacio geográfico donde actualmente prevalece una condición claramente definida por el uso de suelo al que se destina el territorio que lo compone, es decir, las superficies destinadas a la agricultura, pastizales, rodales de bosque de pino-encino, viviendas y caminos rurales son evidentes. Por otra parte, dentro de estos diferentes usos de suelo, los cuales tomaremos como parámetros para caracterizar al SAR, que se encuentran en la región, existe una relación directa en cuanto a los elementos que conforman el sistema. Las áreas con relieves accidentados y pendientes superiores al 30% generalmente corresponden a zonas con vegetación forestal, las áreas donde existen llanuras y lomeríos bajos, a agricultura y pastizales y la otra parte restante para las localidades donde se ubican las viviendas y los caminos rurales. La estructura de los ecosistemas presentes en la región demuestra que los macizos forestales han sido perturbados por el avance de la agricultura y ganadería, quedando zonas aisladas y relictos del mismo. Dicho avance está condicionado a la topografía del sitio, el crecimiento de la mancha urbana y la demanda de áreas cultivables para la producción agrícola y pecuaria. En este sentido, los componentes bióticos y abióticos del SAR interactúan de manera directamente proporcional a los cambios que sufre conforme a la dinámica del crecimiento de la población, la modernización en las actividades de producción, transporte y aprovechamiento de los recursos naturales. Ubicados una vez en tiempo y espacio sobre el escenario que prevalece hasta este momento, en que no existe proyecto alguno y de acuerdo a los estudios de INEGI, sobre la demografía y las superficies incorporadas a la agricultura, así como los estudios de campo realizados, es congruente realizar las siguientes proyecciones:

La tasa de crecimiento media anual de la población en el municipio dada a conocer en 2010, se estimó en 0.25%. y los datos obtenidos por INEGI para 2010, a nivel estado en 3.8%, lo cual refleja las tendencias de incremento poblacional no solo a nivel municipio sino en el estado.

- Con esta información, se infiere que al incrementar el número de habitantes dentro del municipio, también lo hará la demanda de bienes y servicios, lo cual resultará en un aumento de las áreas productivas, ya que se requerirán mayores superficies que abastezcan de alimento a dicha población y garanticen el sustento de las mismas.
- Será necesario, que la dinámica de crecimiento de la población, vaya de acuerdo con el manejo de los ecosistemas que existen en la región y que la infraestructura que se requiere

para promover el desarrollo de las mismas, responda a las necesidades de los habitantes y al mismo tiempo garantice la sustentabilidad de los recursos naturales.

- El impacto ambiental generado por la ejecución de este proyecto, se considera como mínimo, dadas las condiciones en que se origina, esto a razón de que: ya existe un camino abierto, que no cuenta con las especificaciones requeridas para los usuarios, las modificaciones que se produzcan con la obra, son menores en comparación con los efectos generados por la presión de los recursos por parte de la población y finalmente, la obra que se pretende realizar es altamente necesaria para los habitantes de la región y si se garantiza la no afectación severa que dañe a gran escala los ecosistemas se convierte en económicamente viable y ecológicamente amigable.

## IIINTERACCIONES CIOTICA Y ABIOTICAS

Dentro de los elementos que componen el ecosistema de bosque de pino-encino, podemos encontrar que la topografía, la pendiente y la altitud son clave para que éste se presente. En primer lugar debido a que la altitud determina las características de las especies arbóreas que ahí se desarrollan, se delimitará perfectamente dicho ecosistema. La ubicación geográfica con respecto al trópico también manifiesta características específicas no solo del arbolado sino de las especies de fauna que convivan en ellos. El suelo, clima, cuerpos de agua, así como la hidrología subterránea y superficial participan como factores de distribución, de comportamiento, desarrollo y vulnerabilidad. En la zona donde se pretende ejecutar el proyecto, se ha evaluado la calidad ambiental existente, encontrando un índice de naturalidad altamente moderado, lo cual refleja que las áreas que presentan perturbación son pequeñas, hasta el momento, en comparación con la capacidad de recarga y la homeostasis o equilibrio del sistema. Sin embargo, con el propósito de no provocar daños severos con la obra propuesta, se han revisado los factores bióticos (plantas y animales) y abióticos (clima, agua, suelo, geomorfología y aire) para garantizar que las afectaciones sean mínimas. El sustento de esta afirmación se basa en que la superficie que abarcará la obra es 7.0 ha, para un Sistema ambiental caracterizado para fines de evaluación de 30,758.70 ha. Por otra parte, es importante mencionar que el camino ya existe, por lo que no habrá una remoción total de cobertura arbórea o de suelo, sino simplemente pequeñas superficies que lo requieran. Lo anterior se puede demostrar en la proyección de la curva masa que se incluye en el presente estudio.

#### IV. 3.1.1 Medio Abiotico

La descripción del medio físico y el medio biológico, nos ayuda a conocer las características de un área en particular, y con ello poder determinar todas aquellas características fisiográficas y estructurales del suelo, de la materia floral y faunística, así como de la vulnerabilidad y de diversas estrategias de conservación de los mismos.

#### CLIMA

En lo que corresponde a la delimitación del proyecto, el clima es templado húmedo C(m), con lluvias de verano (mayo a octubre) que compensan la sequía en invierno, precipitación del mes más seco inferior a 40mm con porcentaje de lluvia invernal mayor a 5, y un promedio de temperatura media del mes más frío entre 3° y 18°C según la clasificación de Köppen, modificada por García (2004) (Figura 18). De acuerdo a las normales climatológicas de la CONAGUA, la estación climatológica, más cercana al área del proyecto es la 00020112 de San José Tenango Oaxaca, ubicada en las coordenadas 18°08'59" Latitud Norte y 96°43'04" Longitud Oeste, a una altitud de 782 msnm. El periodo anual registrado para la estación va de 1951 a 2010, la temperatura máxima anual es de 32.8°C, la media de 24.3°C y la mínima registrada es de 15.8°C, con una precipitación anual de 4 156.40 mm (Veáse cuadro 29). Podemos observar que los picos más altos de temperatura (máxima, media y mínima) se registran en el mes de abril, mayo y junio, mientras que los más bajos en enero y diciembre, con una mayor precipitación registrada para el mes de agosto (776 mm) (Figura 17).

TEMPERATURA MÁXIMA													
ELEMENTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
NORMAL	27.7	30	33.7	36.5	37.8	35.4	35.2	33.9	33.6	32	30.4	27.7	<b>32.8</b>
MAXIMA MENSUAL	34.7	36.1	38.3	40.5	40.6	40	40	40.9	39.2	38	36.6	31.9	
AÑO DE MAXIMA	1993	2004	2002	1993	2000	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	
MAXIMA DIARIA	40	40	49	45	47	43	43	44	41	40	40	40	
AÑOS CON DATOS	17	15	15	15	14	15	14	15	15	14	15	12	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	20.2	21.8	24.4	26.8	28	26.4	26.2	25.5	25.2	24.2	22.6	20.6	<b>24.3</b>
AÑOS CON DATOS	17	15	15	15	14	15	14	15	15	14	15	12	
TEMPERATURA MÍNIMA													
NORMAL	12.7	13.5	15	17	18.2	17.5	17.2	17.2	16.7	16.4	14.9	13.5	<b>15.8</b>

MINIMA MENSUAL	9.8	11.4	12.8	14.9	16.5	14.4	14.3	13.1	12.9	14.5	13.1	10.8	
AÑO DE MINIMA	1996	2000	2010	2003	1991	1991	1991	1991	1993	2010	1991	2010	
MINIMA DIARIA	0	6	9	10	10	11	8	10	10	10	9	6	
AÑOS CON DATOS	17	15	15	15	14	15	14	15	15	14	15	12	
<b>PRECIPITACIÓN</b>													
NORMAL	183	132	124	98.9	177	536	644	776	659	406	292	130	<b>4156.40</b>

Cuadro 29. Normales climatológicas de la Estación San José Tenango Oaxaca.

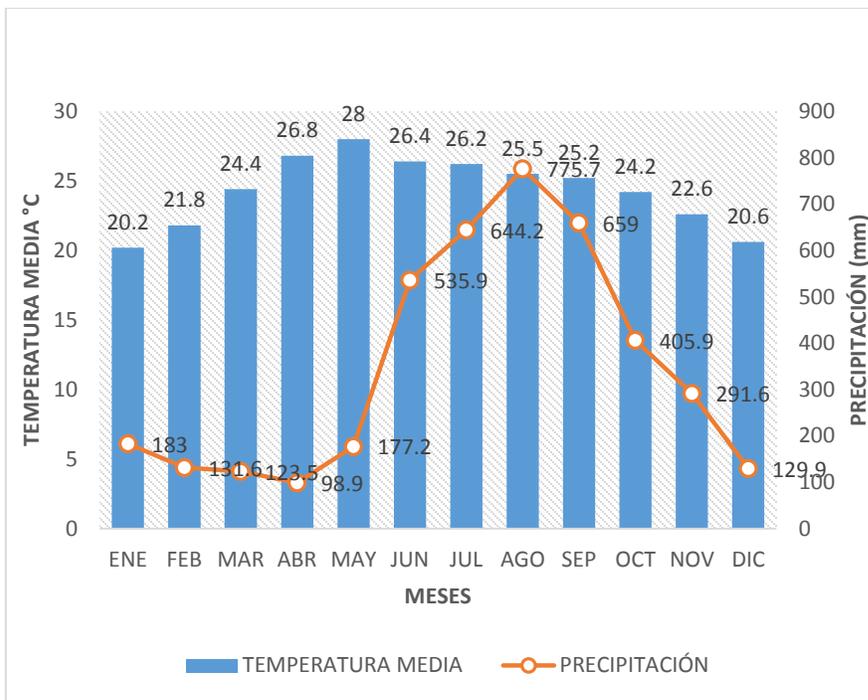


Figura 18. Climograma (1951-2010), estación Puerto Soledad, Distrito Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca.

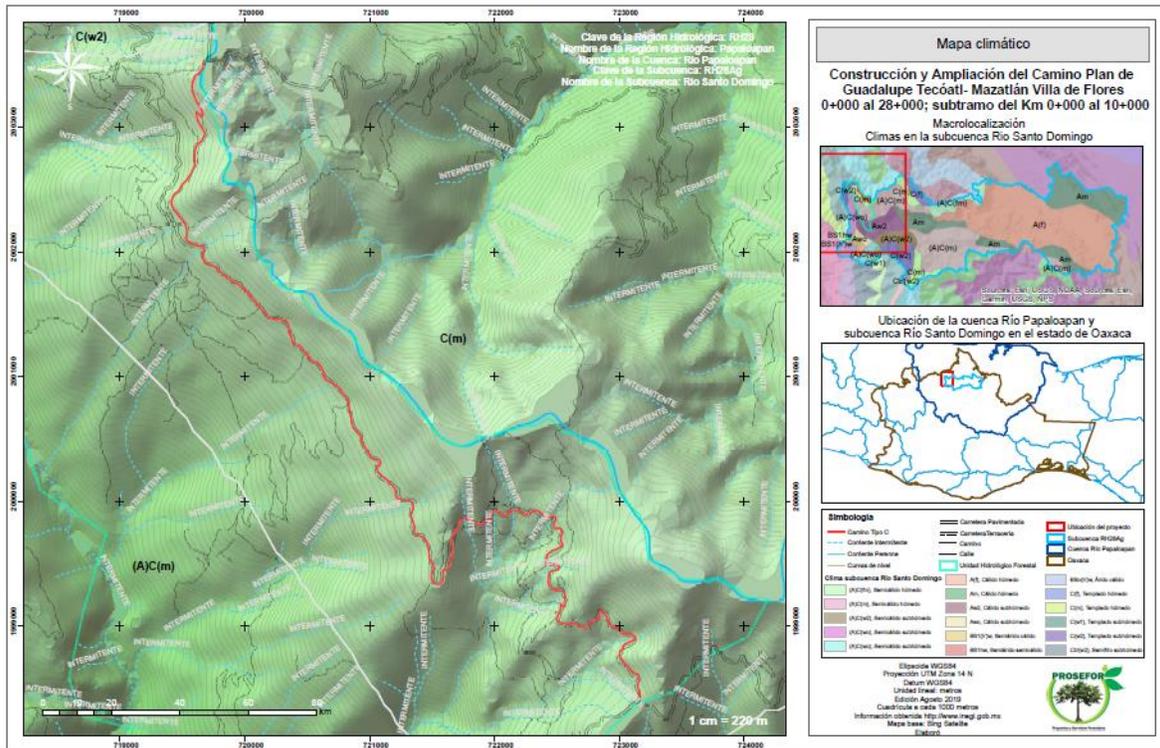


Figura 19. Mapa climático correspondiente al área de Estudio. INEGI.

El área del proyecto no corresponde a ninguna Estación Meteorológica Automática, sin embargo, la EMAs más cercana y que está activa es la de Tecamachalco Puebla, que registra el área con intervalos de chubascos con lluvias puntuales fuertes (5.1-25 litros por metro cuadrado) acompañadas de descargas eléctricas. Las ráfagas de viento oscilan de 30°, con una dirección de 14°, humedad relativa 100%, temperatura del aire 13.7°C, y una radiación solar de 199 W/m<sup>2</sup>.

## GEOLOGÍA

De acuerdo a la clasificación de provincias geológicas, hecha por Ortega *et al.* (1992), el área del proyecto se encuentra dentro de la provincia Terreno Juárez o Cuicateco, el origen es de rocas metamórficas que comprenden todo un cinturón milonítico de rocas volcánicas y sedimentarias deformes, estas deformaciones corresponden a la edad del jurásico medio. El ambiente geotectónico pertenece a un arco submarino, en el cual el mar tuvo un avance durante el jurásico tardío- Cretácico, lo cual dio lugar a que se fueran desarrollando una serie de volcanes submarinos, aparecieron los primeros vestigios de aves y de bosques de coníferas. En esta región la escatratigrafía está constituida por una alternancia de derrames balsáticos, tobas, volcanoclásticos y calizas (Centeno-García, 2004; INEGI, 2005).

El área del proyecto presenta el tipo de roca K(Ms) Metamórfica metasedimentaria, la cual se caracteriza por ocurrir en grandes extensiones de corteza terrestre, generalmente se relaciona con eventos tectónicos a gran escala, los procesos que intervienen son; temperatura, presión y acción de fluidos circundantes, dando como resultados la recristalización, neomineralización y orientación de minerales en fábrica paralela, conocida como foliación (INEGI, 2005).

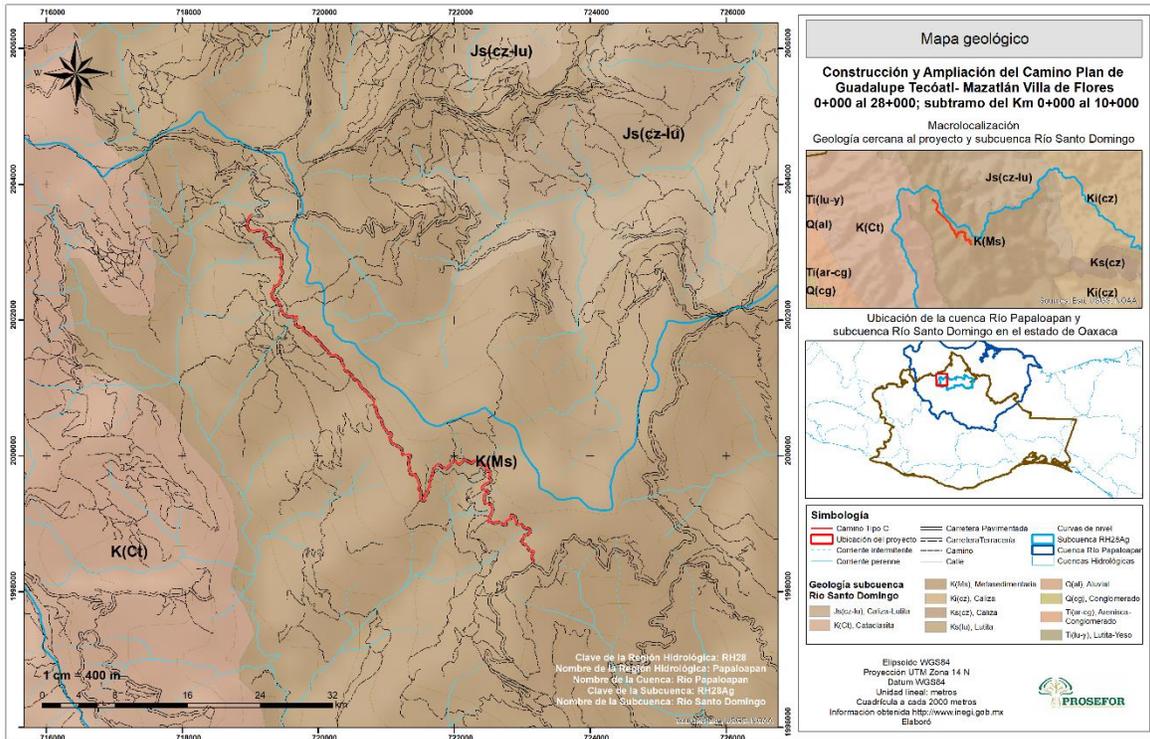


Figura 20. Mapa geológico del área de estudio.

En lo que corresponde a la zona del proyecto, según el Servicio Sismológico Nacional, esta pertenece a la placa tectónica de Norte América, y a la zona sísmica C, que se caracterizan por ser zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentes, o en su caso pueden ser zonas afectadas por altas alteraciones pero que no sobrepasan el 70% de la alteración del suelo. La Estación Sismológica de Banda ancha (encargada de monitorear la sismicidad de regiones de mayor potencial sísmico) más cercana y activa es la de Toxpalán, Oaxaca, que se encuentra ubicada a 18 0956833 Latitud N y -97 0646133 Longitud W. A continuación, se mencionan los epicentros más cercanos al área del proyecto, registrados en el año 2017 a la fecha, y que pertenecen a la misma provincia geológica Terreno Juárez,

siendo el epicentro 85 558 que se registró dentro del territorio municipal de Mazatlán Villa de Flores.

<b>Epicentro</b>	<b>Fecha</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Magnitud</b>
85558	09-01-2017	47km al NO de Tepelmeme, Oaxaca.	72km	4.0
83390	18-07-2017	58km al E de Tepelmeme, Oaxaca.	65km	3.7
81345	04-08-2017	48km al E de Tepelmeme, Oaxaca.	72km	3.5
151421	19-07-2018	64km al E de Tepelmeme, Oaxaca.	74km	3.5
154723	29-07-2018	54km al E de Tepelmeme, Oaxaca.	67km	3.5
170088	17-12-2018	58km al E de Tepelmeme, Oaxaca.	72km	3.6
174727	11-02-2019	40km al E de Tepelmeme, Oaxaca.	69km	3.9
186364	06-07-2019	60km al E de Tepelmeme, Oaxaca.	74km	3.5

TABLA 30. Epicentros próximos al área del proyecto.

No existen registros de volcanes dentro del área del proyecto, o colindantes al territorio municipal de Mazatlán Villa de Flores, sin embargo, a nivel estado el volcán más cercano es el Pico de Orizaba, ubicado en Veracruz a 19°01' N y 97°16' W, con una altura de 5 636m, de tipo Estromboliano (forma de cono estratificado de varias capas) y con clasificación de tipo activo.

## TOPOGRAFÍA

Topográficamente el área de estudio está ubicada en la Sierra Alta Compleja, y al NE colinda con la Sierra de Cumbres Tendidas (Figura 20), debido a la subprovincia fisiográfica a la que corresponde (Sierras orientales) puede presentar diversas variaciones altitudinales, yendo desde los 400 hasta los 2500 msnm, con forma asimétrica, en donde las alturas mayores se distribuyen hacia el poniente, mientras que las laderas tendidas van a lo largo de la vertiente oriental extendiéndose hacia el Golfo de México. En la porción

Norte de la subprovincia y en el borde occidental, presenta un estilo monolítico cortado por valles erosionados y por procesos de ladera en los flancos. El borde oriental posee las mismas características de los flancos pero se diferencia por tener una predominancia de un relieve de mesas con un intenso proceso de estructuras kársticas (Ortíz-Pérez *et al.*, 2004). La pendiente mínima registrada en el área de estudio es de 10%, la media 53.20% y la máxima de 87%.

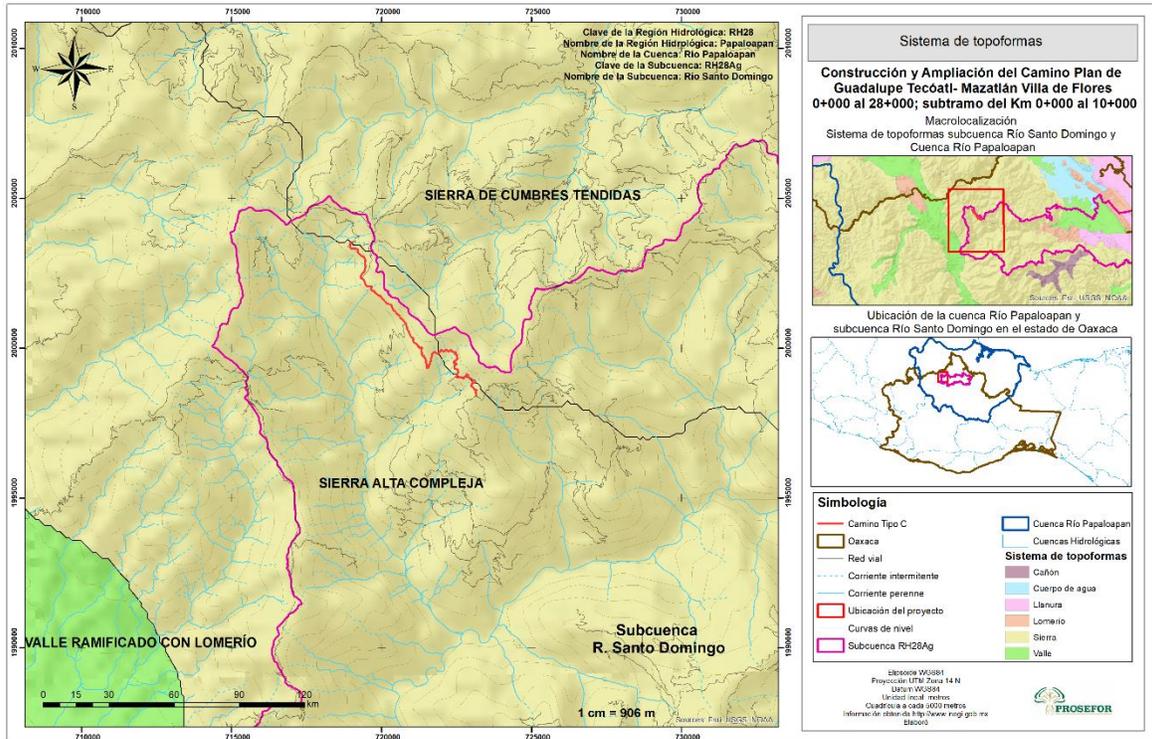


Figura 21. Mapa del Sistema de Topoformas.

## TIPO DE SUELO

El tipo de suelo que se presenta en el área del proyecto es de tipo Bd Cambisol Dístrico (Figura IV.1.4), el cual se caracteriza por ser suelos jóvenes y con poco o moderado desarrollo, en el subsuelo presentan una capa que parece más un suelo que roca en la que se llegan a formar terrones, los cambisoles pueden combinar suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente, de una decoloración parduzca, y con un incremento en el porcentaje de arcilla. Son suelos que tienen una diferenciación evidente en los horizontes, por la estructura, color y del contenido de arcilla. También se caracterizan por la meteorización ligera moderada del material parental, materia orgánica, y de compuestos de Al, Fe, CaCO<sub>3</sub> y Mn. Se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto





**Bosque Mesófilo de montaña:** Comunidades vegetales que se caracterizan por la presencia de vegetación arbórea densa a muy densa con una amplia composición florística, epífitas y helechos; desarrollado en regiones con relieves accidentados y laderas de pendiente pronunciada; se localizan principalmente en montañas, barrancas y sitios que presenta condiciones favorables en humedad y neblinas frecuentes. Este tipo de vegetación se establece entre los 600 y 2 800 m, en donde predominan los climas semicálidos y templados húmedos con neblina y frecuentes lloviznas. Se registra una precipitación anual superior a los 1 000 mm y con una temperatura media anual que varía de 12 a 23°C. Se desarrolla en suelos someros o profundos con una gruesa capa de materia orgánica en los horizontes superiores, generalmente ácidos y húmedos durante todo el año.

**Bosque de Encino:** Comunidades arbóreas, subarbóreas u ocasionalmente arbustivas, bosques integrados por múltiples especies del género *Quercus* (encinos y robles), que en México salvo en condiciones muy áridas se ubican prácticamente desde los 300 hasta los 2800m. Se encuentran relacionados con los bosques de pino, formando una serie de bosques mixtos con especies de ambos géneros. En este tipo de vegetación predomina un clima templado subhúmedo a seco, con temperaturas anuales que va de los 10 a 26°C y con una precipitación media anual que varía de 350 a 2 000 mm se pueden desarrollar sobre suelos profundos y ricos en materia orgánica, regosoles, leptosoles, cambisoles, andasoles, luvisoles, e inclusive en rocas ígneas intrusivas y metamórficas.

**Agricultura de temporal anual:** Se clasifica como tal el tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran dependen de la precipitación y de la capacidad del suelo para la retención del agua. Su clasificación es independiente del tiempo en que dura el cultivo en el suelo, sin embargo para ser clasificadas como de temporal deben permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o con zonas de riego, donde la dominancia pertenece a los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

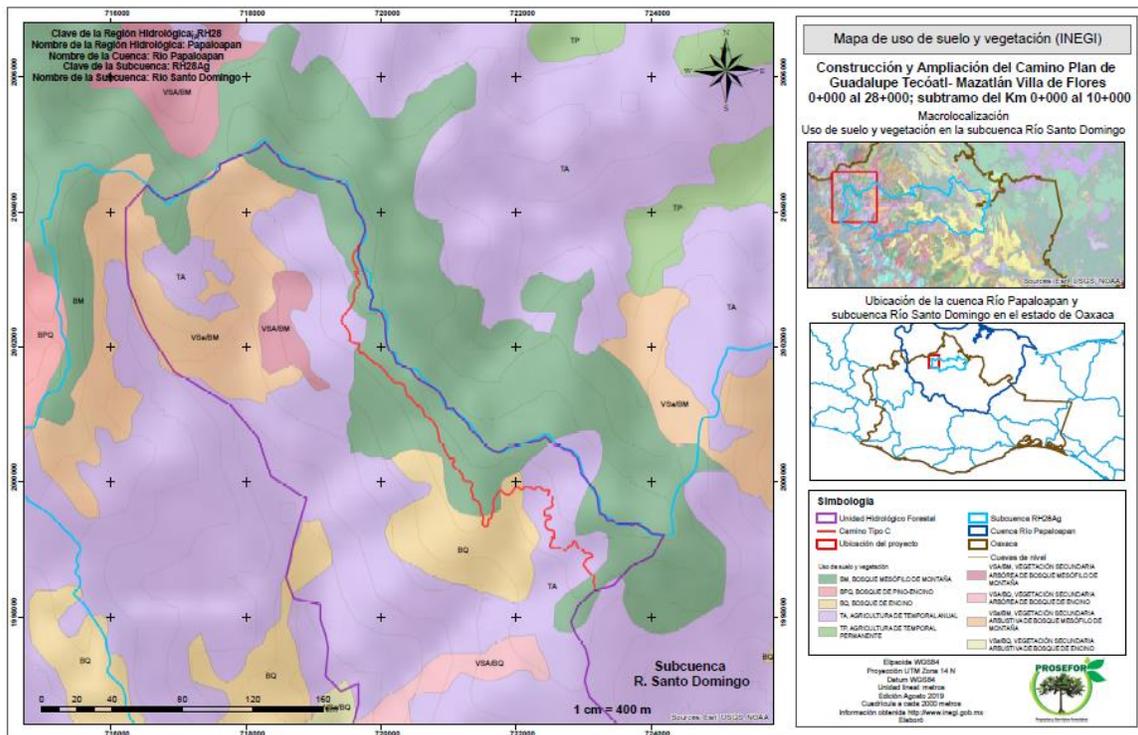


Figura 24.. Mapa de uso de suelo y tipo de vegetación Fuente: INEGI (2015).

## b) Caracterización de la fauna

Se considera que la realización de estudios faunísticos, nos permite tener un mayor conocimiento sobre la fauna presente en la zona y su problemática (Martín 2007). Durante el proceso de muestreo de fauna también se considera importante que a cada ejemplar avistado o colectado se le tomen fotografías en lo posible, ya que sirven de evidencia para poder obtener un mejor registro visual que sirve de utilidad en el proceso de identificación (Pisani y Villa, 1974).

## Metodología

**Trabajo de campo:** Se realizaron seis salidas a campo durante el mes de agosto, aplicando diversos métodos de muestreo según los grupos de estudio. Para el registro de avifauna, se utilizó el método de búsqueda intensiva al azar, en un horario de 7:00 a 18:00, para una mejor observación de ejemplares y especies.

Para la observación de las aves se utilizaron binoculares.

El muestreo de la herpetofauna se realizó por transectos de 50 por 10 mts, con un espacio entre cada uno de 437.5 metros. Para la búsqueda de ejemplares se consideraron rendijas, ramas de los árboles, troncos huecos, rocas y cuerpos de agua. Tomando en cuenta las recomendaciones de Gent y Gibson (2003) los recorridos se realizaron durante un tiempo constante para obtener resultados favorables.

Para el registro la mastofauna se trazaron transectos de 50 metros por 10 metros, con un espacio entre cada uno de 437.5 metros, se recorrieron los transectos durante el día en busca de huellas y excretas. A las huellas encontradas se le colocó como referencia de medida una moneda al igual que con las excretas halladas para poder tener otro nexo en su identificación.

En cada recorrido se tomaron en cuenta datos respecto a los ejemplares avistados, mismos que fueron registrados en una bitácora de campo, tales como: número de registro, tipo de registro, grupo de especies al que corresponda el registro, fecha, especie o características del ejemplar que ayudara a su identificación, hora, actividad, la localidad y el paraje. Se logró fotografiar a la mayoría de los especímenes, y con ello corroborar la identificación o en su caso poder identificarlo.

Para el muestreo de insectos se utilizó el método de búsqueda intensiva al azar, recorriendo el sitio del proyecto, para poder registrar el mayor número de especies posibles.

**Trabajo de gabinete:** Para la identificación de la avifauna se ocuparon las guías de las aves de Norte América y México de Floyd (2008), Kaufman (2000) y Howell y Webb (1995) y el arreglo taxonómico de las especies se realizó de acuerdo con la Unión Americana de Ornitólogos (AOU, 2016). Para el caso de la herpetofauna los individuos fueron identificados hasta nivel especie con ayuda de las claves dicotómicas de Casas-Andreu y McCoy (1979), Flores-Villela *et al.* (1995), Köhler y Heimes (2002) y Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén (2010), el arreglo taxonómico que se siguió es de Mata-Silva *et al.* (2015) y para los mastofauna se utilizó el manual de Aranda (2012) y el arreglo taxonómico de (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014).

Para los cuatro grupos, de forma diferente los datos obtenidos en campo se sistematizaron en una base de datos con ayuda con el programa Microsoft ExcelMR-2011 de acuerdo al tipo de registro, fecha, especie, sitio, localidad y algunas observaciones de interés. Las aves, anfibios y reptiles, mamíferos e insectos fueron buscados en la Norma Oficial Mexicana-059 (NOM-059-SEMARNAT-2010), para conocer cuales especies están bajo alguna categoría de riesgo.

**Análisis de datos:** La riqueza específica se obtuvo contabilizando el número total de especies por grupo, encontradas en el área de estudio. Asimismo, se concentraron los

registros en una matriz de datos, a la que posteriormente se le realizó una aleatorización utilizando el programa EstimateSMR (Colwell, 2013). Los resultados anteriores fueron utilizados para obtener la curva de acumulación usando el programa Species Accumulation FunctionsMR (Cimat, 2003).

La curva de acumulación nos ayudó a evaluar que tan completo fue el listado de especies observadas durante el estudio, y conocer si aún faltan más muestreos para poder obtener una mayor representación de la fauna.

### Índices de diversidad

El análisis de la diversidad alfa se estimó con los índices Simpson (Dominancia) y Shannon-Wiener (Equidad), que se calcularon con ayuda del programa PAST<sub>MR</sub> versión 1.94b (Hammer *et al.*, 2001), los cuales Moreno (2001) describe como:

Índice de Simpson: Es un valor inverso a la equidad, y se calcula como  $1/\lambda$  (Lande, 1996).

$$\text{Fórmula: } \lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

$p_i$  = abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir, el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Índice de Shannon-Wiener: Adquiere valores entre cero cuando hay una sola especie y el logaritmo de  $S$  cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

$$\text{Fórmula: } H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde:

$p_i$  = Abundancia proporcional de la especie  $i$  con respecto al total de organismos en la comunidad.

Índice de Pielou ( $J'$ ):

$$\text{Fórmula: } J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Dónde:

$H'$  = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

$H'_{max} = \ln(S)$ .

Por último, se evaluó la diversidad beta usando el índice de Jaccard y se calculó con ayuda del programa estadístico PAST<sub>MR</sub> versión 1.94b (Hammer *et al.*, 2001). Este índice mide el grado de similitud existente entre gradientes ambientales.

Índice de Jaccard:

$$\text{Fórmula: } I_j = \frac{c}{a+b-c}$$

Donde:

a= número de especies presentes en el sitio A

b= número de especies presentes en el sitio B

c= número de especies presentes en ambos sitios

El intervalo de valores para éste índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre sitios, hasta 1 cuando los sitios tienen la misma composición de especies.

### Resultados obtenidos en campo

**Riqueza de especies y listado faunístico:** Se registró un total de 251 registros correspondientes a 35 especies de aves pertenecientes a 19 familias, 35 individuos representados en 3 especies de anfibios y reptiles que corresponden a 2 familias, 33 registros que corresponden a 9 especies de mamíferos pertenecientes a 6 familias

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>No. Observaciones</b>
AVIFAUNA		
<i>Amazilia candida</i>	Colibrí candido	2
* <i>Atlapetes pileatus</i>	Rascador gorra canela	21
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra canela	6
<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	2
<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla cola corta	1
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	1
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	11
<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared barranqueño	2
<i>Chlorospingus flavopectus</i>	Chincheró común	14
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote cabeza negra	20
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	2
<i>Diglossa baritula</i>	Picochueco vientre canela	1
<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero albinegro	1
<i>Euphonia elegantissima</i>	Eufonia gorra azul	1
<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro orejas blancas	7
<i>Icterus wagleri</i>	Calandria de Wagler	1
<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojos de lumbre	8
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	11
* <i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul	1
* <i>Melospiza albicollis</i>	Rascador oaxaqueño	7
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas copetón	18
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	27
<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito alas negras	3
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	8
<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	1
<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma encinera	11
<i>Spinus notatus</i>	Jilguerito encapuchado	3
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	7
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	1
<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared cola larga	9
<i>Tiaris olivaceus</i>	Semillero oliváceo	37
<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano pico grueso	1
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	1
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	1
<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	Trepatroncos moteado	3

HERPETOFAUNA		
<i>*Sceloporus formosus</i>	Lagartija espinosa esmeralda	26
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa	3
<i>Celestus enneagrammus</i>	Celesto huasteco	6
MASTOFAUNA		
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	3
<i>Canis latrans</i>	Coyote	3
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo espalda blanca	2
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común	1
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	1
<i>Sciurus aurogaster</i>	Ardilla común	7
<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón	4
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo de campo	1
<i>Urocyon cinereoergenteus</i>	Zorra gris	11

Tabla 31. Listado faunístico registrado del proyecto.

ORDEN	FAMILIA	No. GÉNEROS	No. ESPECIES
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	1	2
CAPRIMULGIFORMES	Trochillidae	2	2
CATHARTIFORMES	Cathartidae	2	2
COLUMBIFORMES	Columbidae	3	3
PASSERIFORMES	Cardinalidae	1	1
	Corvidae	1	1
	Fringillidae	2	3
	Furnaridae	1	1
	Icteridae	1	1
	Mimidae	1	1
	Parulidae	2	2
	Passerellidae	4	4
	Passeridae	1	1
	Thraupidae	3	3
	Troglodytidae	2	2
	Turdidae	1	1
	Tyrannidae	2	3
PICIFORMES	Picidae	1	1
STRIGIFORMES	Strigidae	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>32</b>	<b>35</b>

Tabla 32. Composición de la avifauna del proyecto.

ORDEN	FAMILIA	No. GÉNEROS	No. ESPECIES
SQUAMATA	Anguidae	1	1
	Phrynosomatidae	1	2
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

Cuadro 33. Composición de la herpetofauna del proyecto.

ORDEN	FAMILIA	No. GÉNEROS	No. ESPECIES
CARNÍVORA	Canidae	2	2
	Mephitidae	1	1
	Procyonidae	2	2
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	1	1
LAGOMORPHA	Leporidae	1	1
RODENTIA	Sciuridae	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

Tabla 34 Composición de la mastofauna del proyecto

**Especies en categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010:** De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 de las especies registradas en el proyecto cuatro se encuentran enlistadas en categoría de riesgo.

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ESTATUS NORMA	DISTRIBUCIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	Pr	No endémica	
<i>Xyphorhynchus arthropygus</i>	Trepatroncos moteado	Pr	No endémica	
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa	Pr	No endémica	
<i>Celestus enneagrammus</i>	Celesto huasteco	Pr	No endémica	

\*Pr: Protección especial, A: Amenazada

Tabla 35. Especies registradas en alguna categoría según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### IV.3.1.3 Medio Socioeconómico.

Para la recabación de información de este punto, se consultó primordialmente la bibliografía editada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

El área de influencia que abarca una pequeña microcuenca perteneciente a R.H. Papaloapan, presenta dentro de ella varias localidades, estableciendo el proyecto directamente y para beneficio del municipio de Mazatlan Villa de Flores y localidades circunvecinas.

A).- Demografía.- De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2015 del INEGI, la población total del municipio de Mazatlán Villa de Flores Magón es de 13,097 habitantes; de los cuales 6,456 son hombres y 6,641 mujeres. Con una relación de hombres-mujeres de 1.02.

### Población Total

Población total		
Total	Hombres	Mujeres
13,097	6,456	6,641

Cuadro 35. Población en Mazatlan Villa de Flores SNIM.

Clave de localidad	Nombre de la localidad	Población total	Grado de marginación de la localidad
200580002	Aguacatitla	889	Muy alto
200580006	Nogaltepec	149	Muy alto
200580015	Santiago Mirador	196	Muy alto
200580016	San Vicente	94	Muy alto
200580017	Soyaltitla	283	Muy alto
200580020	Loma Celosa	152	Muy alto
200580025	La Raya	232	Muy alto
200580026	Llano Guadalupe	47	Muy alto
200580028	El Malangar	190	Muy alto
200580030	El Relámpago	239	Muy alto
200580031	El Trapiche Viejo	357	Muy alto
200580034	Platanillo	322	Muy alto
200580035	El Encinal	165	Muy alto
200580037	Loma Cozahuico	139	Muy alto
200580038	Agua Sangre	41	Muy alto
200580039	Cacahuatlán	239	Muy alto

200580040	Agua Pajarito	80	Muy alto
200580044	Piedra Agujereada	14	Muy alto
200580062	Loma Delgada	98	Muy alto
200580064	Loma Relámpago	49	Muy alto
200580065	Loma Pitaya	38	Muy alto
200580066	Solotla	31	Muy alto
200580068	Caracol 2	130	Muy alto
200580071	Capulín Naranja	258	Muy alto
200580081	Cotzala	65	Muy alto
200580083	Panteón	35	Muy alto
200580084	Trapiche Viejo	52	Muy alto
200580085	Cerro la Basura	16	Muy alto
200580090	San Isidro	28	Muy alto
200580091	Las Minas	221	Muy alto
200580096	Buenavista	107	Muy alto
200580101	Ocote Redondo	39	Muy alto
200580112	El Coyote [Barrio]	131	Muy alto
200580113	El Naranja	42	Muy alto
200580114	Barrio Caracol	84	Muy alto
200580115	Nacimiento	32	Muy alto
200580117	Barrio del Valle	18	Muy alto
200580119	Tierra Colorada	49	Muy alto
200580122	San Pedro de los Encinos	50	Muy alto
200580124	Piedra Conejo	77	Muy alto
200580126	Agua de Cerro	154	Muy alto
200580128	Chapulquelite (Pie de Cerro Basura)	33	Muy alto
200580131	Los Reyes	115	Muy alto
200580133	Tuna Colorada	20	Muy alto

200580139	Loma Santa Cruz	76	Muy alto
200580140	Loma Tucán	51	Muy alto
200580141	Piedra Mazacoátl	57	Muy alto
200580143	Loma Tepehuaje	24	Muy alto
200580147	Barrio Mirador	43	Muy alto
200580001	Mazatlán Villa de Flores	976	Alto
200580003	Agua Duende	297	Alto
200580004	Agua Mosquito	467	Alto
200580005	Cacalotepec	121	Alto
200580007	Cruz de Plata	102	Alto
200580008	La Ihualeja	310	Alto
200580010	Loma Grande	189	Alto
200580011	Peña Blanca	126	Alto
200580012	Pochotepec	88	Alto
200580013	San Pedro	458	Alto
200580014	San Simón Coyoltepec	395	Alto
200580018	La Toma	42	Alto
200580019	Piedra de León	223	Alto
200580021	Loma Alta	181	Alto
200580023	El Manzano	58	Alto
200580024	El Progreso	260	Alto
200580029	El Corral (Barrio Enrique Flores Magón)	247	Alto
200580032	El Sabino	142	Alto
200580033	Piedra Ancha	72	Alto
200580036	Almolonga	305	Alto
200580041	La Laguna	114	Alto
200580043	Barrio del Panteón	79	Alto
200580051	Capulín	31	Alto

200580054	Cerro de Lluvia	43	Alto
200580055	Naranja	79	Alto
200580056	Loma Colorada	9	Alto
200580058	Zona Dos	64	Alto
200580063	Ocote Gordo (Barrio Ocote)	64	Alto
200580067	Barrio Durazno	40	Alto
200580069	Barrio Aguacatal	41	Alto
200580079	Llano de Fresno	140	Alto
200580082	El Naranja	161	Alto
200580087	Salina Cruz	144	Alto
200580089	La Ciénega (Barrio 20 de Noviembre)	18	Alto
200580092	Durazno (5 de Mayo)	86	Alto
200580093	Llano Teotitlán	146	Alto
200580094	Copalillo (Barrio 5 de Mayo)	24	Alto
200580095	Barrio Chico	27	Alto
200580097	Peña Delgada	39	Alto
200580098	Llano Largo	179	Alto
200580103	San Salvador	36	Alto
200580111	Ciénega	79	Alto
200580123	Mazatlán	30	Alto
200580125	Agua de Boca	34	Alto
200580132	El Caracol [Barrio]	45	Alto
200580134	Zona Uno	37	Alto
200580135	Arroyo Zapote	65	Alto
200580136	Barrio Guadalupe	40	Alto
200580137	La Juquilita	113	Alto
200580138	Loma Mediana	83	Alto
200580142	Las Águilas	38	Alto

200580144	Barrio Enrique Flores Magón	84	Alto
200580145	Hierba Santa	32	Alto
200580146	Rancho Nuevo	55	Alto
200580046	Caracol	0	
200580049	La Hondura (Loma Rasposa)	4	
200580050	Piedra Boluda	0	
200580057	Progreso	0	
200580059	Nopalera	8	
200580060	Capulín (Barrio Capulín)	0	
200580109	Capulín (Barrio Capulín)	14	
200580118	Raya Palmar	0	
200580121	Agua de Cal	0	
200580130	Barrio Hermanos Flores Magón	0	

Tabla 36.. Asentamientos Humanos Registrados por el INEGI para el Territorio Municipal de Mazatlán Villa de Flores. Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía / <http://www.inegi.org.mx>

### Indicadores de carencia en viviendas

Mazatlán Villa de Flores	2005		2010	
	Valor	%	Valor	%
Viviendas particulares habitadas <sup>[1]</sup>	2,952		3,364	
<b>Carencia de calidad y espacios de la vivienda</b>				
Viviendas con piso de tierra <sup>[1]</sup>	2,450	83.22	824	24.60
Viviendas con muros endebles <sup>[2]</sup>	ND	ND	95	2.82
Viviendas con techos endebles <sup>[2]</sup>	ND	ND	61	1.81
Viviendas con algún nivel de hacinamiento <sup>[3]</sup>	1,987	67.40	1,947	58.26
<b>Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas</b>				
Viviendas sin drenaje <sup>[1]</sup>	1,827	68.63	1,254	38.24

Viviendas sin luz eléctrica <sup>[1]</sup>	258	8.81	228	6.84
Viviendas sin agua entubada <sup>[1]</sup>	2,513	86.33	2,410	72.09
Viviendas que usan leña y carbón para cocinar <sup>[2]</sup>	ND	ND	3,239	96.31
Viviendas sin sanitario <sup>[4]</sup>	284	9.66	258	7.67

Nota: Para el cálculo se excluyen las viviendas no especificadas.

Fuente: <sup>[1]</sup> Elaboración propia a partir de INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005 e INEGI. Tabulados del Cuestionario Básico: Viviendas, varios cuadros. Consultado el día 7 de marzo de 2011, disponible en:

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=27303&s=est>

<sup>[2]</sup> Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Microdatos de la muestra censal..

<sup>[3]</sup> Elaboración propia a partir de CONAPO (2006). Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011). Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010.

<sup>[4]</sup> Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Principales Resultados por Localidad.

*Tabla 37. Indicadores de carencia de servicios en Mazatlán Villa de Flores en comparativo 2005 - 2010. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.*

#### Indicadores de rezago social

Mazatlán Villa de Flores	2005	2010
Población total	12,934	13,435
% de población de 15 años o más analfabeta	40.9	37.13
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	7.57	5.56
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	85.79	81.77
% de población sin derecho-habienencia a servicios de salud	94.74	31.85
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	82.99	24.49
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	9.99	7.67
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	85.13	71.64
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	61.89	37.28
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	9.52	6.78
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	99.32	96.73

% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	93.36	82.07
Índice de rezago social	2.05039	1.72129
Grado de rezago social	Muy alto	Alto
Lugar que ocupa en el contexto nacional	76	150

Fuente: Estimaciones del CONEVAL, con base en INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2005 y la ENIGH 2005. Estimaciones de CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2010

**Tabla 37. Indicadores de rezago social del Municipio Mazatlán de Villa de Flores, 2010.** Fuente: CONAPO con base en el INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

### Indicadores de Marginación

<b>Mazatlán Villa de Flores</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>
Población total	12,934	13,435
% Población de 15 años o más analfabeta	40.96	37.43
% Población de 15 años o más sin primaria completa	62.87	59.38
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado	7.12	5.04
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	7.49	6.06
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada	83.42	65.50
% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento	67.40	58.26
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra	83.17	22.80
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	100.00	100.00
% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	89.81	84.78
Índice de marginación	2.07280	1.86486
Grado de marginación	Muy alto	Muy alto
Lugar que ocupa en el contexto nacional	57	85

Fuente: Estimaciones del CONAPO , Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011)

**Tabla 38. Indicadores de marginación del Municipio de Mazatlán Villa de Flores Magón 2010.** Fuente: CONAPO con base en el INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

El censo de población y vivienda del 2010 realizado por el INEGI nos indica que el municipio tiene como principal actividad económica la agricultura, esta se realiza de dos maneras: agricultura de temporal y agricultura de riego.

La agricultura de temporal ha sufrido una notable disminución en cuanto a su cantidad de superficie sembrada, atribuyéndolo a los altos costos de producción. Los principales productos que se obtienen a partir de esta actividad son el maíz, el frijol y la calabaza.

La agricultura de riego también ha sufrido una notoria disminución productiva, lo cual se atribuye a que el agua no es suficiente para el riego, pues además de que esta se escasea rápidamente, no se

cuenta con infraestructura adecuada para efficientar el riego. Los productos que producen son hortalizas, jitomate, tomate verde o miltomate, chile de agua entre otros.

Como segunda actividad económica es la edificación, esta es en menor cantidad, ya que para realizar esta actividad se deben trasladar a otros municipios, dado que este municipio esta cataloga con un grado de marginación MUYALTO.

Y como tercera actividad económica está la fabricación de productos metálicos, las personas que realizan esta actividad son muy pocas.

#### B).- Factores socioculturales:

**Educación:** Los resultados del Censo 2010, reportaron que en el municipio de Mazatlán Villa de Flores Magón habitan 275 personas de 15 años y más que no saben leer ni escribir, por lo tanto son consideradas analfabetas esta porción de la población representa el 10.17%. Cabe resaltar que los resultados de esta misma fuente en el año 2005 reportaron 420 personas analfabetas equivalentes al 17.54% de la población total, la comparación es favorable ya que en la actualidad existen 145 personas menos considerados analfabetas.

En este rubro, otra consideración trascendente resulta el hecho de que de la población analfabeta femenina representa el 69.45% mientras que la población masculina tan solo el 30.55%. Esta relación resulta equiparable con los resultados que en 2005 arrojó el censo del INEGI: 62.14% analfabetas del género femenino y 37.86% del masculino.

**Cultura:** Mazatlán en mazateco, significa "Tierra de Venados". Villa de Flores es en honor al gran pensador y político de esta zona Ricardo Flores Magón.

**Ricardo Flores Magón** creció y vivió en este lugar a temprana edad. **Teodoro Flores** es el papá de Ricardo, nació y es originario de este lugar según comentan los pobladores.

La fiesta principal del pueblo se lleva a cabo del 15 al 20 de mayo en honor a la virgen del Rosario y se realizan misas, procesiones, juegos pirotécnicos y bailes. A su vez en estas mismas fechas se realiza la feria anual.

Tradicionalmente se llevan a cabo celebraciones el día de muertos; las personas del pueblo y agencias visitan los panteones a partir del 28 de octubre hasta el 3 de noviembre, en donde bailan a sus muertos la famosa "Fiesta de Calaveras". En estas fechas se queman toritos, castillos y se cuenta con bandas y conjuntos musicales.

#### IV.3.1.4 Paisaje.

Una de las metodologías que se tienen para la evaluación del paisaje, es la descripción, apoyándose en fotografías.

Los datos que se utilizan para la evaluación de la visibilidad son: topografía (altitud, orientación y pendiente), posteriormente se corrige la valoración con datos de la vegetación y la distancia.

El paisaje como porción de la superficie terrestre, provista de límites naturales, donde los componentes naturales (roca, relieve, agua, suelo, vegetación y fauna) forman un conjunto de interrelación e independencia que juegan un papel de vital importancia en este ecosistema.

El paisaje en el lugar donde se pretende ubicar y llevar a cabo el presente proyecto se encuentra alterado por la actividad humana, dado que en este sitio en la margen derecha se utiliza para la agricultura y del margen derecho es combinación de fragmentación de bosque de pino y encino y áreas urbanas con espacios de agricultura.



*Foto 1. Diversidad paisajista en la zona de proyecto, foto tomada en el km 3+700 hacia el km 0+000. Se puede observar que del camino hacia abajo se tienen zonas de agricultura y urbana; del camino hacia arriba se encuentra la zona boscosa en regular estado de conservación*

La vegetación que se presenta es diversa en tamaño, siendo una altura variable de media a alta. La variedad de especies es la perteneciente a la vegetación de bosque de pino- encino, ya que en su mayoría pertenece a este tipo.



*Foto 2. Diversidad en el tipo de vegetación, foto tomada en el km 6+000 hacia el km 10+000, sobresaliendo la vegetación de bosque de pino y encino existente en la zona.*

La calidad de la atmósfera es alta, ya que no hay presencia de fuentes fijas de contaminación y las fuentes móviles que actualmente transitan el área son pocas, teniendo la vegetación existente la capacidad para amortiguar este impacto, aunado a lo anterior, el flujo del aire es favorable, lo que ayuda a dispersar cualquier contaminación atmosférica, además no hay exceso de partículas suspendidas en el aire que demeriten la calidad atmosférica.

La fragilidad de paisaje se considera media, debido a que es una zona donde se aperturo el camino en más de 45 años, los mismos que se ha transitado por parte de los pobladores a los que dará servicio en esta vía a nivel de terracería y por lo tanto impactada por actividades antropogénicas a lo largo del camino. Sin embargo, el área del proyecto tiene la capacidad para absorber los impactos que se generaran debido aen la construcción del proyecto en estudio, impactos que a través de la presente manifestación se disminuirán al

llevar a cabo las recomendaciones pertinentes además que, considerando que la construcción y modernización del área del proyecto no se modificará en su trazo aproximadamente en un 75%, será aún más asimilable por el entorno.

La visibilidad en la zona del proyecto se considera baja, ya que presenta relieves altos que dificultan ver el sitio donde se ubica el proyecto a partir de los puntos de control que se establecieron para la evaluación de la visibilidad.



Foto 3. Visibilidad en la zona del proyecto.

La calidad de fondo escénico presenta una alta intervisibilidad, ya que la zona forma parte de la Sierra Madre del Sur constituida por una sierra alta compleja en un 88.96% (donde se encuentra el proyecto) y Sierra de cumbres tendidas en un 11.04%.

Debido a que las comunidades con las que comunica el camino son principalmente personas dedicadas mayormente a la agricultura la fragilidad del paisaje es alta ante cualquier construcción u obra de gran magnitud, haciendo un gran contraste con el ambiente circundante.

En este caso, el impacto mayor al paisaje se dará durante las obras de modernización y ampliación del camino existente, ya que en la etapa de operación y mantenimiento, el

paisaje se verá afectado principalmente por la señalización propia del camino, por lo cual se evitará señalamientos adicionales en el derecho de vía que no correspondan al camino.

Por otra parte, los dos bancos de material localizados para los trabajos del pavimento se encuentran a 9,600 m y 15,800 m ubicado atrás del km 0+000 respectivamente, en jurisdicción del municipio de Mazatlan Villa de Flores, mismos que están ya impactados o trabajados por los pobladores para dar el mantenimiento al camino revestido existente, por lo que se sugiere darle un manejo adecuado y diferente al que tiene para evitar deslizamientos del material y promover el crecimiento de vegetación natural de la zona afectada.

- 1) Uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto; así como a las características del uso. Los recursos naturales que se puedan explotar al lado del camino son forestales y agrícolas. Los recursos maderables de la región se explotan de manera comercial de manera regulada por la autoridad municipal y el producto generado por la agricultura por lo general es de autoconsumo.
- 2) Nivel de aceptación del proyecto: La presente autoridad municipal ha priorizado las obras de la comunidad dándole a este proyecto la mayor importancia por la necesidad de mantener y mejorar la calidad de vida de sus representados, que se verá reflejado en mejoramiento de la economía de la población, inquietud que se ha hecho manifiesta y aceptada por la comunidad en general.
- 3) Valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo.

El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto comunica a las comunidades asentadas a un costado del camino y del área agrícola destinado principalmente a la siembra de maíz, frijol y frutos propios de la región por lo regular para autoconsumo con la cabecera municipal y la capital del estado, debido a que el proyecto no afectará mayormente al área fuera del camino actual, no habrá afectación a los propietarios de las comunidades.

#### IV.2.5. Diagnostico ambiental

El diagnóstico de los diferentes componentes del sistema muestra un grado de degradación de moderado a bajo. Las unidades de relieve como laderas, zonas cumbrales, interfluvio y pie de monte se encuentran moderadamente afectados por disturbios anteriores como son los caminos, brechas, torres de luz, agricultura y pastoreo. Esto ha conllevado a una ligera desestabilización de estas unidades y cuya evidencia es el movimiento de sedimentos y roca relacionado con el aumento del intemperismo sobre el material parental expuesto.

En cuanto al recurso edáfico, de acuerdo con la secuencia de suelos identificada se refleja un gradiente y predominio de suelos evolucionados (Luvisoles) sobre suelos de desarrollos intermedio (cambisoles) o suelos jóvenes con desarrollo bajo e incipiente (regosoles y fluvisoles). Esto evidencia que los procesos de formación del suelo son dominantes por encima de los procesos de rejuvenecimiento, pérdida por erosión o pobre desarrollo; por lo que la tendencia es a que dominen los procesos pedogenéticos sobre los morfogenéticos. Esto es evidencia de una alta estabilidad en la zona actualmente, relacionada con los procesos climáticos, geológicos, vegetación y antrópicos.

Un punto importante de mencionar es que el grado de conservación de una gran parte de la zona de estudio se debe a la conservación intencional de la vegetación arbórea y arbustiva en sitios con altos y de generación de agua, predominante en el área de estudio. Este aprovechamiento es respetuoso en sitios con ecosistemas de bosque de pino y encino, predominante en el área de estudio. Este aprovechamiento es respetuoso de la cobertura vegetal, lo que ha permitido una mayor conservación del sistema en diversos puntos a lo largo del SA. En contraparte, y como ocurre en otras zonas de nuestro país, el aprovechamiento más agresivo constituye el desmonte selectivo de árboles y arbustos para abrir potreros y campos de cultivo en posiciones del relieve muy abruptas.

En cuanto a las condiciones climáticas prevalecientes en la región, se observaron dos variantes con cambio gradual entre condiciones de clima templado subhúmedo con lluvias en verano y templado húmedo con abundantes lluvias en verano. No se puede determinar el efecto del cambio climático a lo largo del tiempo de manera directa, sin embargo, de manera general se estima que ha ocurrido un cambio en las condiciones microambientales del SA en los pasados 45 años a partir de la apertura del camino, asociado con la pérdida de cobertura vegetal arbórea por apertura de pastizales y áreas de cultivo, incrementando la incidencia de radiación y con ella una mayor pérdida de humedad y mayor presencia de eventos climáticos extremos en todo el SA. Sin embargo para esta zona no se tienen registros climáticos que permitan asociar o evidenciar estos cambios, e históricamente se reporta la presencia de bosque mesófilo y comunidades de pino y encino en las partes altas, asociados con pastizales, lo que se considera para pensar que si bien existió un cambio microclimático a nivel local, el clima en el SA es el componente con el menor impacto evidente.

En el caso del sistema hidrológico superficial y subterráneo, la alta pluviosidad en la zona y la presencia de escorrentías y cuerpos de aguas son suficientes para satisfacer la demanda existente, por lo que no se ha reportado presión por el recurso. Los fluvios se encuentran asociados a barrancas (interfluvios). Las características morfológicas de los interfluvios indican condiciones abruptas en la topografía que han apoyado a la conservación de la zona y pueden asociarse a la presencia de vegetación que estabiliza de manera importante la zona de conservación del suelo y la infiltración de agua en la zona.

De acuerdo a lo anterior, la valoración ambiental se hace en forma cualitativa utilizando diferentes criterios los cuales se indican en la tabla siguiente:

Unidad/ Variable	Valoración	Criterio
<b>1.- Aire</b>		
Calidad	Alta	Normativo, Calidad
Ruido	Baja	Normativo
<b>2.- Suelo</b>		
Calidad	Baja	Naturalidad, normativo
<b>3.- Vegetación</b>		
Densidad	Media- Alta	Naturalidad
Diversidad	Media - Alta	Diversidad
<b>4.- Fauna</b>		
Diversidad	Alta	Diversidad
Valor ecológico del biotopo	Alta	Normativo
<b>5.- Paisaje</b>		
Visibilidad	Media	
Calidad ambiental Paisajística	Media	Naturalidad
Fragilidad y absorción	Alta	Naturalidad
<b>6.- Agua</b>		
Calidad	Media	Normativo, calidad

Tabla 39. Valoración ambiental cualitativa del proyecto.

## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

### V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

La metodología que se llevara a cabo en el presente estudio para identificar los impactos ambientales tanto positivos como negativos que se podrían ocasionar al ambiente, será la técnica elaborada por **V. Conesa Fernández-Vítora en 1995**. En párrafos subsecuentes se justifica y detalla dicha metodología adaptada a las características particulares del presente proyecto.

Se entiende como indicador de un factor ambiental la expresión por la que es capaz de ser medido.

Cuando esta sea de tipo cuantitativo, la cuantificación será directa, y el indicador será muy similar al propio factor. En algunos casos el factor sólo será cuantificable de manera indirecta, mediante un modelo, por conceptos más o menos alejados de aquel al que representan.

#### **Indicadores de impacto**

Para el proyecto "Extracción de materiales pétreos" en el paraje La Bomba, Santa María Colotepec se han determinado los siguientes indicadores de impacto por componente ambiental:

Indicadores de impacto para el proyecto.

<b>Componente ambiental</b>	<b>Indicadores ambientales</b>	<b>Unidades de medición de Indicadores Ambientales</b>
Aire	Calidad del aire	Número de fuentes de emisión por m <sup>2</sup> .
	Confort Sonoro	Decibeles (dB).
Suelo	Características físico-químicas	Material superficial
	Topografía	m <sup>2</sup> afectados / m <sup>2</sup> en total
Hidrología superficial	Patrón de drenaje	Patrón de drenaje
	Calidad del agua	Sólidos suspendidos totales
Hidrología subterránea	Permeabilidad	Coefficiente de permeabilidad
Flora	Cambios en la cubierta vegetal	m <sup>2</sup>

Fauna	Modificación de hábitat	m2
Paisaje	Valor relativo del paisaje	Calidad paisajística
Socioeconómico	Tránsito vehicular	Número de vehículos por hora
	Generación de empleo	Personas beneficiadas/Población Total
	Ingresos para la economía local	Incremento de ingresos

Tabla 40. Indicadores de impacto para el proyecto

A partir de las actividades que comprende el proyecto y los factores ambientales se identifican a continuación los indicadores ambientales que podrían ser afectados por su ejecución.

#### **Aire.**

*Calidad del aire.* Se infiere que la calidad del aire en la zona donde se pretende la construcción es buena, no obstante no se han realizado estudios respecto a ello, por tanto, se establece como indicador ambiental el número de fuentes de emisión por m<sup>2</sup>.

*Confort Sonoro.* Este componente ambiental se verá alterado durante las actividades realizadas en las etapas de preparación del sitio y operación, se propone como indicador la intensidad del ruido medido con el número de decibeles (dB).

#### **Suelo.**

*Parámetros físico-químicos.* Las características del suelo podrían ser afectadas por las actividades de despalme, corte, rellenos y compactación del suelo, por lo que para medir este impacto se propone como indicador los m<sup>2</sup> a utilizar. En los sitios donde se pretende recortar el cerro para la mejora de los grados de curvatura para seguridad de los transeúntes que son sitios cumbreles, donde predominan los regosoles, el suelo orgánico puede ser muy somenro, por lo que resulta de gran importancia su conservación para facilitar las acciones de restauración.

*Topografía.* La topografía del terreno se verá modificada durante la ampliación del camino en los tramos que requiera modificarse las curvas horizontales, es por ello que como indicador se considera los m<sup>2</sup> afectados entre los m<sup>2</sup> correspondientes a la superficie total.

#### **Hidrología superficial.**

*Patrón de drenaje.* La inadecuada colocación de las obras de drenaje, tanto en su ubicación como en sus dimensiones, puede ocasionar que se modifique el flujo de agua superficial ocasionado afectaciones aguas arriba de la carretera por encharcamientos, y aguas abajo por falta de escurrimiento. Sin embargo al realizarse el proyecto en un camino ya aperturado, el agua superficial

de alguna manera ya se encuentra encaudada, ya que el proyecto respetará en gran porcentaje el trazo ya existente.

### **Hidrología subterránea.**

*Permeabilidad.* Por las características del proyecto el escurrimiento podría aumentar y disminuir la permeabilidad en franja del rodamiento del camino, por lo que se establece como indicador el coeficiente de permeabilidad, pero es muy puntual.

### **Flora.**

*Cambios en la cubierta vegetal.* En el área del proyecto, de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación, se presenta un uso de suelo de tipo bosque de pino y encinos, no obstante, se observan algunos individuos de especies vegetales en el área que será modificada durante la preparación del sitio, por ello se considera como indicador los cambios en la cubierta vegetal medido en m<sup>2</sup> a afectar.

### **Fauna.**

*Modificación de hábitat.* De acuerdo a los recorridos realizados en el área del proyecto se presentó fauna silvestre compuesta principalmente por organismos del grupo de las aves, mamíferos y reptiles, por tanto se considera como indicador la densidad de especies probables en el área del proyecto.

### **Paisaje.**

*Valor relativo del paisaje.* De acuerdo con la valoración inicial realizada para el paisaje esta se reporta con una calidad ambiental media, esto por la conservación de factores biofísicos como la vegetación circundante, que tiene determinado valor estético en el paisaje.

### **Socioeconómico.**

*Tránsito vehicular.* Por las características del proyecto y la distancia en la que se encuentra el patio de almacenamiento, se incrementará el tráfico vehicular del sitio en el área del sistema ambiental, por lo que se propone como indicador el número de vehículos por hora.

*Generación de empleo.* Se generarán empleos temporales durante la realización del proyecto, los cuales provocaran el consumo y derrame económico en el municipio de Mazatlán Villa de flores así como en la agencia Agua Duende y San Isidro Zoquiapam de manera directa. Posteriormente se generaran empleos en la operación los cuales serán más estables, es por ello que se propone como indicador el número de personas beneficiadas entre la población total del municipio.

*Ingresos para la economía local.* Al incrementarse el número de empleos, se incrementarán los ingresos internos de la localidad, se generaran actividades extras, lo cual resultará en fuentes de empleo para la comunidad de la zona y serán ingresos significativos para la economía local. Se propone como indicador el incremento de ingresos en el municipio de Mazatlán Villa de flores así como en la agencia Agua Duende y San Isidro Zoquiapam.

### ***Criterios de evaluación.***

Los criterios permitirán valorar el impacto ambiental del proyecto o actuación sobre el medio ambiente. Estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, los criterios permitirán evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global del proyecto.

La importancia del impacto se mide en relación al grado de manifestación cualitativa del efecto, y a su vez está en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida. La caracterización del impacto se realiza con base en la intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad.

Cada uno de estos atributos o criterios se describen a continuación.

*Signo.* Se refiere al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de la acción. En ciertos casos es difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es un extremo subjetiva.

*Intensidad (IN).* Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico donde actúa. Se le asignan valores entre 1 (destrucción mínima) y 12 (expresará una destrucción total).

*Extensión (EX).* Área de influencia teórica del impacto en relación al entorno del proyecto, si el efecto es muy localizado es puntual tomando el valor de (1), si es de influencia generalizada el impacto será total (8), extenso (4), y parcial (2).

*Momento (MO).* Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerando; si el tiempo es nulo o menor que a 1 año será inmediato (4), mediano plazo de 1 a 5 años (2), largo plazo si es mayor que a 5 años (1).

*Persistencia (PE).* Tiempo que supuestamente permanecería el efecto del impacto desde su aparición y, a partir del cual el elemento afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Si dura menos de 1 año es fugaz (1), si dura 1 a 10 años es temporal (2) y si es mayor a 10 años el efecto es permanente (4).

*Reversibilidad (RV):* Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a través de medios naturales. Si es a corto plazo (1), mediano plazo (2) y si es irreversible (4).

*Sinergia (SI).* Acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa que el impacto total superior a la suma de los impactos parciales. Si no es sinérgica (1), sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

*Acumulación (AC).* Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la acción que lo genera persiste de manera continua o reiterada, si la acumulación es simple (1) y si es acumulativo (4).

*Efecto (EF).* Forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario (4) o indirecto o secundario (1).

*Periodicidad (PR)*. Regularidad de la manifestación del efecto, continuos (4), periódicos (2) y discontinuos (1).

*Recuperabilidad (MC)*. Posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado como consecuencia del proyecto, por medio de la intervención humana. Si es totalmente recuperable de manera inmediata (1), recuperable a mediano plazo (2), si es recuperable parcialmente, el efecto será mitigable (4) y si es irrecuperable (8).

Derivado de estas definiciones se resumen en la tabla 4.2 los criterios y las escalas de evaluación; estos datos se fundamentan en la metodología de Conesa Fernández-Vitora (1995).

La importancia y el valor del impacto (I), considerada como el efecto de una acción sobre un factor ambiental, se deriva del siguiente algoritmo:

$$I = +/ - [ 3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC ]$$

Resulta con esta operación aritmética, que el valor mínimo de impacto que pueda tener una acción es de 13 y el valor máximo es de 100.

No obstante, esta metodología de evaluación de impacto manifiesta debilidades por su carácter cualitativa, ya que muchas de las aseveraciones no dejan de ser subjetivas. Para este caso particular del proyecto, se ha intentado manejar escalas que puedan disminuir las subjetividades. Para valorar el grado de impacto por etapas del proyecto y el grado de afectación por parámetros ambientales, se establecieron las siguientes clases de importancia de impacto:

- Impacto Insignificante
- Impacto Bajo
- Impacto Medio
- Impacto Alto
- Impacto Muy Alto
- Impacto Crítico

El intervalo de estas clases se calcula con la siguiente ecuación matemática:

$$I = \frac{I_{max} - I_{min}}{C}$$

Donde: I= Intervalo de clase

I<sub>max</sub>= Máxima importancia del impacto

I<sub>min</sub>= Mínima importancia

C= Número total de clases

## Criterios de evaluación

<b>NATURALEZA</b>		<b>INTENSIDAD (I)</b> <b>Grado de destrucción</b>	
Impacto benéfico	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		total	12
<b>EXTENSION (EX)</b> <b>(Área de influencia)</b>		<b>MOMENTO (MO)</b> <b>(Plazo de la Manifestación)</b>	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Mediano Plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	(+4)
Critica	(+4)		
<b>PERSISTENCIA (PE)</b> <b>(Permanencia del efecto)</b>		<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b> <b>(Reconstrucción por medios naturales)</b>	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Mediano Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
<b>SINERGIA (SI)</b> <b>(Regularidad de la manifestación)</b>		<b>ACUMULACION (AC) (incremento progresivo)</b>	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
<b>EFFECTO (EF)</b> <b>Relación causa - efecto</b>		<b>PERIODICIDAD (PR)</b> <b>(Regularidad de la manifestación)</b>	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
<b>RECUPERABILIDAD (MC)</b> <b>(Reconstrucción por medio humano)</b>		$I = \pm \{ 3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC \}$	
Inmediata	1		
A mediano plazo Mitigable	2		
Irrecuperable	4		
	8		

Tabla 41. Criterios que conforman la importancia del impacto (I), de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

El valor máximo de importancia del impacto se obtiene cuando los atributos o criterios de evaluación

$$\text{Por lo tanto: } I = \frac{100-13}{6} = 14.5$$

Debido a que en la cuantificación de la importancia del impacto se manejan solo números enteros, se considera el intervalo de clase a 14.

De esta manera se determinan diferentes clases de impactos: Insignificante, bajo, medio, alto, muy alto y crítico. Cada clase tiene un rango de valor, por ejemplo, la de impacto insignificante tiene un valor mínimo de 13 y su valor máximo es de 27; así hasta la clase de impacto crítico con un rango de valor que va de 88 a 100. Asimismo, cada clase tiene un color propio, así el color verde oscuro significa el máximo impacto: A continuación se resume lo anteriormente expuesto:

Clases de impacto

Clases de impacto	Rango y Color
Impacto Insignificante	13-27
Impacto Bajo	28-42
Impacto Medio	43-57
Impacto Alto	58-72
Impacto Muy Alto	73-87
Impacto Critico	88-100

Tabla 42. Clases de impacto.

#### V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Se utilizó la metodología propuesta por Conesa Fernández-Vitora (1995), ya que comprende la valoración cualitativa y cuantitativa del impacto ambiental, a través de las generaciones de matrices de impacto (de tipo causa-efecto y de importancia (incidencia ambiental)).

A continuación se describe la metodología seleccionada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

Primero. Se identificaron las actividades que comprende el proyecto y que pudiera causar impactos en los factores ambientales del entorno en el que se desarrollará el proyecto.

#### Actividades del proyecto

<b>Etapas</b>	<b>Actividades</b>
Preparación del sitio	Desmante y despirme
Construcción	Excavación y nivelación (cortes y terraplenes)
	Construcción de obras de drenaje menor
	Explotación de banco de materiales
	Acarreo de material
	Operación de maquinaria pesada
	pavimentación
	señalamiento
Conservación y operación	Tránsito vehicular
	Mantenimiento y conservación

Segundo. Se identificaron los impactos que pudieran presentarse en el proyecto en sus diferentes etapas: preparación, construcción, operación y mantenimiento, para ello se elaboró una Matriz de Identificación de Impactos, de acuerdo a las características del sitio y condiciones de proyecto, señalando en color rojo los impactos negativos y en negro los impactos positivos (ver tabla Identificación de factores susceptibles a ser impactados).

Tercero. Se realizó la evaluación de las interacciones identificadas. Se establecieron criterios de intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad, asimismo, se le asigna un valor positivo (+) a negativo, es decir, el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de la acción.

Finalmente, se realizó un resumen de la matriz de valoración de las interacciones potenciales del proyecto, donde se presentan los resultados obtenidos de la evaluación.

### V.1.2 Caracterización de impactos

Considerando los criterios antes descritos, los impactos ambientales que se puedan generar en el sitio del proyecto, han sido ordenados de acuerdo a los distintos ámbitos y recursos que se verán afectados por el desarrollo del proyecto.

Asimismo, al final del presente capítulo, se realiza el balance de todas estas afectaciones.

Una vez identificadas las fuentes de cambio (acciones) y los factores del medio que presumiblemente serán impactados por aquellas, y definidas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas, como se muestra a continuación:

FACTORES A IMPACTAR		ETAPAS DEL PROYECTO										Total
		Preparación del sitio	Construcción							Operación y conservación		
COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR IMPACTADO		Desmonte y Despalme	Excavación y nivelación	Drenaje menor	Explotación de banco de materiales	Acarreo de material	Operación de maquinaria pesada	Pavimentación	Señalamiento	Tránsito vehicular	Mantenimiento y conservación
<b>FACTORES AMBIENTALES ALTERADOS</b>												
Aire	Calidad del aire		X		X		X	X		X		5
	Confort Sonoro				X		X	X		X		4
Suelo	Parámetros físico-químicos	X	X		X			X		X		5
	Topografía		X	X	X							3
Hidrología superficial	Patrón de drenaje	X	X	X	X							4
Hidrología subterránea	Permeabilidad	X	X	X				X				4
Flora	Cambios en la cubierta vegetal	X	X									2
Fauna	Modificación de hábitat	X	X		X							3
Paisaje	Valor relativo del paisaje	X	X		X	X			X	X		6
Socioeconómico	Tránsito vehicular					X	X	X	X		X	5
	Generación de empleo	X	X	X	X	X		X	X		X	8
	Ingresos para la economía local	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
<b>Total</b>		8	10	5	9	4	4	7	4	5	3	59

X: Positivo X: Negativo

Tabla 43. Valoración de las acciones de cambio y su impacto.

Hay que advertir que la importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

## Resumen de Impactos identificados:

### (a) Rasgos Físicos:

- Hidrología
  - 1) Contaminación de las corrientes superficiales de agua por mala disposición de las aguas residuales o fecalismo en ríos o arroyos.
  - 2) Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento por las cunetas del camino, por extracción o aumento de material y su superficie (desarrollo de escurrimiento superficial laminar y lineal).
  - 3) Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.
  - 4) Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales.
  - 5) Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.
  - 6) Modificación de los drenajes naturales por la explotación de los bancos de materiales y/o movimiento de tierras, afectando la recarga de aguas y drenajes subterráneos.
- Geología
  - 7) Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.
  - 8) Aumento de las probabilidades de ocurrencia de procesos geomorfológicos degradantes (erosión, deslizamientos, derrumbes, y otros).
  - 9) Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural.
  - 10) Relleno de formas erosivas lineales (cárcavas), que afectan actualmente la estabilidad del trazado del camino.
- Suelo
  - 11) Aumento de la intensidad de erosión.
  - 12) Compactación de los suelos a niveles críticos en áreas de tráfico automotor.
  - 13) Pérdida parcial de la humedad natural de los suelos en el área del camino.
  - 14) Cambios en las propiedades físicas y químicas de los suelos.
  - 15) Pérdida de la materia orgánica.
  - 16) Contaminación del suelo por residuos sólidos, material de construcción y/o mala disposición de residuos peligrosos proveniente de la maquinaria.
- Calidad del aire
  - 17) Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al movimiento de tierras.

18) Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna.

19) Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.

- Clima

20) Aumento de la insolación y de la temperatura a lo largo y ancho del vial y su entorno inmediato.

(b) Factores Biológicos:

- Vegetación Terrestre

21) Deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos aislados.

- Fauna.

22) Estimulación a la migración de especies y posible introducción de la fauna oportunista

(c) Factores Socioeconómicos:

- A la población.

23) Mejoramiento en la red vial y facilidades de transportación.

24) Facilidades para la satisfacción de servicios generales por mejor acceso.

25) Aumento del riesgo de enfermedades y molestias o riesgo de accidentes (polvo, ruido, vibraciones, gases, etc.).

- A La Economía.

26) Incremento y seguridad de las comunicaciones terrestres.

27) Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores.

28) Generación de empleos

Factores Medio Ambientales	ACCIONES DEL PROYECTO									
	Desmonte y despalme	Excavación y nivelación	Construcción de obras de drenaje menor	Explotación de banco de materiales	Acarreo de material	Operación de maquinaria y equipo	Pavimentación	Señalamiento.	Tránsito Vehicular	Mantenimiento y conservación
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
<b>HIDROLOGIA</b>	1,3	3,4	2,5	2,3,4,6		5	1,2,6		1	1
<b>GEOLOGIA</b>	7,8	7,8,10	8, 9	7,8			7, 9			
<b>SUELO</b>	11,15,16	13, 16		11, 12, 14		12, 16	12, 14, 16		16	
<b>AIRE</b>	18,19	17,18		17,18,19	17, 18, 19	17,18,19			18,19	17
<b>CLIMA</b>	20			20			20			
<b>VEGETACION</b>	21			21				21		
<b>FAUNA</b>	22			22						
<b>POBLACION</b>		25					23, 24		25	25
<b>ECONOMIA</b>	27,28	28	28	28	28	28		28	26	

TABLA 24. Matriz de identificación de impactos.

Se identificaron un total de 28 impactos, la mayor parte de los cuales, ocurren durante la de excavación y nivelación (18) y explotación del banco de materiales (16).

### V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Impacto	Criterios de evaluación											Importancia del efecto (IM),	Clasificación del impacto
	Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR		
1	-	1	1	2	1	D	2	4	1	1	1	17	INSIGNIFICANTE
2	-	2	1	1	4	I	1	1	4	4	2	25	INSIGNIFICANTE
3	-	2	1	2	1	I	1	1	1	1	2	17	INSIGNIFICANTE
4	-	1	1	1	1	I	4	1	1	1	1	15	INSIGNIFICANTE
5	-	2	2	2	1	D	4	4	2	2	1	26	INSIGNIFICANTE
6	-	4	2	2	2	D	4	4	2	2	1	33	BAJO
7	-	2	1	2	4	D	4	1	4	4	4	31	BAJO
8	-	2	1	2	2	D	4	1	2	2	1	22	INSIGNIFICANTE
9	+	2	1	2	4	I	1	1	4	4	4	30	BAJO
10	-	1	1	1	4	I	1	1	1	4	4	21	INSIGNIFICANTE
11	-	2	2	2	1	D	4	4	1	4	1	27	INSIGNIFICANTE
12	-	4	2	1	4	D	4	4	2	4	1	36	BAJO
13	-	2	1	1	1	I	4	1	4	4	4	27	INSIGNIFICANTE
14	-	4	2	2	4	D	4	4	1	4	4	39	BAJO
15	-	2	2	2	2	D	4	1	4	4	4	31	BAJO
16	-	2	1	1	1	D	2	4	1	1	1	19	INSIGNIFICANTE
17	-	2	2	2	2	D	4	4	2	1	4	29	BAJO

18	-	4	1	2	1	D	4	4	2	1	4	32	BAJO
19	-	4	2	2	4	D	1	4	4	4	1	36	BAJO
20	-	2	2	2	2	I	2	1	4	2	2	25	INSIGNIFICANTE
21	-	2	2	2	2	I	4	4	4	4	1	31	BAJO
22	-	2	2	2	2	I	4	4	4	2	1	29	BAJO
23	+	4	2	4	4	D	2	4	8	4	4	46	MEDIO
24	+	8	2	4	4	D	4	4	8	4	4	60	ALTO
25	-	4	2	2	1	I	4	4	2	1	1	31	BAJO
26	+	4	4	4	4	D	4	4	8	4	4	52	MEDIO
27	+	8	4	4	4	D	4	4	8	4	4	64	ALTO
28	+	4	2	4	4	I	4	4	8	4	2	46	MEDIO

TABLA 44 Matriz de valoración de impactos.

#### V.4 CONCLUSIONES

En la matriz de resumen de interacciones potenciales de impacto se observa que en las tres etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción y mantenimiento) existen en total 9 actividades potencialmente causantes de impactos. En las filas se muestran los elementos ambientales (aire, suelo, fauna, paisaje, agua y factor socioeconómico), con sus respectivos indicadores de impacto, que suman 28 en total.

De los resultados obtenidos en la matriz de impactos, se obtienen 59 interacciones entre las acciones impactantes y los indicadores de impacto, que es el 100%, de las cuales 33 interacciones son negativas (55.93 %) y 26 son interacciones positivas (44.07%).

A continuación se describen los componentes físicos y socioeconómicos afectados, de acuerdo a la evaluación realizada se observa que el componente mayormente afectado de naturaleza negativa es el paisaje con un impacto moderado durante la etapa de construcción, en cuanto al indicador valor relativo del paisaje, y con el mismo valor de

importancia del impacto pero de naturaleza positiva es el componente socioeconómico durante la etapa de operación, que se verá beneficiado al tener una vía segura para trasladarse a los servicios de salud y comerciar sus productos, generando oportunidades de trabajo de forma indirecta y capacidad económica a la población, posteriormente el componente suelo con un impacto moderado de naturaleza negativa en sus características fisicoquímicas del suelo.

Después de la observación de los comportamientos de las acciones que en mayor o menor medida intervienen para la generación de los impactos los cuales por la capacidad del proyecto para generarlos y guiado de las evaluaciones por parte del método **V. Conesa Fernández-Vítora, 1996**, mediante el uso de la **Matriz de Importancia (Evaluación Cualitativa)** de lo cual se observó que el grado de impacto por parte del proyecto va desde el nivel insignificante hasta alto en impactos positivos, por lo que se califica dentro de estos dos parámetros el nivel de impacto. Por lo que los impactos ambientales negativos que se causaran al ecosistema, serán mitigados y/o compensados.

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

### VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

#### ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO

Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa, el desmote y despirme para preparar el terreno donde se ha de construir el camino, cabe mencionar que se trata de la modernización del camino existente para darle continuidad al mismo en época de lluvias, que comunica al Municipio de Mazatlán Villa de Flores y las agencias de Agua Duende y San Isidro Zoquiapam los cuales no cumplen especificaciones técnicas para un camino tipo E pavimentado según los lineamientos de la CAO, por lo anterior los impactos que se generen no serán tan críticos como el de una apertura nueva del camino y en la mayoría de los casos existen medidas de mitigación de los impactos.

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
Desmote y despirme	Contaminación de las corrientes superficiales de agua por mala disposición de las aguas residuales o fecalismo en ríos o arroyos.	Instalación de sanitarios portátiles. En caso de estar cerca de una población conectarse al drenaje municipal. Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos arroyos o canales de riego. El agua de riego de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos o bien en el sist. De drenaje municipal.
	Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.	Disposición del material lejano a las corrientes de agua.
	Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.	No mitigable
	Erosión.	Inducir vegetación en las áreas aledañas a los desmotes y despirmes para detener la erosión. Reutilización de la capa orgánica sobre el derecho de vía, una vez terminada la construcción de la carretera Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.

	Pérdida de la materia orgánica	Reutilización del material para posteriores actividades como arroje de taludes, reforestación, etc.
	Contaminación del suelo	Se colocarán botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal. Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme.
Desmonte y despalme	Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna	Evitar la quema de la vegetación. Acatamiento a la norma oficial mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006, para unidades que utilizan gasolina como combustible. Acatamiento a la norma oficial mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, para unidades que utilizan diesel como combustible.
	Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.	Acatamiento a la norma oficial mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 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.
	Aumento de la insolación y de la temperatura a lo largo y ancho del vial y su entorno inmediato.	Los efectos pueden minimizarse estableciendo vegetación, al concluir las obras, en ambos lados de los cuerpos del camino.
	Deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos aislados.	Los efectos pueden minimizarse estableciendo vegetación, al concluir las obras, en ambos lados de los cuerpos del camino.
	Estimulación a la migración de especies y posible introducción de la fauna oportunista.	Evitar la caza furtiva. Realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.

	Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores. Generación de empleos.	Benéficos.
--	---	------------

TABLA 45. Tabla de medidas de mitigación por actividad e impacto en la etapa de preparación del sitio.

De las 2 actividades que se incluyen en esta etapa, se determinaron 14 impactos al medio ambiente, de los cuales 2 son benéficos y 1 no mitigable, presentando 18 posibles medidas de mitigación para los 11 impactos adversos.

### ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
Excavación y nivelación	Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua. Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales.	Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos.
	Afectación al suelo e hidrología	Definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la no-afectación de corrientes de agua superficiales y zonas de alta productividad agrícola. Reutilización del material.
	Incremento en la erosión de los suelos	Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.
	Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al movimiento de tierras.	Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas suspendidas.
Excavación y nivelación	Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna.	Acatamiento a la norma oficial mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006, para unidades que utilizan gasolina como combustible. Acatamiento a la norma oficial mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, para unidades que utilizan diesel como combustible.
	Generación de empleos	Benéfico.

Obras de drenaje menor	Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento por las cunetas del camino, por extracción o aumento de material y su superficie (desarrollo de escurrimiento superficial laminar y lineal).	No mitigable
	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural.	Benéfico ya que evitará la erosión colocando estructuras de contención tales como contrafuertes, muros de retención, gaviones y contrapesos de rocas, así como colocar a la salida de la alcantarilla zampeados o lavaderos.
	Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas en la entrada de alcantarillas para retener la basura. No disponer las aguas residuales en cuerpos de agua o directamente al suelo a menos que cumpla con los límites máximos permisibles en la norma NOM-001-SEMARNAT-1996.
	Socavación.	Colocar cimentaciones de roca. Usar disipadores de energía (zampeado o muros) a la salida de la tubería.
	Generación de empleos	Benéfico.
Cortes y terraplenes	Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.	No depositar a cielo abierto todo el material de desecho evitando el azolve de las corrientes superficiales. Evitar que la descarga sea directamente a las corrientes naturales.
Cortes y terraplenes	Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas en la entrada de alcantarillas para retener la basura. No depositar a cielo abierto todo el material de desecho evitando la contaminación de las corrientes superficiales.

	<p>Modificación de los drenajes naturales por la explotación de los bancos de materiales y/o movimiento de tierras, afectando la recarga de aguas y drenajes subterráneos.</p>	<p>Deberán localizarse previamente las fuentes de suministro de agua para la formación de terraplenes, además de obtener los permisos correspondientes de la Comisión Nacional del Agua, si fuese el caso.</p>
	<p>Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.</p>	<p>Suavizar pendientes de cortes y terraplenes.</p>
	<p>Aumento de las probabilidades de ocurrencia de procesos geomorfológicos degradantes (erosión, deslizamientos, derrumbes, y otros).</p>	<p>Realizar estudio específico en cada caso para definir la solución adecuada, entre las que se pueden considerar: Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil procurando aprovechar el que se removi6 durante el despalme. En cortes con problemas de estabilidad, donde no haya suelo capaz de sostener vegetaci6n, proteger con malla y concreto lanzado para contener el material fragmentado. Para taludes rocosos inestables se podr6 aumentar el ancho de los acotamientos para recepci6n de los desprendimientos o bien colocar muros de contenci6n. Colocar redes met6licas, drenes y cunetas en la cabeza del talud.</p>
	<p>Contaminaci6n del suelo por residuos s6lidos, material de construcci6n y/o mala disposici6n de residuos peligrosos proveniente de la maquinaria.</p>	<p>Evitar la disposici6n sobre el suelo de los residuos s6lidos org6nicos producto de la ingesta y desechos de los trabajadores, colocando tambos para dep6sito de la basura. Recolectar los materiales de construcci6n. Recolectar los materiales con aceite en recipientes de acuerdo al reglamento de residuos peligrosos.</p>
<p>Cortes y terraplenes</p>	<p>Aumento de la intensidad de erosi6n.</p>	<p>Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente</p>

		<p>con suelo fértil procurando aprovechar el que se removió durante el despalme. Cortar el flujo de escorrentía antes de que el agua adquiera suficiente velocidad para iniciar el proceso erosivo, se deberán construir terrazas o bermas. Impermeabilizar la parte alta de los taludes.</p>
Explotación de bancos de material.	<p>Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento por las cunetas del camino, por extracción o aumento de material y su superficie (desarrollo de escurrimiento superficial laminar y lineal). Modificación de los drenajes naturales por la explotación de los bancos de materiales y/o movimiento de tierras, afectando la recarga de aguas y drenajes subterráneos.</p>	<p>Durante la selección del banco tomar en cuenta la información geohidrológica del lugar. Seleccionar bancos de materiales en lugares donde el nivel freático sea muy profundo.</p>
	<p>Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua. Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales.</p>	<p>Colocar mallas para protección de los cuerpos de agua, desarenadores y rejillas con la apertura necesaria para la retención de sólidos. No depositar a cielo abierto los residuos líquidos producto de las actividades de mantenimiento de maquinaria.</p>
Explotación de bancos de material.	<p>Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.</p>	<p>Durante la selección del banco tomar en cuenta la información geohidrológica del lugar.</p>
	<p>Aumento de las probabilidades de ocurrencia de procesos geomorfológicos degradantes (erosión, deslizamientos, derrumbes, y otros).</p>	<p>Planeación adecuada del uso de los recursos ya que se puede generar el agotamiento del mismo.</p>
	<p>Aumento de la intensidad de erosión.</p>	<p>Ninguno, sólo una adecuada selección del banco puede minimizar el impacto.</p>

	<p>Compactación de los suelos a niveles críticos en áreas de tráfico automotor.</p>	<p>Es recomendable el aprovechamiento de aquellos que se encuentran más cercanos al trazo del proyecto y que no se localizan dentro de zonas de patrimonio natural, ni cerca de asentamientos humanos.</p>
	<p>Cambios en las propiedades físicas y químicas de los suelos.</p>	<p>No mitigable. Deberá llevarse a cabo la planeación adecuada del uso de los recursos ya que se puede generar el agotamiento del mismo.</p>
	<p>Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al movimiento de tierras.</p>	<p>Utilizar vehículos cubiertos y manejar los materiales húmedos. Establecer procedimientos adecuados en el manejo de los materiales para evitar emisiones fugitivas de polvo.</p>
	<p>Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna.</p>	<p>NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p> <p>NOM-042-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.</p> <p>NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos</p>

		permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
Explotación de bancos de material.	Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.	Los vehículos deberán cumplir con las normas: NOM-080-SEMARNAT-1994. 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 y NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
	Aumento de la insolación y de la temperatura en su entorno inmediato.	Puede considerarse una medida compensatoria en la zona de influencia del proyecto, reforestando el área con especies de la región al momento del abandono.
	Deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos aislados.	Efecto irreversible y permanente. Sin medida de mitigación. Puede considerarse una medida compensatoria en la zona de influencia del proyecto, reforestando el área con especies endémicas. Aprovechar el material excedente de la excavación para vertirlo en los huecos generados por la extracción de materiales en el banco
	Estimulación a la migración de especies y posible introducción de la fauna oportunista.	Restituir la vegetación como medida compensatoria en la etapa de abandono para crear nuevamente un hábitat.
	Generación de empleos	Benéfico.
Acarreos de material	Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al movimiento de tierras.	Transportar el material cubierto y manejar materiales húmedos.

	<p>Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna.</p>	<p>NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p> <p>NOM-042-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.</p> <p>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.</p>
	<p>Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.</p>	<p>Los vehículos deberán cumplir con las normas:</p> <p>NOM-080-SEMARNAT-1994. 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 y</p> <p>NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>

Operación de maquinaria y equipo	Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.	En el caso de que sea inevitable el paso de maquinaria sobre corrientes superficiales, se deberá indicar un solo sitio de cruce evitando que los camiones pasen constantemente por varias áreas. Se deberá prohibir terminantemente a los trabajadores lavar maquinaria sobre el lecho de las corrientes.
	Compactación de los suelos a niveles críticos en áreas de tráfico automotor.	No mitigable
	Contaminación del suelo por residuos sólidos, material de construcción y/o mala disposición de residuos peligrosos proveniente de la maquinaria.	Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas. En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales.
	Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al movimiento de tierras.	Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases.
	Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna.	Se deberá cumplir con las normas:  NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-042-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006.  Proporcionar mantenimiento al equipo desde el principio, el mantenimiento correctivo y antes de las jornadas laborales checar los niveles de combustible y aceite como mantenimiento preventivo.
	Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor	Los vehículos deberán cumplir con las normas: NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-081-SEMARNAT-1994.

	Generación de empleos	Benéfico.
Pavimentación	Contaminación de las corrientes superficiales de agua por mala disposición de las aguas residuales o fecalismo en ríos o arroyos.	Situar la subrasante por lo menos a 1.5 metros por encima de la capa freática. Colocar parapetos para retener los sedimentos durante la construcción.
	Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento por las cunetas del camino, por extracción o aumento de material y su superficie (desarrollo de escurrimiento superficial laminar y lineal).	Contar con un buen proyecto de drenaje y subdrenaje.
Pavimentación	Modificación de los drenajes naturales por la explotación de los bancos de materiales y/o movimiento de tierras, afectando la infiltración.	NO mitigable.
	Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.	NO mitigable.
	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural.	NO mitigable. Pero son benéficos al estabilizar el camino y evitar derrumbes y erosión del mismo.
	Compactación de los suelos a niveles críticos en áreas de tráfico automotor.	NO mitigable.
	Cambios en las propiedades físicas y químicas de los suelos.	No mitigable.
	Contaminación del suelo por residuos sólidos, material de construcción y/o mala disposición de residuos peligrosos proveniente de la maquinaria.	La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva.
	Aumento de la insolación y de la temperatura a lo largo y	No mitigable

	ancho del vial y su entorno inmediato.	
	Mejoramiento en la red vial y facilidades de transportación.	Benéfico.
	Facilidades para la satisfacción de servicios generales por mejor acceso.	Benéfico.
	Incremento y seguridad de las comunicaciones terrestres.	Benéfico.
	Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores.	Benéfico.
	Generación de empleos	Benéfico.
Obras complementarias.	Contaminación de las corrientes superficiales de agua por mala disposición de las aguas residuales o fecalismo en ríos o arroyos.	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas en la entrada de alcantarillas para retener la basura.
	Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento por las cunetas del camino, por extracción o aumento de material y su superficie (desarrollo de escurrimiento superficial laminar y lineal).	Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugares adecuados.
	Aumento de la intensidad de erosión.	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión.
	Estimulación a la migración de especies y posible introducción de la fauna oportunista.	Hacer un estudio de la movilidad de la fauna silvestre, así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores que permitan un adecuado desplazamiento.
	Generación de empleos	Benéfico.
Señalamiento	Deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos aislados.	Plantar arbustos para destacar las curvas.

		Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas.
	Generación de empleos	Benéfico.

TABLA 46. Tabla de medidas de mitigación por actividad e impacto en la etapa de construcción y operación.

## ETAPA DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
Tránsito vehicular	Contaminación de las corrientes superficiales de agua por mala disposición de las aguas residuales o fecalismo en ríos o arroyos. Contaminación del suelo por residuos sólidos, material de construcción y/o mala disposición de residuos peligrosos proveniente de la maquinaria.	Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía, así como las instalaciones de depósitos de basura a lo largo de la carretera. Realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía. En caso de ser elevada la cantidad de basura recolectada, deberá hacerse un análisis de factibilidad sobre la creación de un relleno sanitario.
	Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al tránsito vehicular.	Colocar barreras vegetales (vía reforestación). En casos específicos deberá analizarse la necesidad de construir barreras con materiales absorbentes de ruido, pudiendo utilizarse el excedente de la excavación para formar barreras en zonas urbanas. Reducir límites de velocidad de operación en zonas urbanas.
	Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna.	Establecer un programa de reforestación a fin de compensar la contaminación por emisiones de humo.
	Aumento del riesgo de enfermedades y molestias o riesgo de accidentes (polvo,	Establecer un programa de seguridad que incluya procedimientos para casos de emergencia, señalización e iluminación en lugares conflictivos.

	ruido, vibraciones, gases, etc.).	
	Incremento y seguridad de las comunicaciones terrestres.	Benéfico.
	Crecimiento urbano irregular por la orilla del camino	Incluir a los organismos de planificación del uso de suelo en todos los niveles, en el diseño y evaluación ambiental de proyectos, y planear un desarrollo controlado.
Mantenimiento y conservación.	Contaminación de las corrientes superficiales de agua por mala disposición de las aguas residuales o fecalismo en ríos o arroyos.	Establecer un programa de limpieza y desazolve de cunetas. Retirar escombros. Control del manejo de combustibles y lubricantes y derivados de asfalto por personal técnico especializado para evitar fugas. Construir obras de drenaje necesarias para mantener el patrón hidrológico superficial.
	Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al tránsito vehicular.	Reforestar los claros y partes altas con flora nativa de la región.
	Aumento del riesgo de enfermedades y molestias o riesgo de accidentes (polvo, ruido, vibraciones, gases, etc.).	Contar con los dispositivos de señalamiento adecuados y hasta donde sea posible hacerlo en las horas de menor tránsito vehicular, limitando la longitud al mínimo operativo.
	Generación de empleos	Benéfico.

TABLA 47. Tabla de medidas de mitigación por actividad e impacto en la etapa de mantenimiento y conservación.

## VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Mediante la definición de un Plan de Vigilancia Ambiental se pretende garantizar el cumplimiento de todas las medidas protectoras y correctoras, así como detectar posibles impactos al entorno, no previstos inicialmente.

Una ayuda práctica en la planeación de proyectos carreteros, es hacer uso de los procedimientos recomendados para las evaluaciones ambientales, ya que éstos posibilitan tratar anticipadamente las consideraciones ambientales, reduciendo las necesidades subsecuentes de imponer limitaciones al proyecto y evitando los costos y demoras en la implantación que podrían surgir a raíz de los problemas no anticipados.

Para evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias, es importante llevar a cabo un programa de vigilancia ambiental, en este aspecto sería importante que el municipio como organismo regulador de este proyecto y directamente interesado de la ejecución del proyecto, contara con una unidad dedicada a la supervisión ambiental de obras.

### **PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

#### **Introducción**

El alcance del Programa de Vigilancia Ambiental viene establecido en la Guía sector vías generales de comunicación a la que pertenece la presente Evaluación de Impacto Ambiental según la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), quien es la dependencia correspondiente en autorizar en materia ambiental el presente proyecto, en el cual se indica que el establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental.

Para el seguimiento del programa de vigilancia ambiental quedará a cargo directamente de CAO, a través del residente de obra que en su momento se asigne durante la construcción de la obra y posteriormente a la autoridad municipal durante la operación y mantenimiento de la vía de comunicación.

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental presentado establece los siguientes objetivos:

- Velar para que, en relación con el medio ambiente, la actividad se realice según el proyecto y según las condiciones en que se hubiere autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que se propongan.

## **Fase de construcción**

Durante la fase de construcción de la Ampliación y Modernización del camino en proyecto, el Programa de Vigilancia Ambiental se ha basado, para el correcto funcionamiento del mismo, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:

- Seguimiento de las emisiones de polvo.
- Seguimiento de afecciones del suelo.
- Seguimiento de afecciones a la flora y la vegetación.
- Seguimiento de afecciones a posibles elementos del patrimonio histórico-artístico.

### **Seguimiento de las emisiones de polvo**

Para el seguimiento de las emisiones de polvo, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabajará en las obras del camino, se realizarán visitas periódicas a todas las zonas donde se localicen las fuentes emisoras. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Regar las superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de polvo.
- Velocidad reducida de los camiones por el camino.
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.
- Que los camiones cuenten con la cubierta necesaria para evitar la volatilidad del material.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de polvo se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

### **Seguimiento de afecciones sobre los suelos**

Las tareas que pueden afectar los suelos son, sobre todo, el desmonte y despalme de todas las superficies necesarias para la ejecución de las obras.

Se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

Durante las visitas se observará:

La vigilancia en el **despalme inicial, desmontes** y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos. Vigilancia que la maquinaria no tenga fugas de combustible, además de que estén controlados los derrames del mismo en los lugares donde se acopien los residuos y donde se almacenen de manera temporal.

**Acomodamiento del escombro** para que una vez finalizadas las extracciones o vertidos, la unidad paisajística no se vea muy modificada.

**Acopio de la tierra vegetal** de forma que posteriormente se pueda utilizar para, la regeneración de los depósitos de escombros, caminos y arroyos o cualquier superficie que sea necesario acondicionar. Los acopios se deberán realizar en los lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles del territorio. Los montículos de tierra no superarán en ningún caso el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características de la tierra.

Se realizarán observaciones en los costados del camino, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.

Los posibles cambios detectados en el entorno del camino se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de la zona/s afectadas, adoptando nuevos diseños los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

### **Seguimiento de las afecciones a la flora y la fauna**

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.

Si se detectara alguna nueva afección a la vegetación o la fauna del entorno a lo largo del camino, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar paliar los problemas encontrados.

### **Seguimiento de afecciones a posibles restos del patrimonio histórico – artístico**

Durante la ampliación y adecuación del camino y, de forma especial, durante las excavaciones y movimientos de tierras, se procederá a realizar un seguimiento durante las

obras de acuerdo con la normativa vigente en materia de patrimonio histórico y artístico en caso de encontrar evidencia alguna.

### **Fase de funcionamiento**

Durante la fase de funcionamiento los aspectos a tener en cuenta en el Programa de Vigilancia Ambiental de este proyecto son los siguientes:

Seguimiento de los niveles sonoros en el entorno del camino, principalmente en áreas urbanas.

Seguimiento de las actuaciones contempladas en el Programa de Restauración Ambiental.

Seguimiento de las afecciones a la fauna y, en particular, a la avifauna con un seguimiento especial de posibles mortandades por colisión.

Seguimiento de los **niveles sonoros** en el entorno del parque

Durante la fase de funcionamiento del camino se percibirá el nivel sonoro en los puntos de muestreo determinados con anterioridad. Si en algún momento se detectara afectación alguna se realizara una valoración para determinar la causa y se adoptarían medidas para afrontar el problema, bien para eliminar o bien para reducir o minimizar.

### **Seguimiento de las actuaciones contempladas en el Programa de Restauración Ambiental.**

Se realizará un control de las actuaciones que se realicen dentro del Programa de Restauración Ambiental. Las tareas a realizar en este seguimiento y control se destacan:

Seguimiento y vigilancia de las revegetaciones. Se analizarán todas las zonas donde se han realizado actuaciones indicando la situación en la que se encuentran las plantaciones. Se comprobará: estado fitosanitario de la plantación, porcentaje de plantas no logradas según las distintas especies utilizadas y las actuaciones realizadas.

El mantenimiento durante el periodo de garantía de todas las revegetaciones realizadas, de forma que se produzca una integración de las zonas afectadas con el paisaje circundante.

La correcta limpieza de los restos de las obras en el tramo del camino.

### **Presentación de Informes sobre el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental.**

Cada 6 meses, desde la fecha de la Declaración de Impacto Ambiental, se presentará un informe sobre el desarrollo del P.V.A. y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las

medidas correctoras y protectoras adoptadas en este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

- Seguimiento de las medidas para la protección de la atmósfera (polvo generado durante la construcción).
- Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
- Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.
- Seguimiento de los niveles sonoros
- Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.
- Eficacia real observada de las medidas correctoras adoptadas en el Proyecto de Restauración Ambiental.

### Programa de vigilancia ambiental

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y mitigación	Duración o tiempo en el se instrumentará	Supervisión y grado de cumplimiento eficiencia y eficacia
Protección al medio ambiente por parte de los trabajadores en el área de proyecto	Capacitación y/o pláticas al personal (gente que labore en el proyecto) en materia de medio ambiente	Durante la etapa de preparación del sitio	100%
Emisiones de polvo	Se vigilará las operaciones de carga, descarga y trans porte de maretial, debidamnente cubierto enel camión	Variable, durante las Etapas de construcción, operación y mantenimiento	100%
Protección a la fauna	Se prohibirá cazar, perseguir o atrapar a cualquier especie silvestre del lugar, la fauna puede volver a regresar al lugar por lo que no se permitirá su afectación.	Se verificará de manera Diaria durante la Preparación del sitio-construcción	100%
Proteccion de Flora	Solo se permitirá el derribo de los árboles especificados que se encuentran en el área de afectación de manera permanente	Variable en las etapas de Preparación del sitio-construcción	100%
Desmante de la vegetación	Solo se realizará el desmante en el área que será de obra permanente, material que se resguardará para su posterior acomodamiento al rededor de los taludes de las ollas y en las zonas que requiera revegetación.	De manera variable en las etapas de Preparación del sitio-construcción	100%
Protección de la Flora	Evitar el uso de productos químicos y fuego para el desmante	Diaria, Preparación del sitio-construcción	100 %

Proteccion del suelo	Se realizará la Excavación para la construcción de las ollas utilizando maquinaria pesada solo en el área de ocupación permanente, delimitando bien el área con estacas para evitar afectaciones mayores	Durante la etapa de construcción	100%
Protección del suelo	Instalar sanitarios portátiles	Diario, durante la etapa Preparación del sitio-construcción	100%
Protección del suelo	Colocar tambos para depósito de residuos	Diario, Preparación del sitio-construcción	100%
Protección del ambiente por contaminación sonora	Verificar vehículos	Cada 6 meses, Preparación del sitio-construcción	100%
Protección de flora y fauna	Prohibir la colecta, caza, captura consumo y comercialización de flora y fauna	Durante toda la etapa de la preparación del sitio y construcción	100%

Tabla 48. Programa de vigilancia ambiental

### Frecuencia de evaluación

CONCEPTO	PERIODO DE EVALUACIÓN
<b>Aire</b>	
Mantenimiento de vehículos y maquinaria	Semestral
verificación vehicular	Semestral
registro del consumo de combustible y aceites	Diario
<b>Suelo</b>	
Extracción de material en el área solicitada	Diario
<b>Otros</b>	
Cursos ambientales	Una sola vez o cuando aumente el personal
Numero de extintores y ubicación	Una sola vez
<b>Reportes irregulares</b>	

CONCEPTO	PERIODO DE EVALUACIÓN
Derrames de combustibles-volumen, ubicación y acción tomada Variable	Variable

Cuadro 49. Frecuencia de evaluación

### VI.3 IMPACTOS RESIDUALES.

Cualquier proyecto de desarrollo conlleva impactos, cuando no se plican medidas de mitigación estos pueden ser muy fuertes y repercutir en el detrimento de la calidad ambiental e incluso en el funcionamiento de un sistema. No obstante, las medidas de mitigación reducen el efecto de dichos impactos, pudiendo en ocasiones nulificar su existencia. En este apartado se analiza el cambio de escenario de unproyecto sin aplicar medidas de mitigación, contra el mismo proyecto aplicando las medidas propuestas (impactos residuales).

El presente proyecto no presenta impactos residuales debido a que los trabajos a realizar se encuentran dentro del eje del camino actual, por lo que la vegetación, la fauna y el movimiento de la población ya están adecuados al movimiento natural y tránsito del mismo.

Sin embargo, se presentan impactos que podrían considerarse como residuales, pero que son compatibles a mediano plazo como son: el vertido de residuos peligrosos de manera accidental al suelo y la generación de ruido provocada por el movimiento de maquinaria.

El impacto más severo que se generara será principalmente el tránsito vehicular que aumentará, aunque no será de gran magnitud, de alguna manera modificará la tranquilidad del lugar.

## VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

La zona de estudio, sin la ejecución de esta obra de mejoramiento carretero, continuará siendo una unidad sociológica y natural, en la cual se desarrolla una cultura que ha trascendido a lo largo de muchos años. Como toda cultura, comparte valores, lengua, intereses y realizan una intensa actividad de intercambio. El intercambio que se realiza finalmente es el responsable del tipo y/o forma de ocupación que estos grupos humanos hacen de su territorio y evidentemente de la forma en que se aprovechan o simplemente utilizan los stocks naturales para ser transformados en bienes sociales. El espacio que ocupa la región de bosques y la zona agrícola que la acompaña, se caracteriza por la existencia de pequeñas localidades rurales, las cuales, en su mayoría no han tenido la capacidad de desarrollar una forma de ocupación espacial urbana. Las localidades, continúan siendo espacios rurales, centrados en una economía de autoconsumo, cuyo funcionamiento no demanda de una red de caminos muy sofisticada, pues el costo de transporte para la mayoría de productores rurales y campesinos de la región, es en realidad casi nulo y sin influencia en la constitución de sus sistemas de precios, ya que la producción se destina al autoconsumo.

### VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Nos ubicamos en una región que ha sido construida desde una posición teórica que ha hecho uso de aspectos históricos y naturales de la región de estudio. De esta manera hemos podido afirmar que el proyecto se ubica en una región que a nivel local y estatal ostenta una gran importancia. Conviviendo territorialmente con este importante capital natural, se encuentra un paisaje rural deprimido, usado muchas veces como espacio de refugio para la población indígena. Por ello, es importante que, en esta extensa región de refugio es en donde debemos ubicar el proyecto y no, solamente, a una escala puramente biológica y demasiado amplia, que no permite realizar análisis de los efectos que se generan en la población, ya que el proyecto busca precisamente prestar atención además de lo ambiental al aspecto socioeconómico y que se reduzca un problema de dichas comunidades. Bajo esta perspectiva, el proyecto no está en condiciones de poder revertir esta situación de marginalidad, social y natural en la que se encuentra esta porción de la zona de estudio, sin embargo tiene el potencial de modificar de manera temporal y local el ingreso económico de las localidades aledañas a este proyecto, con lo que se podrá esperar que en el mediano plazo, las pequeñas cadenas productivas que en la actualidad existen (basadas en la agricultura y ganadería) se puedan reforzar e incluso incrementar, lo que impone además un beneficio de suma importancia. Los espacios de vegetación de pequeños rodales naturales que se ubican en algunas porciones a lo largo del camino, así como el uso agrícola, podrán seguir funcionando adecuadamente, pues los intercambios energéticos que en la

actualidad se desarrollan se mantendrán sin cambio. En el plano local, puede ser que exista una disminución en la capacidad de flujo energético que se hace con motivo de la actividad fotosintética, pero los microvolts que se pudieran perder, se pueden equiparar a los cambios que de manera natural se dan en el ecosistema. Ahora bien, como toda obra hecha por el hombre, su introducción y valoración en un entorno, no puede desarrollarse desde la pura perspectiva del espacio natural, tanto físico como biológico. Las obras humanas deben ser consideradas en una doble óptica; lo natural, pero asociada a su integración social, económica y cultural. Bajo esta consideración, podemos realizar algunas consideraciones adicionales para poder evaluar la función del proyecto en su entorno: Desde la perspectiva de economía de recursos en general considerar que el proyecto que se ha descrito puede:

- Llevarse a cabo con una tasa optima de recolección de recursos naturales (material de construcción e hidrocarburos, principalmente).
- Se hará un uso óptimo de los servicios ambientales

Si consideramos la generalidad de este tipo de proyectos y la ubicación particular del que nos ocupa, podemos afirmar que efectivamente el proyecto está estructurado para ser ejecutado bajo una racionalidad económica que le permita hacer un uso de una tasa óptima de recolección de materiales. Los servicios ambientales no se ven comprometidos ni siquiera en la micro escala, pues los efectos a estos servicios serán de tipo temporal y localizado, no poniendo en riesgo el funcionamiento del sistema de la región. Los impactos permanentes que se pueden identificar se localizan en las modificaciones que realizarán en el terreno, tanto por los cortes como por la corrección del trazo actual.

### VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Este escenario se nos presenta cuando se considera la ejecución del proyecto con una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación, ya consideradas en el presente estudio, que pueden hacer del proyecto una obra más amigable con su entorno. En esta situación observaríamos un SAR estructuralmente intacto y un territorio local que puede continuar funcionando de acuerdo a la estructura con la que cuenta actualmente. En este escenario final, es posible decir que la ejecución del proyecto mejora la funcionalidad del SAR y el territorio local, y no se convertiría en un elemento desarticulador de la funcionalidad actual del sistema natural, a escala social en los territorios regionales (SAR) y locales (trazo del camino y sus márgenes inmediatos), como ya se ha citado mejorará por el tiempo que dure la obra, el aspecto de ingresos y consumo de productos, aunado a esto el camino en sí podría constituir en un elemento de desarrollo e influir en la mejora de la

calidad de vida de los habitantes, cumplirá la función de trasladar a los habitantes de una localidad a otra de manera segura, confortable y con ahorro en el tiempo de recorrido.

#### VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL.

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 apertura de carreteras, 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, dispersión de especies exóticas y disminución de las poblaciones de especies de flora y fauna nativas, sin embargo la dimensión y localización del proyecto que se ha analizado hace prever que las condiciones físicas y naturales del entorno permanecerán sin cambio sustantivos, pues como se ha comentado esta vía de comunicación opera desde hace más de 45 años y las obras proyectadas solo pretenden un mejoramiento del trazo actual que permitan reducir los tiempos de desplazamiento.

#### VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Como se mencionó desde un principio, debido a que el camino que se pretende ampliar y modernizar, ya existe, la opción de considerar otras alternativas implicaría afectaciones severas mucho mayores a las que se han planteado aquí, pues esto significaría comenzar una nueva obra desde cero. Por otra parte, es indispensable considerar que la dinámica de crecimiento de la población, las áreas de producción agrícola y pecuaria, los asentamientos humanos rurales y en sí el entorno natural han sido determinadas por esta vía, y de alguna manera se han adaptado a ella, por lo que la opción propuesta, derivado de los estudios realizados, resulta ser la más conveniente económicamente, ecológicamente y socialmente.

### VII.3 CONCLUSIONES

Las localidades indígenas, concentran las mayores expresiones de pobreza que se registran en el país con un nivel de marginación alto o muy alto. La mayoría de los habitantes de esas localidades no disponen de los servicios básicos que les permitan tener condiciones de vida satisfactorias y además, les provean de las condiciones materiales indispensables para emprender sus propios procesos de desarrollo. La falta de estos servicios crea una brecha de atención que se suma a otras barreras, como las étnicas y geográficas, que conducen a las situaciones de exclusión que padece la gran mayoría de los indígenas del país.

Atender las carencias y rezagos para mejorar las condiciones de vida y apoyar el desarrollo económico de las comunidades y pueblos indígenas es un mandato constitucional, pero también es un imperativo para lograr avances sustanciales en los esfuerzos que se realicen para combatir la pobreza en el país. Mientras permanezcan los rezagos en las regiones indígenas, no solamente crecerá la desigualdad social y de ingresos, sino que el objetivo de erradicar efectivamente la pobreza no será alcanzable.

El municipio de Mazatlan Villa de Flores se encuentra dentro de los municipios de baja marginación según la CONAPO y forma parte de las regiones indígenas que cumple con los siguientes requisitos:

- I) Que sean de alta o muy alta marginación,
- II) Tengan entre 50 y 15,000 habitantes.

La Modernización del camino denominado "Construcción y ampliación del camino Plan de Guadalupe Tecóatl – Mazatlán Villa de Flores del km 0+000 al km 28+000, subtramo 0+000 al km 10+000", forma parte de las necesidades básicas que se cubrirán en la comunidad, para el crecimiento continuo y dinámico de la población.

Teniendo en consideración la zona de emplazamiento de la obra propuesta siendo uno de los problemas principales el aspecto vial y en menor grado lo relacionado con los desagües pluviales, el proyecto en cuestión brinda una solución integral teniendo en cuenta los beneficios que en materia eficiencia en el tránsito así como en regulación de los excesos de agua de lluvia en determinadas épocas del año.

Es indispensable, dadas las condiciones de desarrollo actual de la obra planteada, realizar obras de infraestructura vial representa tomar en cuenta e ir acorde con las necesidades presentes y futuras de la población. En este caso en particular se da solución a

dos problemas fundamentales como el del tránsito vehicular y el de la canalización de los desagües pluviales mediante la incorporación de las obras de drenaje.

Respecto a las características del drenaje superficial en el entorno de la obra, se ve favorecido puesto que la misma regulará los excesos de caudal producidos en períodos de lluvias. Esto traerá aparejado una disminución en la erosión hídrica y por lo tanto en la destrucción del suelo.

Cabe aclarar que, dadas las condiciones actuales y las medidas previstas de mitigación de los impactos negativos, se garantiza un control de las condiciones ambientales durante la ejecución de la obra propuesta y funcionamiento de la misma.

El mejoramiento en la infraestructura vial de la región, puede permitir la creación de nuevos vínculos entre localidades y entre individuos, que hasta habían visto restringidos por la mala calidad del camino. Como vimos a lo largo del estudio, el trazo actual tiene el potencial de articular el territorio de varias comunidades que directamente o a través de brechas, se conectan con este camino.

Por lo anterior se concluye que el proyecto es factible de llevarse a cabo sin que haya afectación severa al ambiente y brindando una mejoría sustancial a la población que será beneficiada con éste.

## VII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

Foto 1. Inicio de camino vista hacia el camino pavimentado con concreto hidráulico que llega a la cabecera municipal de Mazatlán Villa de Flores.



Foto 2. Marca en el pavimento del inicio de camino y termino del camino pavimentado con concreto hidráulico que llega a la cabecera municipal de Mazatlán Villa de Flores.

Foto 3. Evidencia del trabajo de mecánica de suelos en el tramo, se observa el tipo de arcilla rojizo.



Foto 4. Vista del camino del km 0+000 al km 10+000, se puede observar la vegetación en buen estado de conservación.

Foto 5. Vista del camino a los 500 metros, hacia el km 0+000, se puede observar que la comunidad le da mantenimiento al camino en cuanto a la vegetación en el margen derecho del camino en una altura de 3 m aproximadamente para evitar que afecte la visibilidad en el camino.



Foto 6. Vista del camino a los 500 metros, hacia el km 10+000, se puede observar que la vegetación en el margen izquierdo del camino se encuentra en buen estado de conservación y es del tipo de bosque de pino y encino, el ancho del camino en este tramo cumple con el ancho de corona de 7.0 m.



Foto 7. Vista del camino a la amrgen derecha, se puede observar que l población da mantenimiento al margen del camino de manera constante para que no se afecte a la visibilidad del mismo, el tipo de vegetación es bosque de pino y encino.



Foto 8. Vista del camino a la margen derecha, se puede observar la marca del kilometraje por parte de la brigada de topografía ubicando el km 1+000



Foto 9. Vista del camino a partir de la marca de km 1+000 hacia km 0+000, a la margen derecha, se puede observar brechas que los pobladores hacen para acceder a la parte alta del cerro en busca de hierbas y vegetación para su uso, además de acortar su traslado.



Foto 10. Vista del camino a partir de la marca de km 1+000 hacia km 10+000, a la margen derecha, se puede observar vegetación en buen estado de conservación, bosque de pino y encino.



Foto 11. Vista del camino a partir de la marca de km 1+450 hacia km 0+000, a la margen derecha e izquierda se puede observar vegetación en buen estado de conservación, bosque de pino y encino sin embargo, a la margen derecha, la población mantiene sin vegetación un tramo de 3m aproximadamente de altura para no afectar la visibilidad del camino.



Foto 12. Vista del camino en la margen derecha en el km 1+450 se encuentra la tubería de agua potable que abastece a la agencia de Agua Duende.



Foto 13. Vista del camino en la margen izquierda en el km 1+450 se encuentra el tanque de almacenamiento de agua potable que abastece a la agencia de Agua Duende.



Foto 14. Vista del camino a partir de la marca de km 1+450 hacia km 10+000, a la margen derecha e izquierda se puede observar vegetación en buen estado de conservación, bosque de pino y encino el ancho del camino en este tramo es suficiente para la corona de 7.0 m.

Foto 15. Vista del camino a partir de la marca de km 1+500 hacia km 0+000, a la margen derecha e izquierda se puede observar vegetación en buen estado de conservación, bosque de pino y encino el ancho del camino en este tramo es suficiente para la corona de 7.0 m.

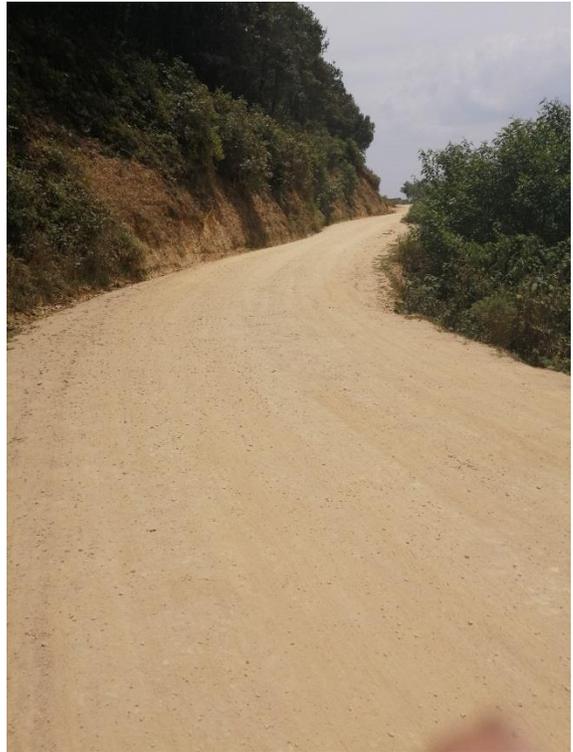


Foto 16. Vista del camino a partir de la marca de km 1+500 hacia km 10+000, a la margen derecha e izquierda se puede observar vegetación en buen estado de conservación, bosque de pino , se puede observar la diferencia de vegetación entre la zona de protección y la vegetación boscosa del lugar.

Foto 17. Vista del camino a partir de la marca de km 1+750 hacia km 0+000, se puede observar que en el trazo del camino hay curvas cerradas



Foto 18. Vista del camino a partir de la marca de km 1+750 hacia km 10+000, se puede observar que en el trazo del camino hay curvas cerradas

Foto 19. Vista de la marca de km 2+000, se puede observar el suelo con cierto grado de erosión



Foto 20. Vista de camino a partir de la marca de km 2+000 hacia km 0+000, se puede observar que en el trazo del camino hay curvas cerradas que cumplen con las características de un camino tipo E, en esta parte sí se cumple con el ancho de corona de 7.00 m.

Foto 21. Vista de la marca de km 2+000 hacia el km 10+000, se puede observar la zona de protección del camino donde se mantiene sin vegetación para no afectar la visibilidad del camino.



Foto 22. Vista de la marca de km 2+000 hacia el km 10+000, se puede observar caminos que conectan con ranchos y/o terrenos de siembra de la comunidad, además de la franja donde se mantiene sin vegetación para no afectar la visibilidad del camino bien delimitada de la vegetación de bosque.

Foto 23. Vista de la marca de km 2+500 hacia el km 0+000, se puede observar la zona de protección del camino donde se mantiene sin vegetación para no afectar la visibilidad del camino.



Foto 24. Vista de la marca de km 2+500 hacia el km 10+000, se puede observar caminos que conectan con ranchos y/o terrenos de siembra de la comunidad fragmentando el bosque de pino y encino.



Foto 25. Vista de la marca de km 3+000 hacia el km 0+000, se puede observar casas y/o ranchos y/o terrenos de siembra de la comunidad fragmentando el bosque de pino y encino.



Foto 26. Vista de la marca de km 3+000 hacia el km 10+000, se puede observar la fragmentacion del bosque de pino y encino.

Foto 27. Vista de la marca de km 3+500 hacia el km 0+000, se puede observar la zona urbana de la agencia Agua Duende.

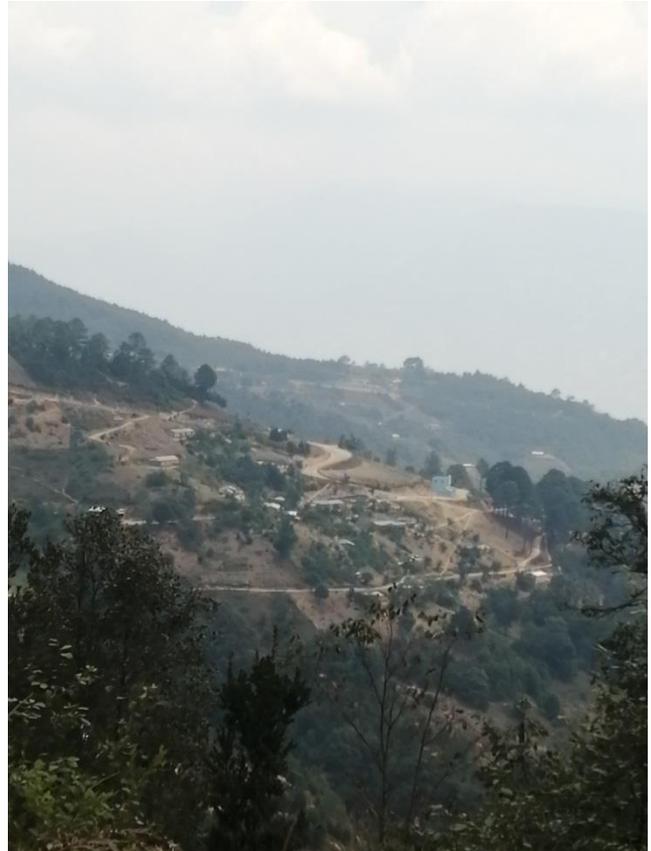


Foto 28. Vista de la marca de km 3+700 hacia el km 0+000, se puede observar las dos lomas que ocupa la agencia municipal de Agua Duende y la fragmentación del bosque de pino y encino.

Foto 29. Vista del la marca de km 4+000 hacia el km 0+000, se puede observar la zona de protección del camino donde se mantiene sin vegetación para no afectar la visibilidad del camino y esta parte requerirá de una ampliación para dar el ancho de calzada de proyecto.

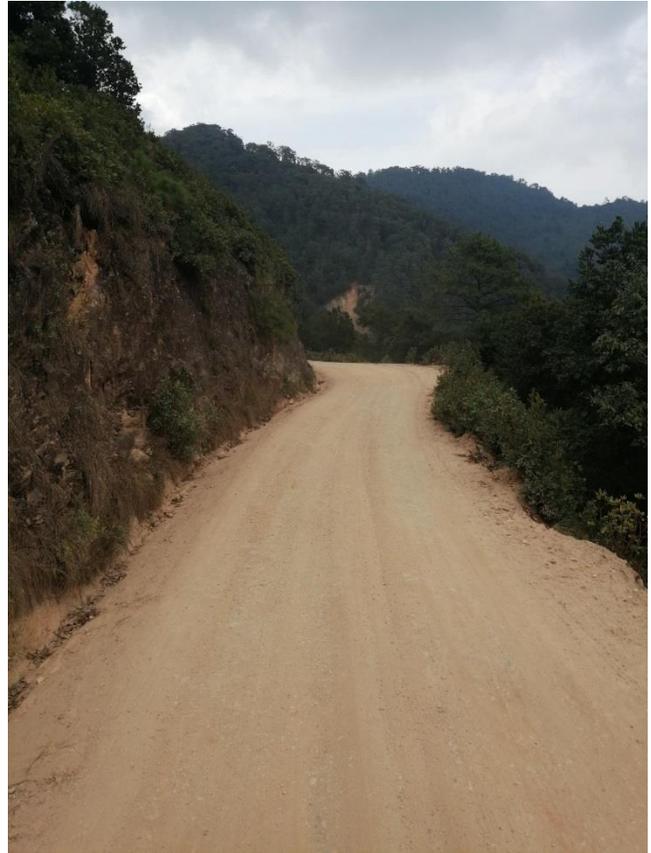


Foto 30. Vista del camino a partir de la marca de km 4+000 hacia km 10+000, se puede observar que requerirá de ampliación para obtener las características de un camino tipo E.



Foto 31. Vista del la marca de km 5+000 hacia el km 0+000, se puede observar en este tramo ya se tiene el ancho solicitado en proyecto, la zona protección del camino por parte de la población para mantener la visibilidad del camino.



Foto 32. Vista del la marca de km 5+000 hacia el km 10+000, se puede observar la vegetación del bosque de pino y encino en buena conservación.



Foto 33. Vista del la marca de km 6+000 hacia el km 10+000, se puede observar la vegetación del bosque de pino y encino fragmentada por los terrenos de cultivo.



Foto 34. Vista del la marca de km 6+500 hacia el km 0+000, se puede observar la vegetación del bosque de pino y encino en buena conservación y la franja de protección del camino.



Foto 35. Vista del la marca de km 6+500 hacia el km 0+000, se puede observar la vegetación del bosque de pino y encino en buena conservación y la franja de protección del camino.



Foto 36. Vista del camino a partir de la marca de km 6+500 hacia km 0+000, se puede observar que requerirá de ampliación para obtener las características de un camino tipo E.

Foto 37. Vista del la marca de km 6+500 hacia el km 10+000, se puede observar la zona de protección del camino donde se mantiene sin vegetación para no afectar la visibilidad del camino y esta parte no requerirá de una ampliación para dar el ancho de calzada de proyecto.

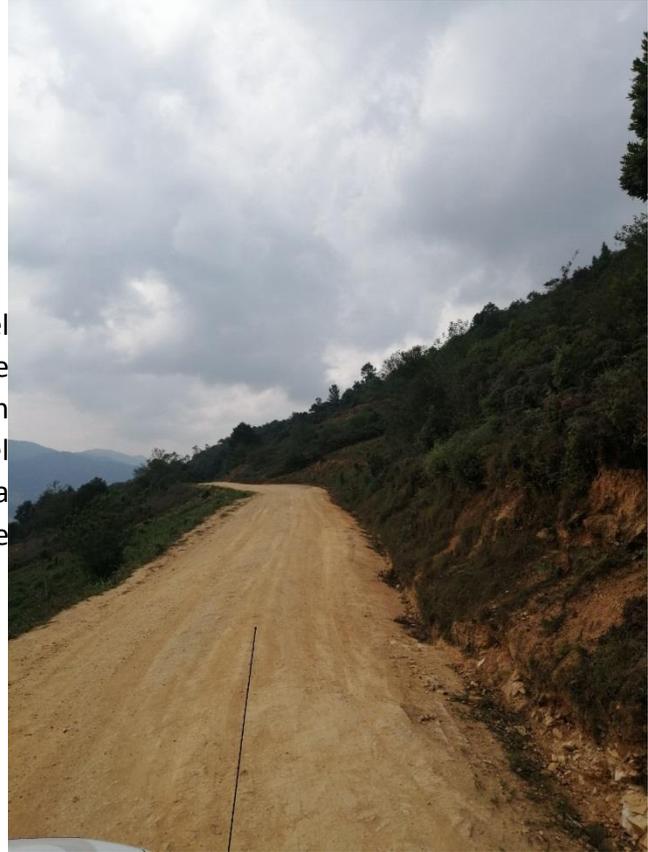


Foto 38. Vista del la marca de km 6+500 hacia abajo vegetación es inexistente solo se ven terrenos de cultivo.

Foto 39. Vista del la marca de km 7+500 hacia el km 0+000, se puede observar la zona de protección del camino donde se mantiene sin vegetación para no afectar la visibilidad del mismo y esta parte no requerirá de una ampliación para dar el ancho de calzada de proyecto.



Foto 40. Vista del camino a partir de la marca de km 7+500 hacia km 10+000, se puede observar que no requerirá de ampliación para obtener las características de un camino tipo E y la vegetación se encuentra en buen estado de conservación.



Foto 41. Vista del la marca de km 8+000 hacia 0+000 se puede ver una curva muy pronunciada (retroceso) el cual se puede observar los drenajes



Foto 42. Vista del la marca de km 8+000 hacia 0+000 inicio de la zona urbana de la Agencia Municipal de San Isidro Zoquiapan

Foto 43. Vista del la marca de km 8+000 hacia el km 10+000, se puede observar el camino a través de la zona urbana en la agencia municipal de San Isidro Zoquiapan. En este tramo el camino si cumple con el ancho de corona requerido en proyecto, por lo que no habrá afectación a los predios existentes.

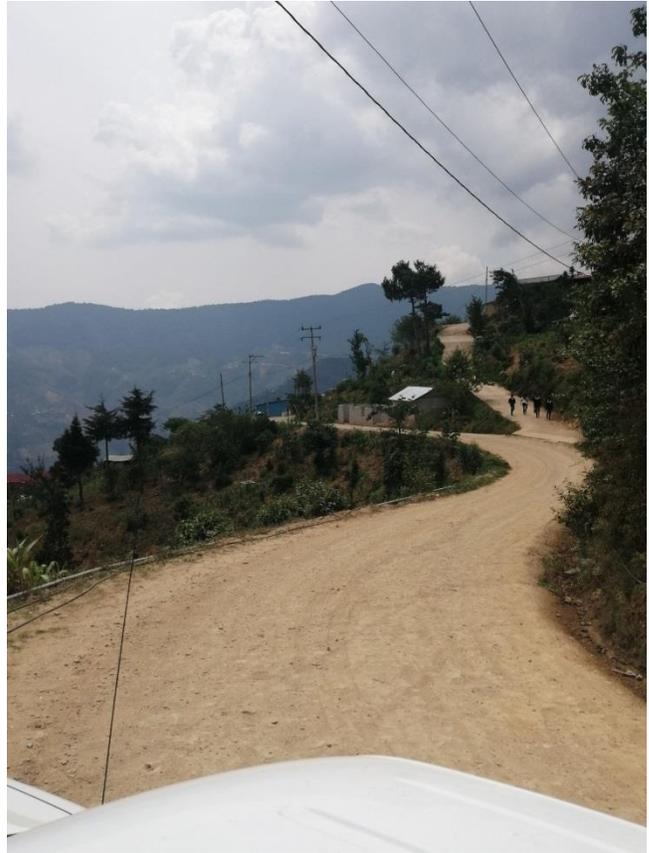


Foto 44. Vista del camino a partir de la marca de km 8+300 hacia km 0+000, se puede observar que no requerirá de ampliación para obtener las características de un camino tipo E y el camino ya está delimitado por la zona urbana y sus servicios, en este caso la electricidad.

Foto 45. Vista del la marca de km 8+500 hacia el km 0+000, se puede observar el camino a través de la zona urbana en la agencia municipal de San Isidro Zoquiapan. En este tramo el camino no cumple con el ancho de corona requerido en proyecto, sin embargo por no habrá afectación a los predios existentes y el ancho del camino se adecuará al existente.

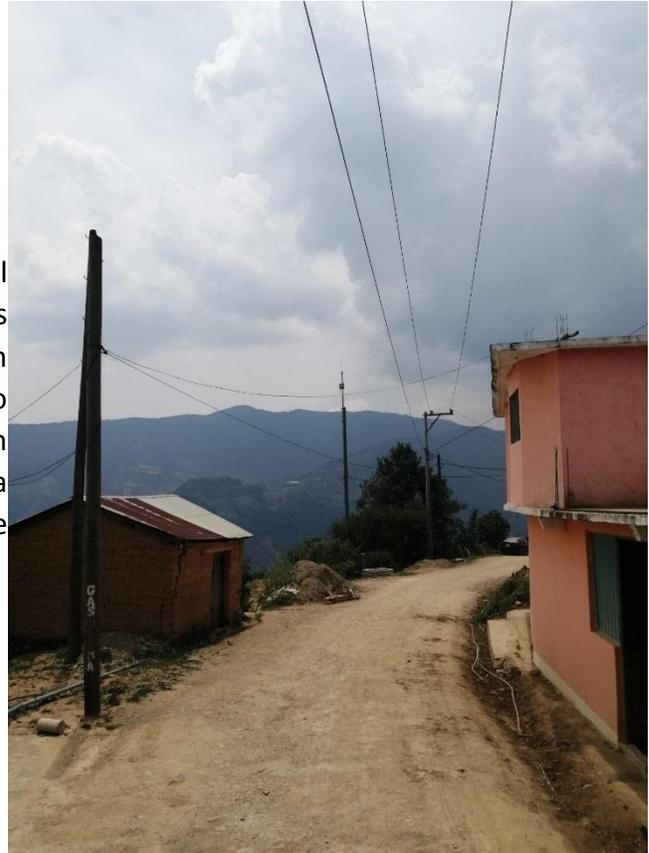


Foto 46. Vista del camino a partir de la marca de km 8+500 hacia km 0+000, se puede observar que no requerirá de ampliación ya que el camino está delimitado por la zona urbana.



Foto 47. Vista del la marca de km 9+000 hacia 0+000 fin de la zona urbana de la Agencia Municipal de San Isidro Zoquiapan



Foto 48. Vista del la marca de km 9+000 hacia 10+000 fin de la zona urbana de la Agencia Municipal de San Isidro Zoquiapan donde se encuentran los terrenos de cultivo de la población, en este punto ya no se observa vegetación de bosque de pino y encino.



Foto 49. Vista del la marca de km 10+000 hacia Plan de Guadalupe Tecoatl fin del tramo del proyecto presentado para autorización en materia de Impacto Ambiental. En este punto la vegetación de bosque de pino y encino se empieza a ver en buen estado de conservación.



Foto 50. Vista del la marca de km 10+000 hacia el km 0+000 fin del tramo del proyecto presentado para autorización en materia de Impacto Ambiental. En este punto se ven ya las últimas viviendas de la agencia de San Isidro Zoquiapan.