

# SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: 12GE2019VD005
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 176 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez

Una firma manuscrita en tinta azul que parece corresponder al nombre Armando Sánchez Gómez.

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Delegado Federal<sup>1</sup> de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 01 de julio de 2019; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el Acta No. 088/2019/SIPOT.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN DE GALEANA, EN EL ESTADO DE GUERRERO

# ESTUDIO DE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN MODALIDAD PARTICULAR PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN DE GALEANA, EN EL ESTADO DE GUERRERO.



**Febrero 2019**



PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO  
CONSTRUCCIONES DE CAMINOS Y PROYECTOS  
INTERESTATALES S.A. DE C.V.



Asesoría ambiental



## Índice

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	1
I.1 Proyecto. ....	1
I.1.1 Nombre del Proyecto. ....	1
I.1.2. Ubicación del proyecto. ....	1
I.1.3 Duración del proyecto. ....	6
I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses). ....	6
I.2 Datos generales del promovente.....	6
I.2.1. Nombre o razón social.....	6
I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente .....	6
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	6
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal .....	7
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	7
I.3.1. Nombre o razón social.....	7
I.3.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio.....	7
I.3.3. Registro federal de contribuyentes o CURP .....	7
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	7
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	8
II.1 Información general del proyecto.....	8
II.1.1 Objetivos y Justificación. ....	9
II.1.2 Selección del sitio.....	13
II.1.3 Ubicación física del proyecto.....	18
II.1.4 Inversión requerida.....	24
II.1.5. Dimensiones del proyecto.....	25
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	26
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	27
II.2. Características particulares del proyecto.....	29
II.2.1 Programa general de trabajo.....	31
II.2.2 Preparación del sitio y construcción .....	33
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	34
II.2.4. Etapa de Construcción .....	35





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN DE GALEANA, EN EL ESTADO DE GUERRERO

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.....	41
II.2.6. Otros insumos.....	43
II.2.7. Sustancias peligrosas.....	43
II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto.....	46
II.2.9. Etapa de abandono del sitio.....	46
II.2.10. Utilización de explosivos.....	46
II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	47
II.2.12. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	52
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	54
III.1 Disposiciones legales de orden federal.....	55
III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma Publicada DOF el 24 de febrero de 2017.....	55
III.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA). 56	
III.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). ....	60
III.1.4 Ley General de Vida Silvestre. (LGVS). ....	61
III.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). ....	64
III.1.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).....	68
III.2. Instrumentos y políticas aplicables.....	71
III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013– 2018.....	71
III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021.....	74
III.2.3 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local). ....	76
III.3. Sistema Nacional de Áreas Protegidas, a cargo de la Dirección General.....	81
III.4 Normas Oficiales Mexicanas.....	85
III.3.1 Normas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.....	85
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	88
IV.1. Delimitación del área de influencia.....	88
IV.2 Delimitación del sistema ambiental.....	90
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	92
IV.2.2. Aspectos bióticos.....	105
IV.2.3. Paisaje.....	121





IV.2.4. Medio socioeconómico. ....	123
IV.2.5. Diagnóstico Ambiental ( <i>Síntesis del inventario</i> ).....	129
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES .....	131
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	132
V.1.1. Indicadores de impacto.....	133
V.1.2. Lista de indicadores de los impactos.....	135
V.2. Matriz de Leopold modificada .....	137
V.2.1 Criterios y metodologías de evaluación. ....	139
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	143
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	143
VI.2 Impactos Residuales.....	151
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	153
VII.1. Pronóstico del escenario.....	153
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.....	154
VII.3. Conclusiones .....	163
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES.....	165
VIII.1. Formatos de presentación .....	165
VIII.2 Otros anexos .....	165
VIII.3 Glosario de términos.....	166
VIII.3. Bibliografía .....	171





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

### I.1 Proyecto.

El Camino del presente estudio se encuentra construido desde el año de 1982 (De acuerdo con carta topográfica 1:50 000 - INEGI – El Mameyal E14C24) y comunica principalmente a las localidades de Rancho Nuevo, Rancho Los Campamentos, Rancho Magdalena y otras localidades con la Localidad de San Luis San Pedro Municipio de Tecpán de Galeana. Dicho camino tiene una longitud de 101 kilómetros (Tramo km 0+000 al 101+000) y un ancho de corona que oscila entre los 6.5 y 7.5 metros, del cual se pretende pavimentar 2,750.0 metros, comprendidos del Km 73+500 al Km 76+250, este, contará con una carpeta de concreto asfáltico de 5 cm de espesor compactado con una pendiente gobernadora de 8% y una máxima del 12%, un grado de curvatura de 60° y un ancho de corona de 7 metros sin acotamientos, para el cual se proyecta un aforo vehicular de 400 (TPDA) y una velocidad de 30 -40 KM/HR; esto aunado a sus trabajos de mampostería y las obras de drenaje (Alcantarilla, Cunetas, bordillos, lavaderos, etc.) distribuidas en el trayecto del camino.

#### I.1.1 Nombre del Proyecto.

Pavimentación del Camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo, Tramo del Km. 0+000 al Km. 101+000, Subtramo del Km. 73+500 Al 76+250, en el Municipio de Tecpán de Galeana, en el Estado de Guerrero.

#### I.1.2. Ubicación del proyecto.

El presente proyecto se ubica en la jurisdicción del Municipio de Tecpán de Galeana, Región Costa Grande, perteneciente al Estado de Guerrero.

El municipio de Tecpán se encuentra localizado a 120 metros sobre el nivel del mar, al suroeste de Chilpancingo, entre los paralelos 17°07' y 17°42' de latitud norte y en los 100°28' y 101°06' de longitud oeste respecto del meridiano de Greenwich. Colinda al norte con los municipios de Petatlán, Coyuca de Catalán y Ajuchitlán del Progreso; al este con los municipios de Ajuchitlán del Progreso, San Miguel Totolapan, Atoyac de Álvarez y Benito Juárez; al sur con los municipios de Atoyac de Álvarez, Benito Juárez y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el municipio de Petatlán. Ocupa el 4.48% de la superficie del estado y cuenta con 379 localidades y una población total de 62 071 habitantes. (INEGI 2010)

La Región Costa Grande, está formada por bahías, tierras planas y laderas empinadas. Se extiende en sentido noroeste–sureste desde el río Balsas hasta el

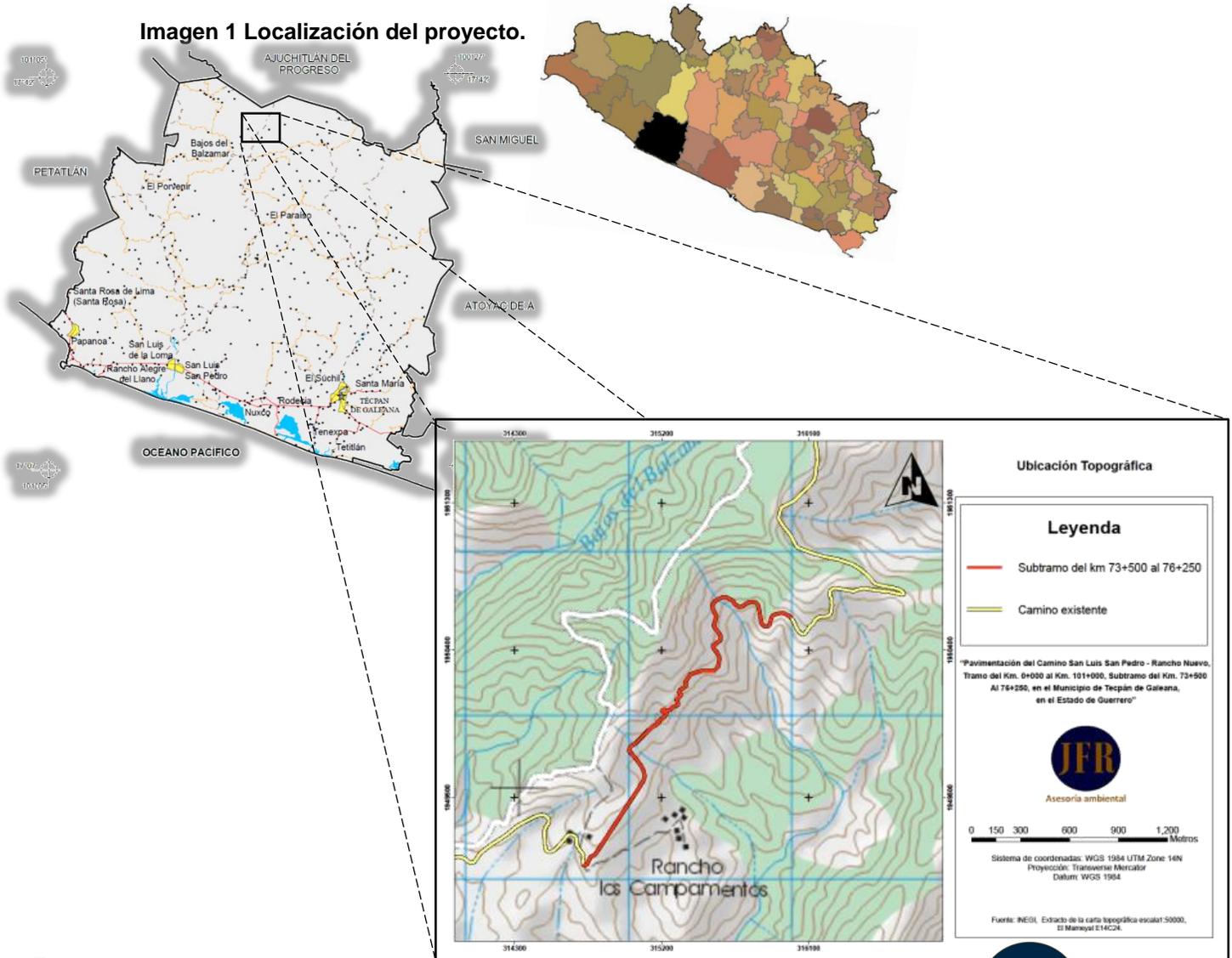
municipio de Acapulco de Juárez, donde la Sierra Madre del Sur forma imponentes acantilados. (Guerrero Cultura Siglo XXI, 2012)

El camino tiene una longitud de 101 kilómetros con origen en el (Km 0+000) entronque de la Carretera Federal (Acapulco – Zihuatanejo) – Camino San Luis San Pedro – Rancho Nuevo, con fin en la localidad de Rancho Nuevo (Km 101+000). El Camino en estudio propuesto para pavimentar tiene una longitud de 2.75 Km, con origen en el Km 73+500 con coordenadas UTM X, Y (314773.04, 1949126.75). El subtramo correspondiente a este proyecto finalizara en el km. 76+250, con coordenadas UTM X, Y (315972.85, 1950618.10).

Tabla 1. Identificación del punto de inicio y fin del subtramo carretero.

TRAMO	COORDENADAS UTM (WGS 87)			COORDENADAS GEOGRÁFICAS					
	NO.	X	Y	LATITUD			LONGITUD		
				GRAD	MIN	SEG	GRAD	MIN	SEG
<b>INICIO 73+500</b>	1	314773.04	1949126.75	17°	37'	16.13"	100°	44'	44.81"
<b>FIN 76+250</b>	2	315972.85	1950618.10	17°	38'	5.02"	100°	44'	4.60"

Imagen 1 Localización del proyecto.



El área de estudio del proyecto se encuentra dentro del camino de terracería ya existente, muestra de ello son las siguientes fotografías tomadas en el sitio, en el cual se puede apreciar que el ancho de calzada del proyecto es totalmente compatible con las condiciones actuales del camino.



*Fotografía 1. Vista del ancho de camino existente a la altura del Km 74+020, ubicado bajo las siguientes coordenadas X -Y; 315061.43 E – 1949506.23 N*



*Fotografía 2. Vista del ancho del camino existente a la altura del Km 74+300, ubicado bajo las siguientes coordenadas X -Y; 315026.90 E – 1949761.67 N*



*Fotografía 3. Vista del ancho del camino existente a la altura del Km 74+440, ubicado bajo las siguientes coordenadas X -Y; 315100.19 E – 1949865.32 N*



*Fotografía 4. Vista del ancho del camino existente a la altura del Km 74+780, ubicado bajo las siguientes coordenadas X -Y; 315314.71 E – 1950113.56 N*



*Fotografía 5. Vista del ancho del camino existente a la altura del Km 75+000, ubicado bajo las siguientes coordenadas X -Y; 315452.04 E – 1950252.80 N*



*Fotografía 6. Vista del ancho del camino existente a la altura del Km 75+700, ubicado bajo las siguientes coordenadas X -Y; 315628.85 E – 1950694.53 N*



*Fotografía 7. Vista del ancho del camino existente a la altura del Km 75+720, ubicado bajo las siguientes coordenadas X -Y; 315638.19 E – 1950679.18 N*



*Fotografía 8. Vista del ancho del camino existente del Km 76+000 al 76+100, ubicado bajo las siguientes coordenadas X -Y; 315800.08 E – 1950615.00 N*

Página 5



### **I.1.3 Duración del proyecto.**

Se proyecta una duración de 300 días naturales para un desarrollo adecuado del proyecto de pavimentación del Camino San Luis san Pedro – Rancho Nuevo; de los cuales se prevé de 60 a 70 días hábiles para la obtención de los permisos correspondientes para una correcta ejecución de la obra; posterior a ello se proyecta una duración de 240 días naturales comprendidos en 9 meses para las actividades de preparación del sitio y construcción (pavimentación) del subtramo Km 73+500 al Km 76+250, apegados a medidas preventivas y de mitigación durante la ejecución.

### **I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).**

La aplicación cotidiana y dinámica de las acciones para atender la conservación de autopistas, carreteras y caminos en nuestro país, ha generado una amplia experiencia nacional, con aportaciones técnicas novedosas y la adopción de innovaciones tecnológicas, que deben ser aprovechadas por los ingenieros y técnicos que participan en el Sector del transporte, orientando a los interesados en los aspectos de gestión y operación de las obras viales; propiciando mejores prácticas de trabajo al utilizar adecuadamente los materiales y las técnicas de construcción; así como asegurando la calidad y la durabilidad de las obras en operación. (SCT, 2014)

Con base en lo anterior se proyecta una vida útil de 40 a 50 años apegados al acervo normativo y documental, emitidos por la S.C.T., del cual la dependencia encargada deberá apegarse a la “Guía de Procedimiento y Técnicas para la Conservación de Carreteras en México”, la cual tiene como propósito propiciar que los profesionales y técnicos encargados de realizar trabajos de conservación de carreteras, tanto en el sector oficial como en la iniciativa privada, cuenten con un compendio de los procedimientos y técnicas disponibles en nuestro medio, para su mejor comprensión y aplicación.

## **I.2 Datos generales del promovente**

### **I.2.1. Nombre o razón social**

Construcciones de Caminos y Proyectos Interestatales S.A. de C.V.

### **I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente**

R.F.C.: CCP0703142U8

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

Ing. Martin Alejandro Carmona Solorzano

Administrador Único de Construcciones de Caminos y Proyectos Interestatales S.A. de C.V.



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

Calle 2 No. 34, Col. Villa Moderna, C.P. 39070, Tels.: 01 (747) 49-4-58-71 y 01 (715) -156-76-44, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero

#### **I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental**

L.C.A José Francisco Ramírez Rodríguez

*Imagen 2. Cedula Profesional del responsable de elaboración del estudio*

#### **I.3.1. Nombre o razón social**

#### **I.3.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio**

L.C.A. María Cristal Rentería Hernández  
L.E.M. Cesar Casiano Gonzales  
L.E.M. Rey Chupín Hernández  
Técnico Ambiental Gilberto Ramírez Rodríguez  
Técnico Juan Miguel Renteria Hernández

#### **I.3.3. Registro federal de contribuyentes o CURP**

#### **I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero.

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto

El Camino del presente estudio cuenta con una longitud de 101 kilómetros (Tramo km 0+000 al 101+000) y un ancho de corona que oscila entre los 6.5 y 7.5 metros, del cual se pretende pavimentar 2,750.0 metros, comprendidos del Km 73+500 al Km 76+250, este, contará con una carpeta de concreto asfáltico de 5 cm de espesor compactado con una pendiente gobernadora de 8% y una máxima del 12%, un grado de curvatura de 60° y un ancho de corona de 7 metros sin acotamientos, para el cual se proyecta un aforo vehicular de 400 (TPDA) y una velocidad de 30 a 40 KM/HR; esto aunado a los trabajos de construcción de los muros de contención ubicados en los cadenamientos 74+460, 74+720, 74+840, 75+180, 75+460, 75+700, 75+840 y 75+940, así como las obras de drenaje (Tubos de concreto de 1.20 Ø) ubicadas en los siguientes cadenamientos; 74+200, 74+320, 74+520, 75+254, 75+423, 75+658 y 75+848, aunado a las cunetas, bordillos, lavaderos.

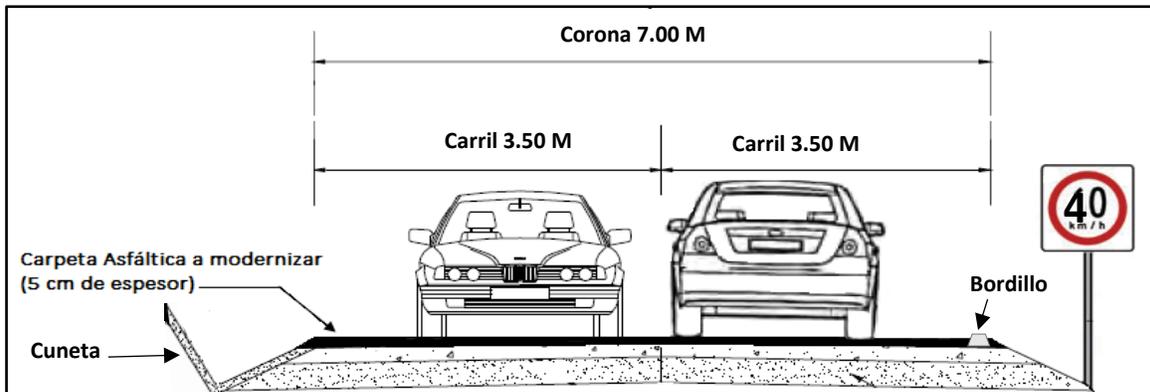


Imagen 3. Sección tipo del proyecto a pavimentar

En lo particular en esta obra, los trabajos a realizar para el Proyecto de pavimentación del camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo, Tramo del km. 0+000 al km. 101+000, Subtramo del km. 73+500 al 76+250, en el Municipio de Tecpán de Galeana, serán dentro del derecho de vía de este, resaltando los siguientes:

**Terracerías:** Desmonte de hierbas y arbustos, Despalme, Excavaciones en cortes, Excavación para obras de drenaje, Construcción de terraplenes, subrasantes, relleno con material de banco.

**Estructuras:** Zampeado de mampostería, concreto hidráulico, concreto ciclópeo y acero para concreto hidráulico.

**Drenaje y Subdrenaje:** Alcantarilla de Concreto, Cunetas de concreto hidráulico, Lavaderos, Bordillos, subdrenes de tubo y Capas Drenantes

**Pavimentos:** Subbase hidráulica, Base hidráulica, riego de impregnación, Arena para poreo para proteger el riego de impregnación y Carpeta asfáltica de granulometría densa compactada al 100%.

**Señalamientos y Dispositivos de Seguridad:** Marcas M-2.1 Raya separadora de carriles, continua sencilla, con pintura convencional color amarillo, Marcas M-3.1 Raya lateral, continua, con pintura convencional color blanco, Señalamiento informativo SII-15 de 76x30 cm., Señal preventiva SP-6 curva con un tablero de 71 cm. x 71 cm, Señal restrictivo SR-6 velocidad, Señal obras y dispositivos diversos OD-12 Indicador de curva peligrosa, Cercas OD-3 de alambres de púas.

## II.1.1 Objetivos y Justificación.

### II.1.1.1 Justificación del proyecto (naturaleza, características, distribución espacial de obras y/o actividades principales, de servicios y obras asociadas.)

Actualmente el camino presenta un deterioro en la carpeta asfáltica del Km 73+500 al Km 74+000, con un desgaste por la acción del tránsito, severos baches en su trayecto y disgregación superficial de la capa de rodadura debido a una pérdida gradual de agregados; a partir del Km 74+000 al 76+250 el camino se caracteriza por contar con un ancho de corona que oscila entre los 6.5 m y 7.5 m, con una superficie de rodamiento a base de terracería revestida no compactada, la cual presenta actualmente severos baches, inestabilidad en la capa (lodos) rodante por charcos de agua formados durante la temporada de lluvia, lo cual expone a riesgos a los usuarios e impide un adecuado desarrollo de las comunidades en la zona.

De acuerdo con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT, 2017), construir infraestructura que permita brindar mayor seguridad a los usuarios, prevendrá accidentes de tránsito y minimizará sus efectos en la vida y salud de las personas.

Por otra parte, el Estado de Guerrero cuenta con el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, el cual, en su meta número II. Guerrero Prospero, Proyecto Quinto; Infraestructura y conectividad: “Mejoramiento, Modernización y Ampliación de la Red Carretera del Estado” considera la infraestructura de comunicaciones como un elemento fundamental para el desarrollo de sus regiones.

Con la pavimentación del Camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo, Tramo del Km. 0+000 Al Km. 101+000, Subtramo del Km. 73+500 al 76+250, se pretende sentar las bases para generar bienestar y desarrollo comunitario, mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades de la entidad, esto aunado a disminuir los riesgos en los traslados de los usuarios.

Así mismo, se espera mejorar las condiciones actuales de los caminos revestidos, los cuales en temporadas de lluvia se vuelven difíciles de transitar, así como mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades de la sierra del Municipio de Tecpán de Galeana, así como impulsar al sector carretero de la zona para generar una mayor derrama económica y aprovechar su potencial forestal local.

El área de estudio comprendido del km 73+500 al km 76+250, corresponde a un subtramo extraído del camino original de 101 kilómetros, del cual se pretende pavimentar 2.75 km de longitud; del cual 500 metros cuenta con carpeta asfáltica deteriorada y 2,250 metros con una superficie de rodamiento a base de terracería revestida no compactada. En este sentido, el presente proyecto tiene la finalidad de realizar la pavimentación del camino para mejorar el alineamiento horizontal y vertical, nivelarlo y darle las especificaciones de una carretera segura, conforme a las normas vigentes de la SCT .



Para la ejecución de los trabajos de modernización del subtramo, se requerirá de instalaciones de obras provisionales, como son: bodegas para herramienta y equipo menor; área para taller de trabajo (armado de acero, cimbra, etc.); área para sanitarios portátiles, entre otros. Dichas áreas serán habilitadas de manera provisional cerca de los terrenos colindante al proyecto, pertenecientes a la localidad del Rancho los Campamentos.

Para la preparación del sitio y construcción del proyecto “PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN DE GALEANA, EN EL ESTADO DE GUERRERO”, se requerirá de la aprobación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental del sector Vías Generales de Comunicación en su Modalidad Particular, la cual está financiada por la empresa ejecutora de la obra.

Con la información presentada en el presente estudio, aunado a las medidas de mitigación propuestas, se solicita la evaluación correspondiente, conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, fracción I y VII, ya que el proyecto se refiere a la “PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN DE GALEANA, EN EL ESTADO DE GUERRERO”.

#### ➤ Características Ambientales

La superficie que ocupará el proyecto “PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN DE GALEANA, EN EL ESTADO DE GUERRERO” presenta de acuerdo con la cartografía de la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI escala 1: 250, 000 (Serie VI), así como al análisis espacial realizado en el SIGEIA; vegetación dominante perteneciente a Pastizales Inducidos, el cual se encuentra ubicado a partir del Km 74+510 al 76+250, este se encuentra en completa asociación con la vegetación de Pino – Encino la cual se encuentra a partir del 73+500 al 74+510. ,

Es importante aclarar que estas asociaciones vegetales refieren el cuadro vegetativo colindante al camino a pavimentar; es decir, en ningún momento se hará remoción de cobertura vegetal forestal, ya que dicho proyecto se pretende llevar a cabo sobre el camino ya existente previamente impactado (Desde 1982) y desprovisto de vegetación Arborea primaria. Lo antes indicado se demuestra mediante las fotografías aéreas anexas e imagen satelital del subtramo.

El presente proyecto de pavimentación del camino de terracería consiste en un conjunto de obras del tipo y del sector de los organismos responsables (CICAEG - SCT), con la meta de evitar el aumento de la erosión y el de mejorar la infraestructura carretera del Estado y del Municipio.

El proyecto se desarrollará en terrenos que presenta diferencias altitudinales de acuerdo con el perfil registrado (inicia en 1505 msnm – finaliza en 1603 msnm), este, además, cuenta con 35 zonas de curvas, las cuales se pretenden modificar con base al proyecto geométrico del presente.

Realizada la interpretación preliminar, se desarrolló una verificación en la superficie del proyecto, con la finalidad de conocer el conjunto biótico de dicha área y sus colindancias, determinando así sobre 1,010 metros lineales colindante al camino vegetación del tipo Bosque de Pino – Encino y en los 1,740 metros restantes pastizales inducidos, asociados con cultivos de temporal.

Ahora bien, de acuerdo con las características del sitio, así como al proyecto ejecutivo que se pretende desarrollar, los trabajos se realizarán sobre un camino ya existente donde se aprovechará la carpeta de rodamiento de terracería y solamente se corregirán las curvas pendientes ampliando el ancho de corona a 7 metros con sus correspondientes obras de drenaje (Cunetas, lavaderos, etc.), en un tramo de 2.75 kilómetros, cumpliendo con la Normatividad y especificaciones para un camino tipo D.

Los trabajos que se proyectan desarrollar para lograr dichas características corresponden a los siguientes: terracerías, estructuras, obras de drenaje y pavimentación a base de carpeta asfáltica.

El proyecto propuesto presenta la necesidad de pavimentar el camino actual, lo que consiste en modificar curvas accidentadas y mejoramiento del alineamiento vertical. En este sentido, por su ubicación y características, el proyecto requiere de la autorización en materia de impacto ambiental conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, fracción I y VII.

El camino San Luis San Pedro – Rancho Nuevo opera la conectividad entre las comunidades, por lo que los trabajos de pavimentación tienen como función el acercar los servicios básicos y potenciar el desarrollo en la zona para mejorar sus condiciones de vida, beneficiando de manera directa e indirecta a más de 4 localidades.

Durante las fases del proyecto se desarrollarán medidas preventivas y de mitigación, las cuales permitirán realizar la preparación del sitio y la construcción con el mínimo de afectación al ambiente, reduciendo las probabilidades a futuro de un impacto negativo mayor.

### II.1.1.2 Objetivos del proyecto

El objetivo principal del presente proyecto es desarrollar los trabajos de pavimentación mediante la aplicación de buenas prácticas constructivas, medidas preventivas y de mitigación, con las cuales se minimicen el impacto ambiental al ecosistema colindante, lo anterior con la finalidad de coadyuvar en el desarrollo de los objetivos, estrategias y líneas de acción del Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, con principal énfasis en sus objetivos siguientes:

Objetivo 2.6. Fortalecer las comunicaciones y el transporte en el Estado.

Estrategia 2.6.1. Invertir en nuevas tecnologías de comunicación y transporte público para la conectividad de Guerrero, con el resto del país y del mundo.

Líneas de acción

- Realizar una inversión histórica para la rehabilitación, la construcción y el mantenimiento de la infraestructura carretera, para comunicar a las regiones con sus localidades y al Estado con el resto del país, bajo criterios de impacto regional, bienestar social y con responsabilidad ecológica.
- Concluir las obras públicas para su buen funcionamiento y su integración a la vida productiva estatal.
- Impulsar el transporte marítimo como alternativa real y eficiente para fortalecer la afluencia de turistas que llegan en cruceros y el comercio estatal.
- Ampliar la cobertura carretera destinada a conectar las zonas rurales y de difícil acceso con las regiones comerciales, de educación y salud; esto permitirá disminuir las brechas de pobreza y marginación en el Estado.
- Mejorar la infraestructura vial y de transporte de la entidad para facilitar la movilidad de los ciudadanos en una forma segura y confortable, con el fin de reducir el estancamiento y propiciar el desarrollo económico en las poblaciones rurales.
- Garantizar un servicio de transporte público urbano y suburbano digno, seguro, económico y eficiente que también atienda las zonas rurales y marginadas.

### II.1.2 Selección del sitio

Los terrenos propuestos son adecuados para el desarrollo de la infraestructura carretera debido a que ya existe un camino de terracería transitable durante los meses de seca del año (En temporada de lluvia el camino se vuelve intransitable), el mismo se prolonga desde San Luis san Pedro hasta la localidad de Rancho los Campamentos y Rancho Nuevo; y sólo es necesario pavimentarlo para lograr que este sea transitable durante todo el año, puesto que es de suma importancia la conexión de las localidades más aisladas con las semi – urbanizadas, lo cual ofrecería mayores oportunidades de mejora de la calidad de vida de los habitantes de la zona de la sierra de Tecpán de Galeana.

El sitio del proyecto no presenta características ecológicas únicas o sobre salientes, es una zona con un impacto previo ocasionado por extracción de madera (Aprovechamiento forestal), actividades agropecuarias y parcelas de agricultura observadas a los lados del camino; la trayectoria es prácticamente la misma se modificarán curvas y pendientes y se pavimentara los 2.75 km del camino.

La pavimentación de la carretera responde al panorama de integración estatal y regional de Guerrero, ya que existen serios problemas por falta de infraestructura y de incentivos que permitan incorporar a las regiones y los municipios mas atrasados a la dinámica del progreso del Estado, así como integrar las actividades económicas entre regiones y al interior de las mismas, particularmente en las regiones de Tierra Caliente, Costa Grande y Montaña.

El proyecto de PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN DE GALEANA que se exhibe en el presente estudio es el más viable, debido a que se construirá sobre la actual vía; es decir, va sobre la terracería existente y combina las posibilidades técnicas con las afectaciones ambientales mitigables, siendo el más viable ambiental económica y normativamente.

Nótese en la fotografía aérea anexada, la localidad cercana al proyecto en la cual se pretende habilitar las instalaciones provisionales que se requerirán para el proyecto, por lo que no se realizara ningún tipo de desmonte en áreas colindantes al camino ya existente.



Fotografía 9. Vista aérea del Rancho Los Campamentos

Esto mismo se aprecia en la siguiente secuencia de imágenes representativas extraídas del software libre de Google Earth 2018.



Fotografía 10. Vista aérea del Km 74+000 al 74+090, en el cual se puede apreciar en color rojo el ancho de corona de 7 metros que se pretende pavimentar; nótese como en un tramo de casi 90 metros lineales no se encuentra vegetación forestal primaria dentro del camino.



Fotografía 11. Vista aérea del Km 74+110 al 74+220, en el cual se puede apreciar en color rojo el ancho de corona de 7 metros que se pretende pavimentar; nótese como en un tramo de casi 110 metros lineales no se encuentra vegetación forestal primaria dentro del camino.



Fotografía 12. Vista aérea del Km 74+280 al 74+390, en el cual se puede apreciar en color rojo el ancho de corona de 7 metros que se pretende pavimentar; nótese como en un tramo de casi 110 metros lineales no se encuentra vegetación forestal primaria dentro del camino.



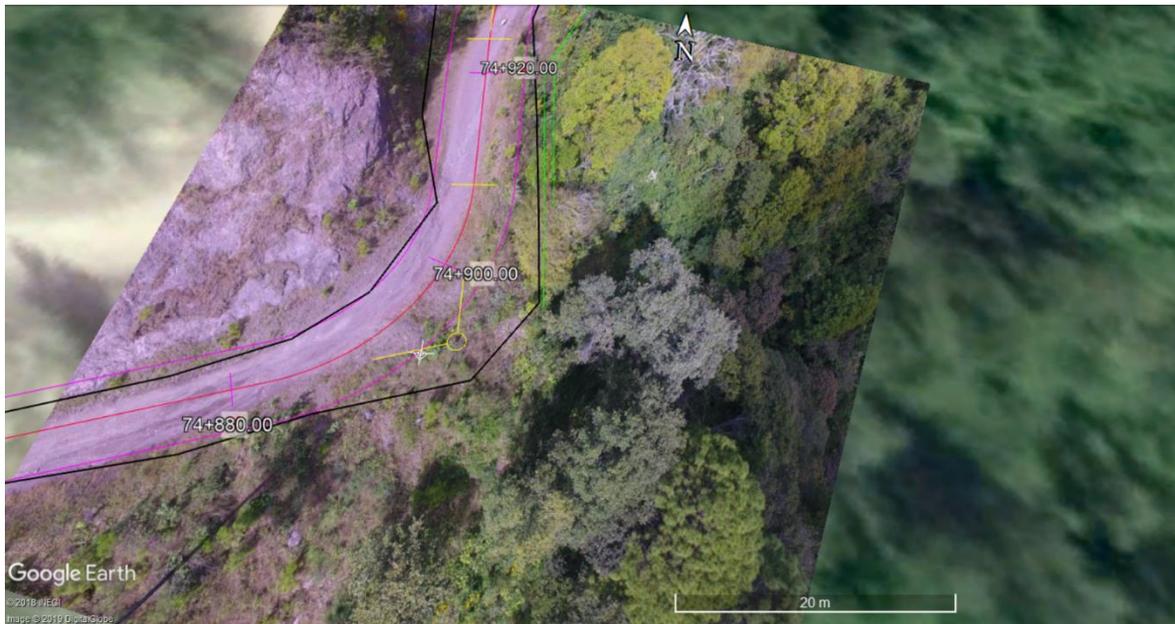
Fotografía 13. Vista aérea del Km 74+400 al 74+490, en el cual se puede apreciar en color rojo el ancho de corona de 7 metros que se pretende pavimentar; nótese como en un tramo de casi 90 metros lineales no se encuentra vegetación forestal primaria dentro del camino.



Fotografía 14. Vista aérea del Km 74+500 al 74+580, en el cual se puede apreciar en color rojo el ancho de corona de 7 metros que se pretende pavimentar; nótese como en un tramo de casi 80 metros lineales no se encuentra vegetación forestal primaria dentro del camino, solo arbustos y hierbas en los laterales.



Fotografía 15. Vista aérea del Km 74+600 al 74+750, en el cual se puede apreciar en color rojo el ancho de corona de 7 metros que se pretende pavimentar; nótese como en un tramo de casi 150 metros lineales no se encuentra vegetación forestal primaria dentro del camino, solo arbustos y hierbas en los laterales.



Fotografía 16. Vista aérea del Km 74+870 al 74+925, en el cual se puede apreciar en color rojo el ancho de corona de 7 metros que se pretende pavimentar; nótese como en un tramo de casi 55 metros lineales no se encuentra vegetación forestal primaria dentro del camino, solo arbustos y hierbas en los laterales.



Fotografía 17. Vista aérea del Km 75+070 al 75+100, en el cual se puede apreciar en color rojo el ancho de corona de 7 metros que se pretende pavimentar; nótese como en un tramo de casi 30 metros lineales no se encuentra vegetación forestal primaria dentro del camino, solo arbustos y hierbas en los laterales.

### II.1.3 Ubicación física del proyecto.

Como se ha descrito en apartados anteriores, el proyecto de Pavimentación del Camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo, Tramo del Km. 0+000 al Km. 101+000, Subtramo del Km. 73+500 Al 76+250, Municipio de Tecpán de Galeana, en el Estado de Guerrero, se encuentra ubicado al norte de la localidad de San Luis San Pedro, entre las localidades de Rancho los Campamentos y Rancho Nuevo Municipio de Tecpán de Galeana, en el Estado de Guerrero.

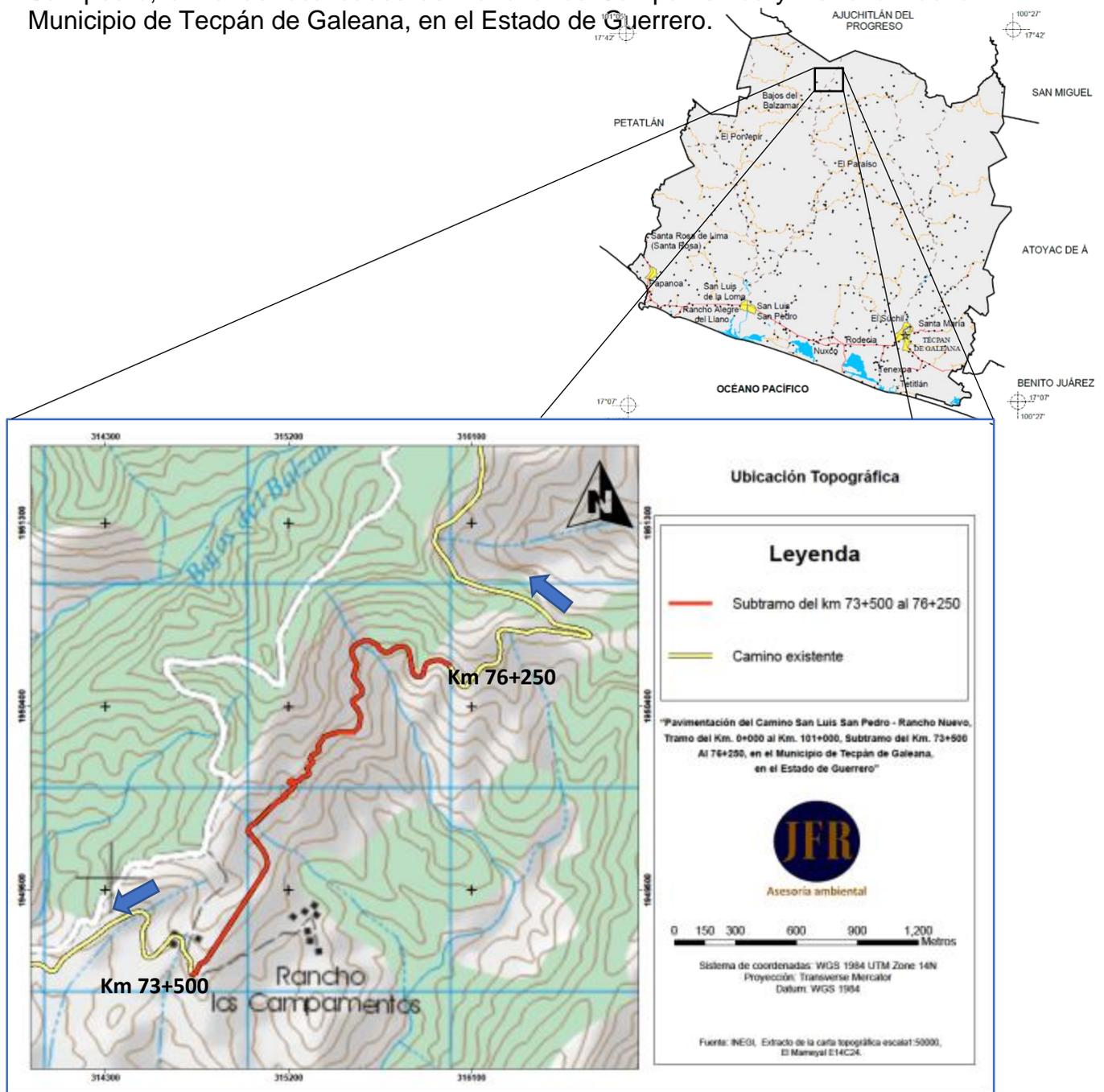
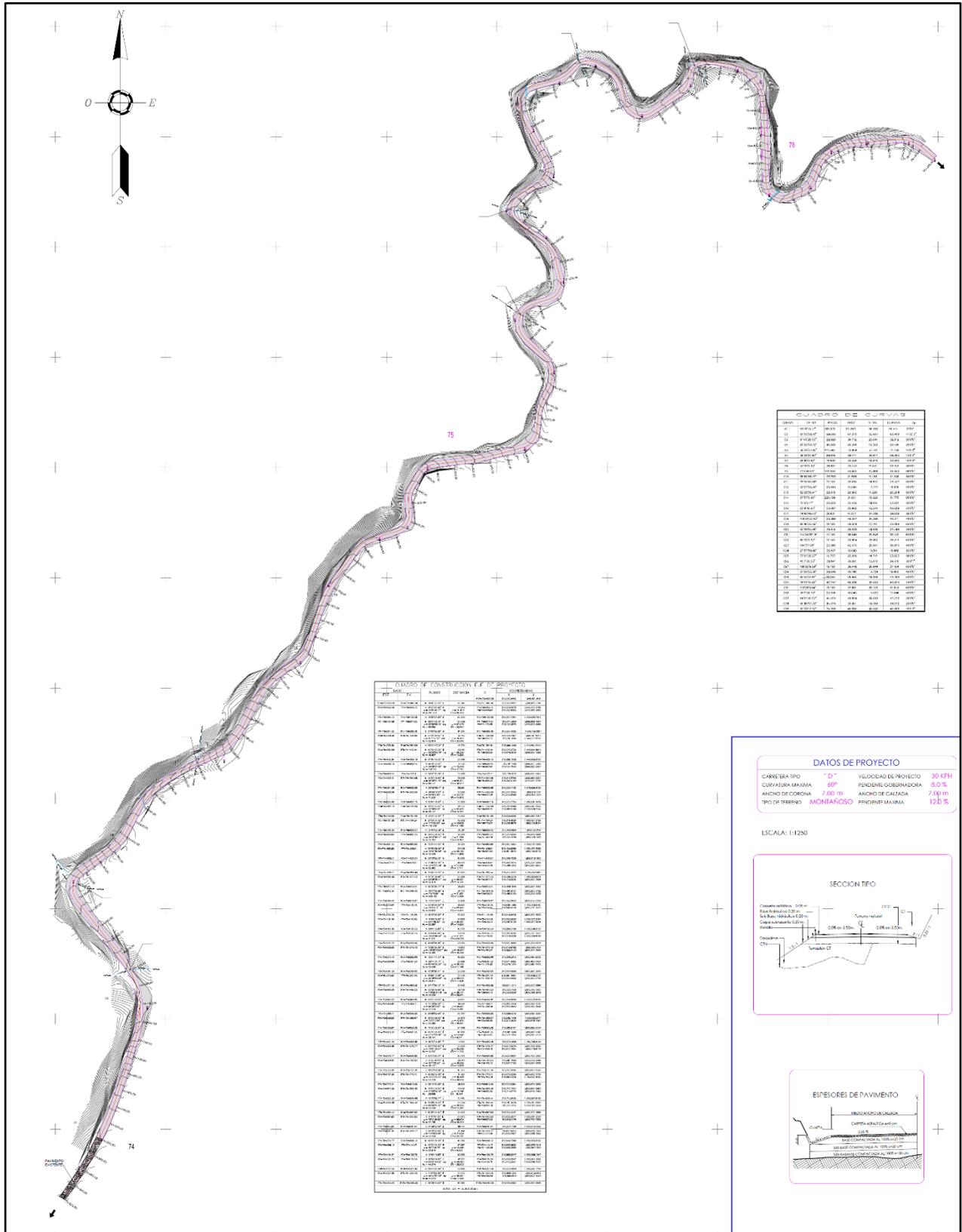


Imagen 4. Ubicación del Proyecto de pavimentación del camino





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN DE GALEANA, EN EL ESTADO DE GUERRERO

Cuadro de construcción con las coordenadas UTM del eje del Proyecto:

CUADRO DE CONSTRUCCION EJE DE PROYECTO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				PST=73+920.0 0	315,007.9442	1949,421.4181
PST=73+920.00	PC=73+942.34	N 34°46'27.06" E	22.347	PC=73+942.34	315,020.6697	1,949,439.7741
PC=73+942.34	PT=74+054.16	N 26°23'17.48" E □ = 16°46'19.17" Izq Rc = 381.972	111.414 Lc = 111.813 ST = 56.309	PT=74+054.16 PI=73+998.65	315,070.2079 315,052.8053	1,949,539.5796 1,949,486.0269
PT=74+054.16	PC=74+120.58	N 18°00'07.89" E	66.424	PC=74.120.58	315,090.7364	1,949,602.7515
PC=74+120.58	PT=74+217.85	N 09°57'51.19" W □ = 55°55'58.18" Izq Rc = 99.645	93.458 Lc = 97.274 ST = 52.907	PT=74+217.85 PI=74+173.49	315,074.5651 315,107.0875	1,949,694.7994 1,949,653.0686
PT=74+217.85	PC=74+299.36	N 37°55'50.28" W	81.510	PC=74+299.36	315,024.4602	1,949,759.0911
PC=74+299.36	PT=74+335.80	N 07°36'58.47" E □ = 91°5'37.50" Der Rc = 22.918	32.719 Lc = 36.437 ST = 23.360	PT=74+335.80 PI=74+322.72	315,028.7967 315,010.1006	1,949,791.5217 1949,777.5165
PT=74+335.80	PC=74+382.54	N 53°09'47.21" E	46.734	PC=74+382.54	315,066.1998	1,949,819.5404
PC=74+382.54	PT=74+402.84	N 40°28'20.36" E □ = 25°22'53.72" Izq Rc = 45.837	20.140 Lc = 20.305 ST = 10.322	PT=74+402.84 PI=74+392.86	315,079.2720 315,074.4610	1,949,834.49.10 1,949,825.7288
PT=74+402.84	PC=74+426.19	N 27°46'53.50" E	23.346	PC=74+426.19	315,090.1538	1,949,855.5163
PC=74+426.19	PT=74+499.14	N 46°01'12.02" E □ = 36°28'37.05" Der Rc = 114.592	71.728 Lc = 72.954 ST = 37.761	PT=74+499.14 PI=74+463.95	315,141.7681 315,107.7543	1,949,905.3248 1,949,888.9247
PT=74+499.14	PC=74+535.11	N 64°15'30.54" E	35.968	PC=74+535.11	315,174.1670	1,949,920.9463
PC=74+535.11	PT=74+594.58	N 44°45'49.83" E □ = 38°39'21.43" Izq Rc = 88.147	58.349 Lc = 59.471 ST = 30.917	PT=74+594.58 PI=74+566.03	315,215.3760 315,215.0160	1,949,962.2554 1,949,934.3739
PT=74+594.58	PC=74+620.26	N 25°36'09.11" E	25.681	PC=74+620.26	315,228.4735	1,949,985.4150
PC=74+620.26	PT=74+653.60	N 38°58'11.07" E □ = 26°40'3.92" Der Rc = 71.620	33.035 Lc = 33.335 ST = 16.975+	PT=74+653.60 PI=74+637.24	315,247.2343 315,233.8088	1,950,011.1107 1,950,000.7231
PT=74+653.60	PC=74+687.15	N 52°16'13.03" E	33.558	PC=74+687.15	315,273.7753	1,950,031.6459
PC=74+687.15	PT=74+709.59	N 35°26'42.87" E □ = 33°39'0.33" Izq Rc = 38.197	22.112 Lc = 22.433 ST = 11.551	PT=74+709.59 PI=74+698.70	315,286.5988 315,282.9108	1,950,049.6602 1,950,038.7142
PT=74+709.59	PC=74+751.58	N 18°37'12.70" E	41.992	PC=74+751.58	315,300.0066	1,949,089.4544
PC=74+751.58	PT=74+794.24	N 27°09'07.52" E □ = 17°3'49.63" Der Rc = 143.239	42.502 Lc = 42.659 ST = 21.489	PT=74+794.24 PI=74+773.07	315,319,4026 315,306.8678	1,950,127.2726 1,950,109.8184
PT=74+794.24	PC=74+829.63	N 35°41'02.34" E	35.391	PC=74+829.63	315,340.0469	1,950,156.0191
PC=74+829.63	PT=74+851.23	N 54°02'24.92" E □ = 36°42'45.17" Der Rc = 33.703	21.228 Lc = 21.596 ST = 11.183	PT=74+851.23 PI=74+840.81	315,357.2295 315,346.5701	1,950,168.4848 1,950,165.1025
PT=74+851.23	PC=74+882.62	N 72°23'47.50" E	31.592	PC=74+882.62	315,387.3424	1,950,178.0390
PC=74+882.62	PC=74+908.01	N 34°36'26.16" E □ = 75°34'42.68" Izq Rc = 19.099	14.876 Lc = 25.193 ST = 14.809	PT=74+908.01 PI=74+897.63	315,400.6356 315,401.4576	1,950,197.3033 1,950.182.5175
PT=74+908.01	PC=74+923.91	N 03°10'55.18" W	15.902	PC=74+923.91	315,399.7529	1,950,213.1803
PC=74+923.91	PT=74+939.01	N 13°48'02.59" E □ = 33°57'55.54" Der Rc = 25.465	14.876 Lc = 15.096 ST = 7.777	PT=74+939.01 PI=74+931.69	315,403.3014 315,399.3212	1,950,227.6266 1,950,220.9453
PT=74+939.01	PC=744+956.4 4	N 30°47'00.36" E	17.430	PC=74+956.44	315,412.2222	1,950,242.6011





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN DE GALEANA, EN EL ESTADO DE GUERRERO

PC=74+956.44	PT=74+977.43	N 57°01'18.56" E □ = 52°28'36.41" Der Rc = 22.918	20.265 Lc = 20.991 ST = 11.296	PT=74+977.43 PI=74+967.73	315,429.2218 315,418.0035	1,950,253.6316 1,950,252.3058
PT=74+977.43	PC=75+012.64	N 83°15'36.77" E	35.216	PC=75+012.64	315,464.1945	1,950,257.7645
PC=75+012.64	PT=75+044.45	N 79°17'06.44" E □ = 7°57'0.66" Izq Rc = 229.183	31.775 Lc = 31.801 ST = 15.926	PT=75+044.45 PI=75+028.57	315,495.4157 315,480.0103	1,950,263.6722 1,950,259.6336
PT=75+044.45	PC=75+079.87	N 75°18'36.11" E	35.426	PC=75+079.87	315,529.6833	1,959,272.6558
PC=75+079.87	PT=75+105.36	N 40°15'33.05" E □ = 70°6'6.11" Izq Rc 20.835	23.931 Lc = 25.492 ST = 14.616	PT=75+105.36 PI=75+094.49	315,545.1486 315,543.8218	1,950,290.91.82 1,950,276.3623
PT=75+105.36	PC=75+121.88	N 05°12'30.00" E	16.513	PC=75.121.88	315,546.6476	1,950,307.3633
PC=75+121.88	PT=75+142.86	N 16°44'51.42" E □ = 23°4'42.85" Der Rc = 52.087	20.839 Lc = 20.981 ST= 10.634	PT=75+142.86 PI=75+132.51	315,552.6525 315,547.6130	1,950,327.3184 1,950,317.9539
PT=75+142.86	PC=75+155.23	N 28°17'12.85" E	12.372	PC=75+155.23	315,558.5156	1,950,335.2133
PC=75+155.23	PT=75+196.75	N 09°04'41.86" W □ = 74°43'49.43" Izq Rc = 31.831	38.636 Lc = 41.517 ST 24.306	PT=75+196.75 PI=75+179.53	315,552.4195 315,5700339	1,950,376.3653 1,950,359.6168
PT=75+196.75	PC=75+225.00	N 46°26'36.58" W	28.259	PC=75+225.00	315,531.9405	1,950,395.8376
PC=75+225.00	PT=75+273.40	N 12°50'35.38" E □ = 118°34'23.92" Der Rc = 23.386	40.212 Lc = 48.397 ST = 17.740	PT=75+273.40 PI=75+264.37	315,540.8788 315,503.4123	1,950,435.0431 1,950,422.96.33
PT=75+273.40	PC=75+292.69	N 72°07'47.17" E	19.293	PC=75+292.69	315,559.2413	1,950,440.9635
PC=75+292.69	PT=75+321.29	N 29°14'31.17" E □ = 85°46'32.35" Izq Rc = 19.099	25.996 Lc = 28.592 ST = 17.740	PT=75.231.29 PI=75+310.43	315,571.9402 315,578.1254	1,950,463.6464 1,950,446.4072
PT=75+321.29	PC=75+343.52	N 13°38'45.01" W	22.229	PC=75+343.52	315,566.6958	1,950,485.2483
PC=75+343.52	PT=75+371.55	N 33°58'12.05" W □ = 40°38'54.09" Izq Rc = 39.514	27.449 Lc = 28.033 ST = 14.636	PT=75+371.55 PI=75+358.15	315,551.3584 315,563.2430	1,950,508.0127 1,950,499.4709
PT=75+371.55	PC=75+405.09	N 54°17'39.10" W	33.542	PC=75+405.09	315,524.1214	1,950,527.5886
PC=75+405.09	PT=75+443.23	N 02°54'39.49" E □ = 114°24'37.18" Der Rc = 19.099	32.109 Lc = 38.137 ST = 29.641	PT=75+443.23 PI=75+434.73	315,525.7521 315,500.0521	1,950,559.6563 1,590,544.8878
PT=75+443.23	PC=75+469.85	N 60°06'58.08" E	26.617	PC=75+499.85	315,548.8298	1,950,572.9180
PC=75+469.85	PT=75+499.71	N 15°19'26.32" E □ = 89°35'3.52 Izq Rc = 19.099	26.911 Lc = 29.861 ST = 18.961	PT=75+499.71 PI=75+488.81	315,555.9419 315,565.2693	1,950,598.8725 1,950,582.3649
PT=75+499.71	PC=75+556.0	N 29°28'05.44" W	56.797	PC=75+556.50	315,528.0010	1,950,648.3220
PC=75+556.50	PT=75+598.97	N 22°33'28.40" E □ = 104°3'7.68" Der Rc = 23.286	36.870 Lc = 42.470 ST = 29.961	PT=75+598.97 PI=75+586.46	315,542.1449 315,513.2620	1,590,682.3711 1,950,674.4067
PT=75+598.97	PC=75+623.32	N 74°35'02.24" E	24.348	PC=75+623.32	315,565.6167	1,950,688.8434
PC=75+623.32	PT=75+641.96	N 60°36'06.80" E □ = 27°57'50.88" Der Rc = 38.197	18.458 Lc 18.643 ST = 9.511	PT=75+641.96 PI=75+632.83	315,581.6981 315,574.7854	1,950,697.9041 1,950,691.3716
PT=75+641.96	PC=75+653.48	N 46°37'11.36" E	11.512	PC=75+653.48	315,590.0651	1,950,705.8109
PC=75+653.48	PT=75+678.77	N 83°17'55.50" E □ = 73°21'28.27" Der Rc = 19.757	23.603 Lc = 25.296 Rc = 14.715	PT=75+678.77 PI=75+668.19	315,613.5070 315,600.7604	1,950,708.5652 1,950,715.9179
PT=75+678.77	PC=75+690.85	S 60°01'20.37" E	12.079	PC=75+690.85	315,623.9697	1,950,702.5300
PC=75+690.85	PT=75+720.93	S 37°27'40.10" E □ = 45°7'20.53" Der Rc = 38.197	29.310 Lc = 30.082 ST = 15.870	PT=75+720.93 PI=75+706.72	315,641.7968 315,637.7162	1,950,679.2646 1,950,694.6006
PT=75+720.93	PC=75+737.30	S 14°53'59.84" E	16.383	PC=75.773.30	315,648.0042	1,950,663.4520
PC=75+737.30	PT=75+773.74	S 69°35'04.38" E	31.162	PT=75+773.74	315,675.2055	1,950,652.5735



		□ = 109°20'9.09" Izq Rc = 19.099	Lc = 36.445 ST = 26.942	PI=75+764.24	315,652.9318	1,950,637.4160
PT=75+773.74	PT=75+810.55	N 55°45'51.08" E	36.811	PC=75+810.55	315,705.6384	1,950,673.2835
PC=75+810.55	PT=75+829.30	N 37°00'54.93" E □ = 37°29'52.30" Der Rc = 28.648	18.416 Lc = 18.749 ST = 9.724	PT=75+829.30 PI=75+820.28	315,716.7254 315,713.6775	1,950,687.9883 1,950,678.7542
PT=75+829.30	PC=75+839.44	N 18°15'57.77" E	10.140	PC=75+839.44	315,719.9035	1,950,697.6169
PC=75+839.44	PT=75+866.42	N 58°44'24.68" E □ = 80°56'51.81" Der Rc = 19.099	24.794 Lc = 26.983 ST = 16.297	PT=75+866.42 PI=75+855.74	315,741.0978 315,725.0114	1,950,710.4830 1,950,713.0924
PT=75+866.42	PC=75+887.83	S 80°47'09.42" E	21.403	PC=75+887.83	315,762.2247	1,950,707.0558
PC=75+887.83	PT=75+953.83	S 41°11'01.00" E □ = 79°12'16.83" Der Rc = 47.746	60.873 Lc = 66.004 ST = 39.503	PT=75+953.83 PI=75+927.33	315,802.3077 315,801.2176	1,950,661.2430 1,950,700.7305
PT=75+953.83	PC=76+041.94	S 01°34'52.59" E	88.110	PC=76+041.94	315,804.7391	1,950,544.0582
PC=76+041.94	PT=76+079.77	S 58°19'23.00" E □□=113°29'0.84" Izq Rc = 19.099	31.941 Lc = 37.828 ST = 29.121	PT=76+079.77 PI=75+927.33	315,831.9214 315,805.5427	1,950,558.3931 1,950,544.0562
PT=76+079.77	PC=76+096.12	N 64°56'06.58" E	16.349	PC=76+096.12	315,846.7306	1,950,563.3192
PC=76+096.12	PT=76+114.17	N 42°22'24.20" E □ = 45°7'24.75" Izq Rc = 22.918	17.587 Lc = 18.049 ST = 9.522	PT=76+114.17 PI=76+105.64	315,858.5832 315,855.3559	1,950,576.3116 1,950,587.3531
PT=76+114.17	PC=78+126.70	N 19°48'41.83" E	12.535	PC=76+126.70	315,862.8317	1,950,588.1047
PC=76+126.70	PT=76+176.59	N 52°14'31.83" E □ = 64°51'40.02" Der RC = 44.074	47.271 Lc = 18.049 ST = 28.003	PT=76+176.59 PI=76+154.70	315,900.2047 315,872.3227	1,950,617.0502 1,950,614.4503
PT=76+176.59	PC=76+227.45	N 84°40'21.84" E	50.899	PC=76+227.45	315,950.8841	1,950,621.7759
PC=76+227.45	PT=76+263.45	S 71°57'09.49" E □ = 46°44'57.33" Der Rc = 44.074	34.972 Lc = 35.961 ST = 19.049	PT=76+263.45 PI=76+248.54	315,984.1353 315,969.8511	1,950,610.9416 1,950,623.5445
PT=76+263.45	PST=76+280.0	S 48°34'40.82" E	16.546	PST=76+280.0	315,996.5422	1,950,599.9949

Cuadro de construcción de las obras de drenaje que se construirán en el proyecto:

Obra de drenaje				
No.	Tipo	KM	X	Y
1	Tubo de concreto de 1.20 Ø	74+200	315082.8968	1949679.1112
2	Tubo de concreto de 1.20 Ø	74+320	315020.2410	1949779.2200
3	Tubo de concreto de 1.20 Ø	74+520	315159.9015	1949915.7333
4	Tubo de concreto de 1.20 Ø	75+254	315528.7928	1950428.5423
5	Tubo de concreto de 1.20 Ø	75+423	315514.9567	1950539.6678
6	Tubo de concreto de 1.20 Ø	75+658	315594.8277	1950710.7979
7	Tubo de concreto de 1.20 Ø	75+848	315722.49	1950701.78

Cuadro de construcción de los muros de contención a construir en el proyecto:

Estructuras				
No.	Tipo	KM	X	Y
1	Muro de contención de; 1.30 base x 3m de altura	74+460	315108.99	1949883.74
2	Muro de contención de; 1.0 base x 2.1m de altura	74+720	315288.50	1950060.00
3	Muro de contención de; 1.0 base x 2.1m de altura	74+840	315346.38	1950162.18
4	Muro de contención de; 1.0 base x 2.2m de altura	75+180	315559.59	1950361.80
5	Muro de contención de; 1.30 base x 3m de altura	75+460	315539.54	1950569.31
6	Muro de contención de; 1.2 base x 2.8m de altura	75+700	315632.30	1950698.14
7	Muro de contención de; 1.1 base x 2.0m de altura	75+840	315718.67	1950698.65
8	Muro de contención de; 1.0 base x 2.0m de altura	75+940	315801.36	1950675.29



Cuadro de construcción de las curvas con la que contara el Proyecto

CUADRO DE CURVAS						
CURVA	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	CUERDA	Gc
C1	16°46'19.17"	381.970	111.813	56.309	111.414	3°0'0"
C2	55°55'58.18"	99.645	97.275	52.907	93.458	11°30'0"
C3	91°46'28.05"	22.920	36.712	23.641	32.912	50°0'0"
C4	25°22'53.72"	45.836	20.305	10.322	20.139	25°0'0"
C5	36°28'37.05"	114.592	72.954	37.761	71.728	10°0'0"
C6	38°39'21.43"	88.148	59.471	30.917	58.350	13°0'0"
C7	26°40'3.92"	71.620	33.335	16.975	33.035	16°0'0"
C8	33°39'0.33"	38.197	22.433	11.551	22.112	30°0'0"
C9	17°3'49.63"	143.240	42.660	21.489	42.502	8°0'0"
C10	36°42'45.17"	33.703	21.595	11.183	21.228	34°0'0"
C11	75°34'42.68"	19.100	25.195	14.810	23.407	50°0'0"
C12	33°57'55.54"	25.465	15.096	7.777	14.876	45°0'0"
C13	52°28'36.41"	22.918	20.990	11.296	20.264	50°0'0"
C14	07°57'0.66"	229.184	31.801	15.926	31.775	05°0'0"
C15	70°6'6.11"	20.835	25.492	14.616	23.931	55°0'0"
C16	23°4'42.85"	52.087	20.980	10.634	20.839	22°0'0"
C17	74°43'49.43"	31.831	40.517	24.306	38.636	36°0'0"
C18	118°34'23.92"	23.386	48.397	39.366	40.211	49°0'0"
C19	85°46'32.35"	19.100	28.594	17.741	25.998	60°0'0"
C20	40°38'54.09"	39.514	28.033	14.636	27.449	29°0'0"
C21	114°24'37.18"	19.100	38.140	29.643	32.112	60°0'0"
C22	89°35'3.52"	19.100	29.864	18.962	26.913	60°0'0"
C23	104°3'7.68"	23.386	42.470	29.961	36.870	49°0'0"
C24	27°57'50.88"	38.197	18.643	9.511	18.458	30°0'0"
C25	73°21'28.27"	19.757	25.296	14.715	23.603	58°0'0"
C26	45°7'20.53"	38.197	30.081	15.870	29.310	30°0'1"
C27	109°20'9.09"	19.100	36.448	26.944	31.164	60°0'0"
C28	37°29'52.30"	28.648	18.749	9.724	18.416	40°0'0"
C29	80°56'51.81"	19.100	26.985	16.298	24.796	60°0'0"
C30	79°12'16.83"	47.747	66.005	39.503	60.873	24°0'0"
C31	113°29'0.84"	19.100	37.831	29.123	31.943	60°0'0"
C32	45°7'24.75"	22.918	18.049	9.522	17.586	50°0'0"
C33	64°51'40.02"	44.074	49.894	28.003	47.272	26°0'0"
C34	46°44'57.33"	44.074	35.961	19.049	34.972	26°0'0"
C35	30°38'13.32"	76.395	40.850	20.926	40.365	15°0'0"



### II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada para la Pavimentación del camino es de

incluye recursos para la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, así como para el seguimiento de los términos y condicionantes que se deriven de la resolución.

CATALAGO DE CONCEPTOS DE TRABAJO Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESION DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICION			
01.-TERRACERIAS	(DOS MILLONES QUINIENTOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO PESOS 02/100 M.N.)		
02.-ESTRUCTURAS	(QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS PESOS 64/100 M.N.)		
DRENAJE Y SUBDRENAJE	(UN MILLON DOSCIENTOS VEINTIUN MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO PESOS 60/100 M.N.)		
04.- PAVIMENTOS	(TRES MILLONES SEISCIENTOS NUEVE MIL OCH+G5OCIENTOS CUARENTA Y SEIS PESOS 57/100 M.N.)		
05.- SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	(TRESCIENTOS VEINTISIETE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE PESOS 75/100 M.N.)		
06. AMBIENTAL	(CIENTO VEINTIDOS MIL CIENTO CINCUENTA Y SEIS PESOS 25/100 M.N.)		

### II.1.5. Dimensiones del proyecto

#### A) Superficie total del predio (en m2).

El Camino del presente estudio cuenta con una longitud de 101 kilómetros (Tramo km 0+000 al 101+000) y un ancho de corona que oscila entre los 6.5 y 7.5 metros, del cual se pretende pavimentar 2,750.0 metros, comprendidos del Km 73+500 al Km 76+250, este, contará con una carpeta de concreto asfáltico de 5 cm de espesor compactado con una pendiente máxima del 8%, un grado de curvatura de 30°, un ancho de corona de 7 metros el cual no contara acotamientos, ambos laterales tendrán cunetas.

En este sentido el área del Proyecto contará con cunetas a ambos lados y muros de contención, por lo que el ancho de pateo irá desde los 7.74 m hasta los 14.06 m, dando así una superficie a utilizar de 22,809.46 m<sup>2</sup> (2.28 ha)

Se anexan imágenes representativas con secciones transversales del camino, a manera de soportar la formulación de la superficie a utilizar.

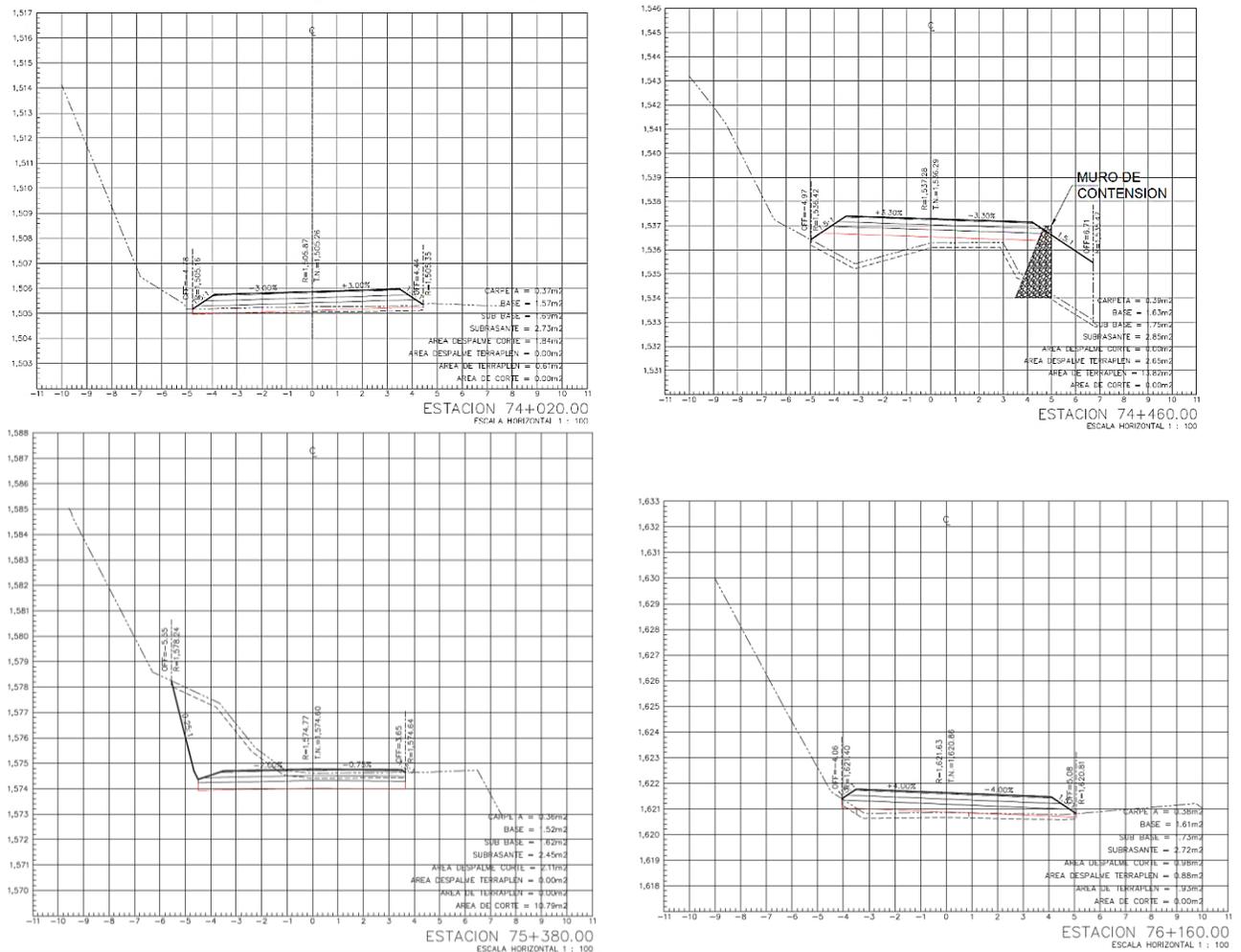


Imagen 6. Secciones transversales del camino propuesto a pavimentar

### II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Los terrenos colindantes al proyecto son de tipo silvícola, agrícola, ganadero, así como de asentamientos humanos. Esto con base en el Marco Censal Agropecuario 2016, publicado en el Mapa Digital de México del INEGI, el subtramo del proyecto que se pretende pavimentar se encuentra dentro del área de control 12057056-1001, con un total de 393 terrenos, de los cuales 60 terrenos tienen como principales actividades las relacionadas con la agricultura, 280 son de uso Ganadero, 2 de uso forestal y 51 se encuentran sin ninguna actividad.

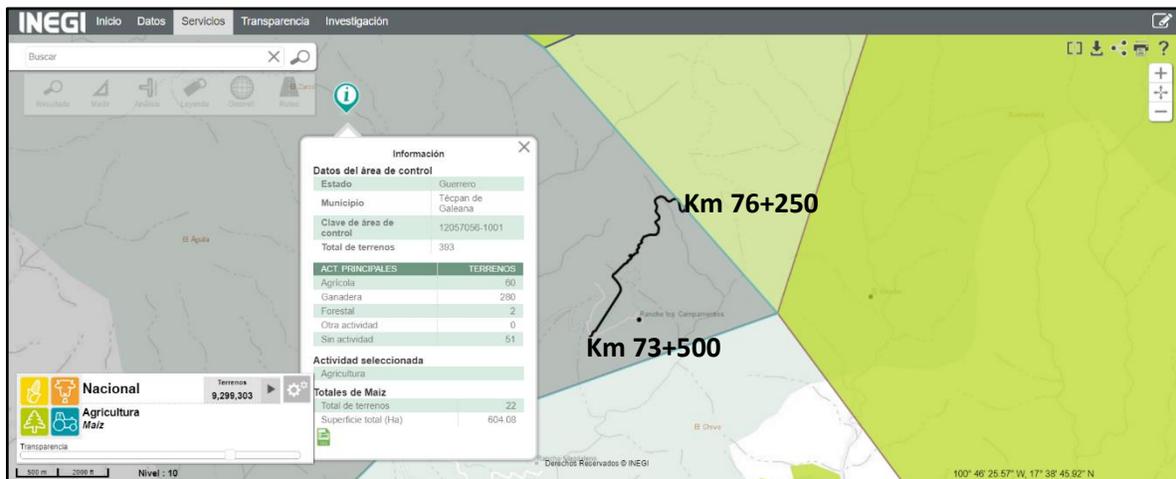


Imagen 7. Extracto del Mapa Digital de México, con sobreposición del subtramo del proyecto



Imagen 7. Extracto del SIGEIA, con sobreposición de la carta de uso de suelo serie VI y el subtramo del proyecto

De acuerdo con el análisis espacial desarrollado en el SIGEIA, de los 2.75 kilómetros del subtramo propuesto a pavimentar; 1,010 metros lineales colindante al camino, es vegetación de tipo Bosque de Pino – Encino, mientras que los 1,740 metros restantes corresponde a pastizales inducidos, asociados con cultivos de temporal.

### II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Con base en la Cedula de Información Municipal del municipio de Tecpán de Galeana, la población total del año 2010 es de 62,071 habitantes, los cuales se encontraban habitando bajo una densidad de población de 21.75 habitantes/km<sup>2</sup>, de los cuales el 25% o mas se encontraban pobreza extrema.

En este sentido y de acuerdo con la información del Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total de San Luis San Pedro es de 4,236 habitantes, con un total de 1,641 viviendas, con un promedio de 3.38 ocupantes. En lo que respecta a la información de las localidades de Rancho de los Campamentos y Rancho Nuevo, esta, no se encuentra disponible por el principio de confidencialidad que marca la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, por lo que no es posible generar información para unidades geográficas que tienen menos de tres viviendas.

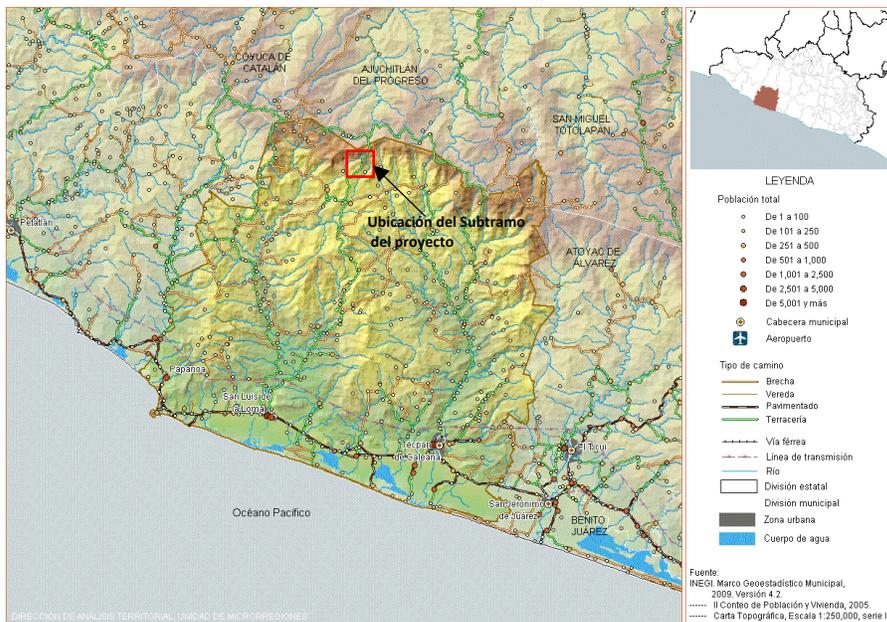


Imagen 8. Infraestructura vial y Población total del Municipio de Tecpán de Galeana

Para la ejecución de los trabajos del proyecto, la empresa requerirá de establecer oficinas de campo y demandará servicios para su operación y manejo. También deberá contar con medios de transporte, servicio médico de rutina y urgencias, además de considerar medios para el rápido traslado de personal que pudiera sufrir un accidente de trabajo a los servicios de salud de la cabecera municipal o de alguna localidad cercana al área del proyecto que cuente con los servicios adecuados.

El sitio de trabajo no cuenta con sistema de agua potable, ni suministro de energía eléctrica, por lo tanto, estos servicios básicos deberán ser asumidos por la constructora de la siguiente manera como mínimo:

La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura, alumbrado para las actividades de construcción y las zonas de uso común, se abastecerá mediante plantas de luz portátiles de combustión interna.

Para prevenir la emisión de aguas residuales y el fecalismo al aire libre, se deberá contar con sanitarios portátiles suficientes para los trabajadores (2 sanitarios por cada 20 trabajadores), y a los cuales la empresa contratada para el servicio deberá dar el mantenimiento adecuado y periódico con el objeto de mantenerlos en buenas condiciones de sanidad.

Se solicitará en su caso el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos a las autoridades municipales cercanas al trazo del proyecto, así como de aquellas que cuenten con autorización para la recolección de los residuos peligrosos que pudiesen llegarse a suscitar; o en su caso el responsable de obra deberá gestionar la contratación de la recolección por empresas privadas.

Los residuos de manejo especial (RME) como el material inerte excedente de la excavación y despalme, que no se reutilice, se deberá disponer en bancos de tiro que también deberá contemplar la constructora en turno (tramitando lo conducente en materia ambiental previo inicio de operaciones de cada banco). En el caso de los residuos peligrosos (RP) que se generen, la constructora deberá darse de alta como pequeña generadora ante la SEMARNAT, realizando el manejo y almacenamiento temporal en obra de estos residuos, de acuerdo a lo que establece la legislación y normatividad vigente en la materia, asimismo los deberá entregar mediante previa contratación a una empresa especializada para su tratamiento y disposición o confinamiento final, a su vez la constructora deberá mantener un registro de los residuos generados.

El agua cruda y potable se hará llegar a los frentes de trabajo en pipas de agua y garrafones de plástico para el consumo de los trabajadores. Se estima que durante la construcción del proyecto se requerirán del orden de 1.5 m<sup>3</sup>/día. Se considera que otros servicios que requiera el proyecto podrán ser abastecidos por las localidades cercanas al proyecto.

Es importante establecer que no se deberán realizar mantenimientos y lavados cercanos y en superficies con pendientes que puedan escurrir los residuos líquidos hacia el cauce natural de los ríos. Todo el mantenimiento de maquinaria pesada y lavado de ollas para preparación de concreto deberá realizarse en patios de maquinaria y talleres que no perturben o puedan afectar el ambiente por algún tipo de derrame o escurrimiento.

## II.2. Características particulares del proyecto

El Camino del presente estudio se encuentra construido desde el año de 1982 y comunica principalmente a las localidades de Rancho Nuevo, Rancho Los Campamentos, Rancho Magdalena y otras localidades con la Localidad de San Luis San Pedro Municipio de Tecpán de Galeana. Dicho camino actualmente tiene una longitud de 101 kilómetros (Tramo km 0+000 al 101+000) y un ancho de corona que oscila entre los 6.5 y 7.5 metros, del cual se pretende pavimentar 2,750.0 metros, comprendidos del Km 73+500 al Km 76+250; se pretende que este cuente con una carpeta de concreto asfáltico de 5 cm de espesor compactado con una pendiente gobernadora de 8% y una máxima del 12%, un grado de curvatura de 60° y un ancho de corona de 7 metros sin acotamientos, para el cual se proyecta un aforo vehicular de 400 (TPDA) y una velocidad de 30 -40 KM/HR. En lo particular en esta obra, los trabajos a realizar para el Proyecto de pavimentación del camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo, Tramo del km. 0+000 al km. 101+000, Subtramo del km. 73+500 al 76+250, en el Municipio de Tecpán de Galeana, serán dentro del derecho de vía de este, resaltando los siguientes:

Terracerías	
Total, Volumen Corte	11,888.29 M <sup>3</sup>
Total, Volumen Terraplén	-5,573.19 M <sup>3</sup>
Total, Volumen Despalme en Corte	3,798.33 M <sup>3</sup>
Total, Volumen Despalme en Terraplén	-1,269.20 M <sup>3</sup>

Los cortes y los despalmes se podrán observar en las secciones transversales del camino anexadas al presente estudio.

Estructuras		
No.	Tipo	KM
1	Muro de contención de; 1.30 base x 3m de altura	74+460
2	Muro de contención de; 1.0 base x 2.1m de altura	74+720
3	Muro de contención de; 1.0 base x 2.1m de altura	74+840
4	Muro de contención de; 1.0 base x 2.2m de altura	75+180
5	Muro de contención de; 1.30 base x 3m de altura	75+460
6	Muro de contención de; 1.2 base x 2.8m de altura	75+700
7	Muro de contención de; 1.1 base x 2.0m de altura	75+840
8	Muro de contención de; 1.0 base x 2.0m de altura	75+940

Obra de drenaje		
No.	Tipo	KM
1	Tubo de concreto de 1.20 Ø	74+200
2	Tubo de concreto de 1.20 Ø	74+320
3	Tubo de concreto de 1.20 Ø	74+520
4	Tubo de concreto de 1.20 Ø	75+254
5	Tubo de concreto de 1.20 Ø	75+423
6	Tubo de concreto de 1.20 Ø	75+658
7	Tubo de concreto de 1.20 Ø	75+848

Pavimentos		
No.	Tipo	M
1	Carpeta asfáltica	0.05
2	Base hidráulica	0.20
3	Sub Base hidráulica	0.20
4	Capa Subrasante	0.30
5	Ancho de Calzada	7.0

## Descripción de las obras y actividades

En el presente apartado se describirán las diferentes obras y actividades implicadas en cada una de las etapas del proyecto de Pavimentación del Camino San Luis San Pedro – Rancho Nuevo, Subtramo Km 73+500 al 76+250.

### Preliminares

Las actividades previas a la preparación del sitio consisten en la realización de la Manifestación de Impacto Ambiental para la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Guerrero. Posteriormente y de acuerdo con el Proyecto Ejecutivo se realizará el trazo y la nivelación en campo del eje definitivo. También en esta etapa se realizan los estudios previos, relacionados con: mecánica de suelos, proyectos de terracerías y pavimentos y levantamiento topográfico, entre otros.

#### ➤ Estudios previos

Levantamiento topográfico; El levantamiento topográfico consiste en una serie de mediciones y recopilación de datos terrestres que se representan en este caso el eje y secciones del proyecto, en el que los resultados se plasman en planos que muestran su distribución espacial (planimetría y altimetría).

Mecánica de Suelos; Este estudio tiene como finalidad conocer todas las características de los materiales sobre los que se van a excavar o realizar cortes, o bien a desplantar los terraplenes; estas características y propiedades darán a los proyectistas los parámetros de cálculo para elaborar los diagramas de masas y movimiento de tierras. Al mismo tiempo determina el perfil de suelos del eje del trazo, proporcionando toda la información necesaria para diseñar cortes y terraplenes.

#### ➤ Trazo y nivelación

Con el proyecto aprobado y cumpliendo con las características técnicas del mismo se realiza el trazo del eje definitivo, que consiste en pasar al campo los dibujos plasmados en el proyecto ejecutivo, marcando puntos de control y ubicando mojoneras. Posteriormente se mide y colocan estacas a cada 20 m anotando su cadenamamiento y elevación.

El trabajo topográfico de nivelación se desarrolla con un nivel convencional o con un nivel electrónico, y se hace siempre el cierre correspondiente, es decir, salir nivelando de un punto, llegar a una longitud preestablecida y regresar al punto de partida, a donde deberá llegarse con la precisión requerida. Es muy importante dejar bancos de nivel a distancias no mayores de 500 m, es decir, por lo menos dos por kilómetro.

## II.2.1 Programa general de trabajo

Se proyecta una duración de 300 días naturales para un desarrollo adecuado del proyecto de pavimentación del Camino San Luis san Pedro – Rancho Nuevo; de los cuales se prevé de 60 a 70 días hábiles para la obtención de los permisos correspondientes para una correcta ejecución de la obra; posterior a ello se proyecta una duración de 240 días naturales comprendidos en 9 meses para las actividades de preparación del sitio y construcción (pavimentación) del subtramo Km 73+500 al Km 76+250, apegados a medidas preventivas y de mitigación durante la ejecución.

### PROGRAMA DE LA EJECUCION GENERAL DE LOS TRABAJOS

DESCRIPCION	FEB -2019	MAR - 2019	ABR - 2019	MAY -2019	JUN - 2019	JUL -2019	AGO - 2019	SEP - 2019	OCT - 2019	NOV - 2019	DIC -2019
0. Autorizaciones y Permisos											
01.- TERRACERIAS											
DESMONTE P.U.O.T											
Despalme de corte para desplantes de terraplenes desperdiciando el material, por unidad de obra terminada											
En cortes y adicionales debajo de la subrasante cuando el material se aproveche o se desperdicie por unidad de obra terminada. Incluyendo acarreo.											
Excavaciones en escalones de liga, cuando el material se desperdicie (Incluyendo carga y acarreos) por unidad de obra terminada.											
Excavaciones para canales, por unidad de obra terminada											
Excavaciones para estructuras por unidad de obra terminada.											
Tendido, conformacion y compactacion del terreno natural y de terraplenes con material producto de banco para noventa y cinco (95%), por unidad de obra terminada. Incluye acarreo											
Tendido, conformacion y compactacion de subrasante con material producto de banco (NORMA-N-CMT-1.03), para noventa y cinco por ciento (95%), por unidad de obra terminada. Incluye acarreo.											
Rellenos de excavacion para obras de drenaje con material de banco ) de acuerdo a la norma , N-CMT-1.01), por unidad de obra terminada.											



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN DE GALEANA, EN EL ESTADO DE GUERRERO

**PROGRAMA DE LA EJECUCION GENERAL DE LOS TRABAJOS**

DESCRIPCION	FEB-2019	MAR-2019	ABR-2019	MAY-2019	JUN-2019	JUL-2019	AGO-2019	SEP-2019	OCT-2019	NOV-2019	DIC-2019
<b>02.- ESTRUCTURAS</b>											
Muro gavion compuesto por caja de 2x1x1 m de enrejado de alambre de acero galvanizado de 2.00 m de diametro											
de malla exagonal de 50x70, rellena de piedra caliza de aportacion colocada con retroexcavadora sobre ruedas (por unidad de obra terminada)											
Mamposteria de tercera clase, a cualquier altura, junteados con mortero 1:4 por unidad de obra terminada											
Zampeados a cualquier altura, de mamposteria de piedra junteados con mortero 1:4 por unidad de obra terminada.											
Concreto hidraulico de fc =150 kg/cm2 por unidad de obra terminada.											
Concreto hidraulico de fc =200 kg/cm2 por unidad de obra terminada.											
Acero para concreto hidraulico en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2											
<b>03.- DRENAJE Y SUBDRENAJE</b>											
Alcantarilla de concreto reforzado de fc=280kg/cm en direccion normal de 122 cm de diametro p.u.o.t.											
Cunetas de concreto hidraulico por unidad de obra terminada.											
Bordillos de concreto hidraulico FC=150 KG/cm2 por unidad de obra terminada											
Lavaderos de concreto hidraulico, fc=150 kg/cm2 por unidad de obra terminada.											
Capa drenante rompedora de capilaridad p.u.o.t.											

DESCRIPCION	FEB-2019	MAR-2019	ABR-2019	MAY-2019	JUN-2019	JUL-2019	AGO-2019	SEP-2019	OCT-2019	NOV-2019	DIC-2019
<b>04.-PAVIMENTOS</b>											
Sub base compactada al 95% por unidad de obra terminada, de los banco que elija la contratista (Incluyen acarreo al sitio de utilizacion según la norma N-CMT-4 02 001/04)											
Base usando dos materiales petreos compactada al 100% (Clausula B DEFINICION inciso B 2) por unidad de obra terminada.											
Riego de impregnacion, por unidad de obra terminada ( no incluye poreo).											
Colocacion de arena sobre la superficie impregnada (clausula I MEDICION inciso I 2). Por unidad de obra terminada.											
Carpetas asfalticas con mezcla en caliente por unidad de obra terminada											
<b>05.- SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE</b>											
Marcas en el pavimento raya central (Clausula I MEDICION inciso I 1). Por unidad de obra terminada.											
Marcas en el pavimento raya lateral (Clausula I MEDICION inciso I 2). Por unidad de obra terminada.											
Vialetas y botones: vialetas por unidad de obra terminada.											
Señales verticales bajas SID 8 (40x178)											
Señales verticales bajas SII 15 (30x76)											
Señales verticales bajas SIG 7 (40x178)											
Señales verticales bajas SIR (40x239)											
Señales verticales bajas SII 14 (30x120)											
Señales verticales bajas SP(71x71)											
Señales verticales bajas SR 71x71											
Señales verticales bajas OD-12 ( 45x60 )											
Defensa metalica de lamina galvanizada tipo AASTHo M-180 de dos crestas incluye accesorios, por unidad de obra terminada											
Informes de medidas de mitigacion											

## II.2.2 Preparación del sitio y construcción

### II.2.2.1 Preparación del sitio

Durante esta etapa las principales actividades serán: el desmonte de hierbas y arbustos ubicado en los laterales del camino, aunado al despalme. Por lo que será necesario el rescate de renuevos de flora silvestre que se encuentren en dicho lateral, el ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre, además de la capacitación de personal.

Otras obras asociadas necesarias serán la habilitación de las oficinas e instalaciones temporales, la explotación de bancos de materiales y/o préstamo (Será abastecido por alguno de los dos bancos listados en el inventario de bancos de materiales emitido por la Unidad General de Servicios Técnicos del Centro S.C.T. Guerrero) y la ubicación de bancos de tiro/desperdicio; para todas las obras asociadas y complementarias que se realicen fuera del DV (caminos de acceso, bancos de préstamo y tiro) y que no cuenten con autorización en materia ambiental, se les deberá realizar la solicitud conducente por parte de la constructora correspondiente.

#### ➤ Rescate de flora silvestre

Se rescatarán especies de importancia ambiental de flora como parte de las acciones previas al desmonte y despalme, con el objeto de propiciar y asegurar la continuidad de la evolución de los ecosistemas ambientales y la biodiversidad de las especies, lo anterior reflejará una disminución en la pérdida de flora y alteración del ecosistema, causados por la ampliación de la carretera. El rescate deberá enfocarse principalmente en las especies protegidas y de aquellas de lento crecimiento y difícil propagación en un vivero de acuerdo con los criterios considerados de acuerdo en el “Programa de Rescate y Reubicación de flora silvestre”.

#### ➤ Ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre

Previo a la aplicación de técnicas de rescate y reubicación de ejemplares faunísticos que pudieran localizarse en las áreas de construcción, es importante considerar acciones para ahuyentar la fauna cercana. La sola presencia de personal provoca un alejamiento de la fauna de las zonas de trabajo, aprovechando esta situación, se plantea la situación de provocar el mismo efecto por medios inducidos.

#### ➤ Rescate y conservación del suelo

Las acciones planteadas en esta actividad tienen como finalidad rescatar y conservar el suelo orgánico producto del despalme de los laterales del proyecto;



Previo al despalme se establecerán los sitios para el almacenamiento temporal del suelo orgánico, delimitando las áreas por medio de estacas, cinta preventiva, algún medio visual como letreros, etc.

➤ **Desmante y despalme**

La actividad de desmante consiste en roza de arbustos y maleza que crecieron colindante al camino ya establecido; por lo cual ésta actividad se realizará mediante el uso de maquinaria y herramienta menor, los derribos serán direccionados y se observarán en general las buenas prácticas recomendadas en cuanto a la técnica de derribo, retirando el producto de estas actividades de la zona de del camino de proyecto y disponiendo de él en forma adecuada acamellonándolo siempre dentro del derecho de vía pero en sitios previamente establecidos.

Previo a la actividad central del movimiento de tierras se deberá hacer el despalme, para lo cual se utilizará una excavadora y un camión de volteo.

**II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto**

Las obras asociadas, provisionales y/o servicios complementarios que se requerirán para el desarrollo de esta obra son: campamentos y oficinas administrativas, almacenes, patios de maquinaria, e instalaciones sanitarias, los campamentos, oficinas administrativas y bodegas principalmente serán ubicados tentativamente en el Rancho Los Campamentos, éstos dependerán de los programas y procedimientos constructivos de la obra en forma más específica, además como se ha visto se contemplan bancos de préstamo para el abastecimiento de los materiales requeridos para la formación de terraplenes tomando en cuenta además que, no obstante que no se prevé la generación de material de desperdicio es decir material producto de los cortes; el área de derecho de vía servirá como banco de tiro provisional para depositar aquellos pequeños volúmenes de material sobrante o desperdicios en general de forma temporal, sin embargo se requerirá de bancos de tiro en forma que cuenten con su debida autorización en materia ambiental para la disposición final de residuos de manejo especial generados; se requerirá de bancos de préstamos por lo que se podrán abastecer por alguno de los dos bancos listados en el inventario de bancos de materiales emitido por la Unidad General de Servicios Técnicos del Centro S.C.T. Guerrero:

BCO. NUM	NOMBRE	Kilometro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
0054	San Luis San Pedro	138+300	17°16'12" N - 100° 52'44" O
0055	Río Tecpan	107+800	17°12'07" N - 100° 39'31" O



## II.2.4. Etapa de Construcción

No se habilitarán vías de acceso para el sitio propuesto para el desarrollo del proyecto se utilizarán los accesos existentes.

### Construcción

#### ➤ Obras civiles por realizar

Como actividades de construcción se consideran la excavación y nivelación del terreno (Cortes y terraplenes), la ampliación de obras de drenaje menor (alcantarillas), la habilitación de las estructuras del pavimento como base hidráulica, riego de impregnación, riego de liga, carpeta asfáltica, riego de sello, drenaje superficial (bordillos, cunetas, contra-cunetas, lavaderos), y la colocación de señalización horizontal y vertical.

La principal actividad será el movimiento de tierras necesario para conseguir una superficie uniforme en que se constituirá en la base de la capa de rodadura de los vehículos. Dicho movimiento de tierras consistirá en realizar cortes de material en las partes elevadas y transportarlo a las partes bajas para formar terraplenes, resultando una superficie geométrica más regular; los faltantes de material, si se requieren, se completarán con material proveniente de bancos de préstamo como se ha descrito anteriormente; si resultara material sobrante se retirará a los bancos de tiro autorizados.

#### ➤ Terracerías y Pavimentos

El terraplén es una estructura formada con material producto de corte, sobre la misma terracería, o proveniente de un banco de préstamo.

Las estructuras del pavimento son capas de material con especificaciones de calidad particulares (propiedades físicas, granulometría, estar limpios, etc.); estos materiales se trasladarán desde un banco de préstamo hasta el frente de obra que los requerirá, donde se colocarán y compactarán. Entre las últimas capas del pavimento también se deberán colocar riegos de emulsiones asfálticas para unir capas y que su función estructural sea más resistente y homogénea

#### A) Terraplenes

Se construirán con material producto de préstamo lateral, clasificados como compactables y no compactables, a los primeros se les retirara los tamaños de material mayores a 7.5 cm. El equipo de construcción de los Terraplenes será el conveniente de acuerdo con el material existente, incluyendo el que se empleará para la compactación. Si el material de desplante se clasifica compactable, se tratará el área en un espesor de 0.20 m. o lo que señale el proyecto, hasta alcanzar

el 90% del peso volumétrico seco máximo determinado por la prueba de compactación dinámica AASHTO Estándar. (Norma N-CMT-1.01.02).

**Corte:** Cuando se realicen excavaciones profundizando o ampliando un corte existente, o un corte nuevo.

**Ampliaciones de Corte:** Cuando se amplíe lateralmente un corte hasta 8 metros medidos horizontalmente de hombro existente al hombro del proyecto.

**Rebaje de corona:** Cuando se profundice un corte hasta 1.20 metros de profundidad sobre la corona existente del camino.

**Compactación del terreno natural:** Se realizará cuando se tenga que desplantar un terraplén sobre el terreno natural previamente despalmado.

**Compactación de la cama de los cortes:** Se realizará cuando se tenga que compactar la superficie descubierta del terreno natural a nivel de desplante de la capa subrasante que se formara con material de banco en secciones en corte.

**Cuerpo de Terraplén:** Se realizará cuando por las condiciones topográficas el alineamiento vertical tenga que ubicarse sobre la línea de terreno natural quedando la capa subrasante y la estructura de pavimento sobre relleno compactado a 90% mínimo ya sea con material de banco o de los propios cortes.

**Relleno Caja a 100%:** Cuando existan secciones en corte y el material no cumpla con las especificaciones para formar la capa subrasante se realizará excavación adicional al nivel de subrasante en un espesor mínimo igual al de dicha capa (subrasante), se rellenará y se compactará esta capa de material a 100% de su P.V.S.M. extraída de los Bancos de materiales existentes en la zona y recomendados en este estudio.

## B) Capa Sub-Yacente.

En los terraplenes, la capa Subyacente se construirá empleando material del terreno natural o de los bancos de préstamo fijados.

Al material en greña al extenderse parcialmente sobre la superficie de la capa de terraplén para disgregar y retirar los tamaños de material mayores a 7.5 cm. se le incorporará agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, para a continuación extenderlos en las capas necesarias para que al ser compactados al 95% del peso volumétrico seco máximo determinado mediante la prueba de compactación AASHTO ESTANDAR, se obtengan los 0.50 m. de proyecto.

En los préstamos laterales donde el material reúna la calidad requerida para la capa de Subyacente, se despalmará los 0.30 m. inferior debajo de la línea Subyacente y se acamellonará, la superficie descubierta se humedecerá y se procederá a compactar al 95% del peso volumétrico seco máximo.

El material acamellonado se humedecerá, se mezclará y se tenderá para proceder a compactarse al 95% de su P.V.S.M. determinado mediante la prueba de compactación AASHTO ESTANDAR.

Durante el tiempo que se tarde la compactarán se darán riegos superficiales de agua para compensar perdida de humedad por evaporación.

La compactación se iniciará de la parte interior hacia la parte exterior (Norma N-CMT-1.02.02).

#### C) Capa Sub-Rasante.

En los terraplenes, la capa Subrasante se construirá empleando material del terreno natural o de los bancos de préstamo fijados.

Al material en greña al extenderse parcialmente sobre la superficie de la capa de terraplén para disgregar y retirar los tamaños de material mayores a 7.5 cm., se le incorporara agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, para a continuación extenderlos en las capas necesarias para que al ser compactados al 100% del peso volumétrico seco máximo determinado mediante la prueba de compactación AASHTO ESTANDAR, se obtengan los 0.30 m. de proyecto.

En los préstamos laterales donde el material reúna la calidad requerida para la capa de Subrasante, se despalmará los 0.30 m. inferior debajo de la línea Subrasante y se acamellonará, la superficie descubierta se humedecerá y se procederá a compactar al 100% del peso volumétrico seco máximo.

El material acamellonado se humedecerá, se mezclará y se tenderá para proceder a compactarse al 100% de su P.V.S.M. determinado mediante la prueba de compactación AASHTO ESTANDAR.

Durante el tiempo que se tarde la compactarán se darán riegos superficiales de agua para compensar perdida de humedad por evaporación.

La compactación se iniciará de la parte interior hacia la parte exterior (Norma N-CMT-1.03.02).

Se compactará esta capa de material a 100% de su P.V.S.M. extraída de los Bancos de materiales existentes en la zona y recomendados en este estudio que se describe a continuación:

#### D) Capa de Subbase hidráulica:

Es la capa de material pétreo seleccionado que se construye sobre la subrasante, cuya función principal es proporcionar un apoyo uniforme a la base, capaz de soportar las cargas que ésta le transmite aminorando los esfuerzos inducidos y

distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, y prevenir la migración de finos hacia las capas superiores.

Una vez construida la capa de subrasante, se colocará la subbase de quince (15) centímetros de espesor, compactada al 95 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo determinado mediante la prueba AASHTO Modificada. El empleo de éstos materiales será de algún banco de materiales cercano a la obra.

#### E) Capa de Base hidráulica:

Es la capa de material pétreo seleccionado que se construye sobre la subrasante, cuya función principal es proporcionar un apoyo uniforme a la base asfáltica, soportar las cargas que ésta le transmite aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, proporcionar a la estructura de pavimento la rigidez necesaria para evitar deformaciones excesivas, drenar el agua que se pueda infiltrar e impedir el ascenso capilar del agua subterránea.

Sobre la capa de subbase hidráulica se construirá la capa de base hidráulica de quince (15) centímetros de espesor compactada al 100 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo determinado mediante la prueba AASHTO Modificada, el Valor Relativo de Soporte será de 100 % mínimo y el equivalente de arena 50 % mínimo, utilizando materiales pétreos triturados parcialmente.

#### F) Riego de Impregnación

Consiste en la aplicación de un material asfáltico, sobre la capa de material pétreo de base del pavimento, con objeto de impermeabilizarla y favorecer la adherencia entre ella y la base asfáltica. El material asfáltico que se utiliza normalmente es una emulsión, ya sea de rompimiento lento o especial para impregnación.

Inmediatamente después de haber realizado la operación anteriormente descrita, estando barrida y seca la superficie de la capa de base hidráulica, se aplicará un riego de impregnación con Emulsión Asfáltica ECI-60 en cantidad necesaria para que garantice una penetración mayor a cero puntos cuatro (0.4) centímetros, por lo que se deberá tomar en cuenta si se requiere de una o dos aplicaciones.

#### G) Riego de liga

Consiste en la aplicación de un material asfáltico sobre una capa de pavimento, con objeto de lograr una buena adherencia con otra capa de mezcla asfáltica que se construya encima. Normalmente se utiliza una emulsión asfáltica de rompimiento rápido.

Con la finalidad de lograr una adecuada adherencia entre la capa de base hidráulica y la base de concreto asfáltico, en la superficie de la base hidráulica previamente impregnada y barrida, se aplicará un riego de liga con Producto Asfáltico Tipo

Emulsión Catiónica de Rompimiento Rápido (ECR-60) a razón de cero punto cinco litros por metro cuadrado (0.5 lt/m<sup>2</sup>), aproximadamente.

#### H) Capa de Carpeta Asfáltica

Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente son aquellas que se construyen mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos y cemento asfáltico, modificado o no, utilizando calor como vehículo de incorporación. Según la granulometría del material pétreo que se utilice, pueden ser de granulometría densa, semiabierta o abierta. Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente se construyen para proporcionar soporte adecuado, comodidad, confort y seguridad al usuario, además de proporcionar una superficie antiderrapante.

Inmediatamente antes de iniciar la construcción de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, la superficie sobre la que se colocará estará debidamente terminada, exenta de materias extrañas, polvo, grasa o encharcamientos de material asfáltico, sin irregularidades y reparados satisfactoriamente los baches que hubieran existido.

No se permitirá la construcción sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Secretaría.

Cuando el producto asfáltico del riego de liga tenga la consistencia conveniente, se construirá con cinco (5) centímetros de espesor una base de concreto asfáltico, compactándola hasta alcanzar el 95 % de su Peso Volumétrico Máximo determinado en laboratorio por el Método Marshall. En la elaboración del concreto asfáltico deberá utilizarse material pétreo de tamaño máximo de diecinueve (19) milímetros procedentes de algún banco de materiales cercano a la obra y producto asfáltico del tipo AC-20 Normal en la dosificación adecuada previamente establecida en laboratorio.

#### **Estructuras y obras de drenaje (Excavación para estructuras, rellenos y zampeados).**

Se eligió concreto reforzado por temperatura para la construcción de los estribos y aleros de las alcantarillas de losa, así como de concreto reforzado de 200 kg/cm<sup>2</sup> las losas. Para el caso de los tubos se construirán los muros cabeceros de concreto reforzado por temperatura.

Las obras de drenaje se construirán de acuerdo con las Normas para Construcción e Instalaciones, del Libro Estructuras y Obras de Drenaje N CTR CAR 1.03.001.00 - N CTR CAR 1.03.013.00 de la SCT.

Para garantizar la durabilidad y buen comportamiento del pavimento por construirse, será muy importante construir y/o ampliar las obras de drenaje que se señalen en el proyecto. A los puntos en los cuales existen este tipo de escurrimientos se propone construir obras con tubo de 1.20 m. y obras con Losa, de tal manera que los cauces de agua sean salvados sin mayores afectaciones y por otro lado no perjudiquen el camino de terracería actual. Será necesario que la construcción de

las obras menores de drenaje que indique el proyecto geométrico se realice de forma paralela a las terracerías, y al finalizar la pavimentación.

Durante la pavimentación no se alterarán las escorrentías ya que se conservarán algunas obras de drenaje y otras se mejorarán con base a lo que dictaminan las normas constructivas. De los recursos hídricos con los que cuenta el municipio de Tecpán de Galeana.

Estructuras		
No.	Tipo	KM
1	Muro de contención de; 1.30 base x 3m de altura	74+460
2	Muro de contención de; 1.0 base x 2.1m de altura	74+720
3	Muro de contención de; 1.0 base x 2.1m de altura	74+840
4	Muro de contención de; 1.0 base x 2.2m de altura	75+180
5	Muro de contención de; 1.30 base x 3m de altura	75+460
6	Muro de contención de; 1.2 base x 2.8m de altura	75+700
7	Muro de contención de; 1.1 base x 2.0m de altura	75+840
8	Muro de contención de; 1.0 base x 2.0m de altura	75+940

Obra de drenaje		
No.	Tipo	KM
1	Tubo de concreto de 1.20 Ø	74+200
2	Tubo de concreto de 1.20 Ø	74+320
3	Tubo de concreto de 1.20 Ø	74+520
4	Tubo de concreto de 1.20 Ø	75+254
5	Tubo de concreto de 1.20 Ø	75+423
6	Tubo de concreto de 1.20 Ø	75+658
7	Tubo de concreto de 1.20 Ø	75+848

### ➤ Relación De Personal, Equipo, Herramienta Y Materiales

Se considera que para la ejecución de la obra será necesario 1 frente de trabajo de 32 personas cada uno para laborar en las diferentes etapas del proyecto, la cantidad de personal por puesto y tipo de mano de obra se muestra a continuación:

#### Personal clave para el desarrollo del proyecto.

Cantidad	Puesto	Etapas del proyecto	Tipo de empleo	Disponibilidad local
1	Superintendente de obra	Todas	Temporal	No
1	Residente de obra	Todas	Temporal	Sí
1	Control de calidad	Todas	Temporal	Sí
1	Topógrafo	Construcción	Temporal	Sí
1	Supervisor ambiental	Todas	Temporal	No
3	Operador de maquinaria mayor	Todas	Temporal	Sí
2	Operador de maquinaria menor	Todas	Temporal	Sí
4	Chofer	Todas	Temporal	Sí
2	Cuadrilla de topografía	Todas	Temporal	Sí
2	Cuadrilla de herrería	Construcción	Temporal	Sí
2	Cuadrilla de albañilería	Construcción	Temporal	Sí
2	Carpintero de obra negra	Construcción	Temporal	Sí
10	Ayudante general	Todas	Temporal	Sí

Un técnico se quedará de encargado en el almacén, el cual estará capacitado para supervisar las diferentes medidas de mitigación propuestas en esta MIA, para evitar cualquier impacto negativo que se presente al ambiente sobre el área del proyecto. La empresa que ejecutará las medidas de mitigación debe tener personas capacitadas o una persona capacitada en la materia ambiental. De preferencia un biólogo para poder Prevenir y corregir cualquier alteración ambiental.

## II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

Al planear, programar y ejecutar este tipo de obras que sus años e índices de servicio satisfactorio dependen de la calidad que se obtenga en el proceso y procedimientos de construcción y de la aplicación de un programa racional de mantenimiento durante su vida útil; guardada tal proporción, se reduce considerablemente el costo de la propia conservación y se garantiza su durabilidad manteniendo con ello un índice de servicio adecuado debe considerarse que cuando en un camino secundario como el que nos ocupa llega a una calificación de dos (2) (bajo la norma del índice de servicio de la S.C.T.) el tránsito tiene bastantes problemas y la comodidad del servicio llega al mínimo, iniciándose en este momento la falla funcional de la carretera y si el camino sigue en servicio alcanzara la falla estructural y por tal motivo no se podrá lograr alcanzar el tránsito de diseño.

Para que un camino deteriorado con el tiempo no llegue a la falla estructural es necesario rehabilitar la vía cuando alcance la falla funcional y su calificación sea de 2 a 3 para los caminos de segundo orden.

Dos aspectos son esenciales que deben cuidarse en una vía dentro de su mantenimiento; la superficie de rodamiento y las obras de drenaje tanto longitudinal como transversal de la superficie de rodamiento es recomendable sistematizar la aplicación de riegos de sello o tratamientos superficiales cada tres años en toda su longitud, vigilando con especial cuidado que se lleven a cabo antes del inicio de la temporada de lluvias.- además, el personal directivo involucrado en la toma de decisiones sobre el programa de mantenimiento debe tener muy presente en todo momento la edad de la obra a efecto de prever los recursos necesarios para un reforzamiento estructural adecuado antes de alcanzar el período de diseño señalado en el proyecto.

El agua que se utilizará en la obra será obtenida de las cercanías del camino, con la autorización de las autoridades correspondientes y se utilizará una pipa para su traslado al lugar del proyecto, para el tratamiento de material y que el material obtenga el punto deseado de compactación.

El proyecto se encuentra en una zona cercana a la población de Rancho los Campamentos y Rancho Nuevo misma que cuenta con todos los servicios de comunicación y de suministro de energía eléctrica, agua potable y cuentan con drenaje (fosa séptica), Asimismo se contratará servicios de suministro y manejo de sanitarios portátiles (letrinas).

## **Almacenes.**

Se colocará un almacén para prevenir cualquier tipo de impacto negativo sobre el ambiente, los residuos sólidos se recolectarán, se trasladarán y se depositarán, en diferentes tipos de contenedores ubicados en sitios estratégicos del proyecto. Posteriormente serán trasladados a las Instancias correspondientes cómo será el Municipio de Tecpán de Galeana para destinarlos a plantas de tratamiento de residuos sólidos como pueden ser de reciclaje, de deposición y quema a cielo abierto o de relleno sanitario.

El mantenimiento preventivo y correctivo rutinario consistirá en el bacheo y recarpeteo de algunos tramos de carpeta asfáltica, barreras, bordillos, limpieza del derecho de vía, limpieza y desazolve de las obras de drenaje, reposición y repintado de defensas, postes y fantasmas y conservación de las áreas en el derecho de vía y zonas aledañas. Las actividades de mantenimiento rutinario, se ejecutará programada para cada año, con el objeto de preservarlas y propiciar una operación económica, eficiente y segura de los vehículos: renivelación de carpeta y reparación de pavimentos y obras de drenaje, cuyos daños se deben fundamentalmente al paso repetido de vehículos pesados, la acción degradante del medio ambiente, la socavación producida por las corrientes naturales, así como a su antigüedad. También el mantenimiento y reposición del señalamiento tanto vertical como horizontal.

La conservación de la carpeta asfáltica requerirá de reparaciones periódicas de la misma en mayor o menor medida según sea el caso, por lo que será necesario realizar bacheo, calavereo o repavimentación de carriles.

Como todas las obras, las carreteras federales libres requieren permanentemente de conservación y mantenimiento para soportar las cargas repetidas impuestas por el tránsito de vehículos, que es creciente, y por los agentes climatológicos. En este sentido la CICAEG realiza un esfuerzo importante, no obstante que los recursos han sido insuficientes para mantener en condiciones de viabilidad a las carreteras.

Con el mantenimiento preventivo, se deben realizar inspecciones y hacer ajustes y/o calibraciones, o cambiar partes en base a frecuencia y o análisis de aceite de la maquinaria a utilizar. Los aceites, filtros, refacciones especiales, refacciones comunes, y otros artículos de almacén normalmente usados durante la etapa de operación y construcción serán tratados de forma especial y depositados a las instancias correspondientes para evitar cualquier daño o derrame de aceites al ambiente.

La empresa constructora ganadora de la obra deberá contratar a una empresa dedicada a realizar estudios ambientales para ejecutar las medidas de mitigación propuestas y evitar cualquier impacto negativo al ambiente.

### II.2.6. Otros insumos

En cuanto a los insumos se considera lo siguiente:

1. Para servicio del personal no será necesaria la instalación de campamentos puesto que el personal contratado provendrá de las localidades cercanas, o en su caso, podrá alojarse en la localidad de Rancho los Campamentos y Rancho Nuevo. El agua potable, se abastecerá diariamente para consumo del personal aproximadamente 5 garrafones de 20 L, los cuales serán adquiridos de las tiendas locales.
2. Para las actividades de compactación será requerida agua cruda, transportada por medio de pipas y adquirida en sitios establecidos para ello, o bien, tomada de aprovechamientos cercanos, autorizados previamente por la CONAGUA.
3. Material para la sub-base y base de la superficie de las rampas de acceso, cuyo volumen será calculado de acuerdo al diagrama de curva de masa y será acarreado de las zonas de corte o bien de los bancos de material autorizados para su aprovechamiento.
4. Equipo menor y herramientas tales como: vibrador de concreto, carretillas, palas, guantes, llaves, pinzas, etc.
5. Material diverso como: concreto hidráulico, acero de refuerzo, madera, clavos, alambre en diferentes calibres, refacciones automotrices para reparaciones menores, pintura, etc.; los cuales serán utilizados en la etapa de construcción en cantidades de acuerdo con el diseño de las estructuras proyectadas.
6. Combustible y aceites para la operación de vehículos y maquinaria, estos serán abastecidos por las estaciones de combustible cercanas y resguardados en el almacén temporal debidamente instalado.

### II.2.7. Sustancias peligrosas

De acuerdo con el Art. 3, Fracción XXIII, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Al Ambiente, un Material peligroso se entiende por aquellos *Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicoinfecciosas (CRETIB);*

Tomando en consideración lo anteriormente descrito, se resalta que en la realización del proyecto se utilizarán sustancias que poseen alguna de las características CRETIB, principalmente tóxicas e inflamables, sin embargo,

tomando en cuenta que la cantidad es un factor de importancia, para su consideración como peligrosas, tenemos que la cantidad que se utilizará en la preparación del sitio y construcción del tramo carretero, no las convierte en sustancias peligrosas potenciales, ya que estas se utilizarán indirectamente como combustible en la maquinaria pesada y en equipos menores, lo cual reduce la posibilidad de impactos directos al ecosistema.

En este sentido para tener conocimiento de estas sustancias, se han construido la siguiente tabla mencionando las sustancias peligrosas (por que poseen alguna de las características CRETIB, que se utilizarán en la operación de la maquinaria y en los trabajos de señalización horizontal del tramo. De las que se anotan a continuación, solamente la gasolina se encuentra en el listado de sustancias peligrosas publicado en el Diario Oficial de la Federación del día 4 de mayo de 1992, y en este caso no aplica por el tipo de actividad (Pavimentación del camino de 2,750 metros de longitud) al que se refiere esta Manifestación de Impacto Ambiental.

**Tabla 2. Características de las sustancias peligrosas.**

<b>Nombre Comercial</b>	Gasolina sin plomo
<b>Nombre Técnico</b>	Gasolina <sup>3</sup>
<b>CAS</b>	8006-61-9
<b>Estado Físico</b>	Líquido
<b>Tipo de envase</b>	Pipas
<b>Etapas o Proceso en que se emplea</b>	Operación de la maquinaria
<b>Cantidad de Uso Mensual</b>	La cantidad será responsabilidad de la empresa constructora
<b>Cantidad de Reporte</b>	A partir de 10 000 barriles
<b>Características CRETIB</b>	Inflamable y Explosiva
<b>IDLH</b>	<10 mg/m <sup>3</sup>
<b>TLV</b>	500 ppm
<b>Destino o uso final</b>	Para el funcionamiento y operación de la maquinaria y como solvente

*\*Se aplica exclusivamente a actividades industriales y comerciales.*

El siguiente listado no se encuentra en la publicación del Diario Oficial de la Federación, sin embargo, las consideramos como sustancias y materiales peligrosos porque poseen alguna de las características CRETIB, y por el daño que pueden ocasionar al ambiente por el mal manejo, uso o disposición de estas sustancias.

**Tabla 3. Sustancias y material peligroso.**

Nombre comercial	Diesel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Tipo I, IA, II, III, V	Cal
Nombre Técnico	Combustible Diesel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Pórtland	Hidróxido de Calcio [Ca(OH) <sub>2</sub> ]
CAS	70892-10-3	8008-20-6	ND	65997-15-1	1305-62-0
Estado Físico	Líquido	líquido	líquido	sólido	sólido
Tipo de envase	Pipas	Envases de plástico	Envase de acero u hojalata, polietileno de alta densidad y propileno.	Bolsas de papel	Bolsas de papel
Etapas o Proceso en que se emplea	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Obras de drenaje	Obras de drenaje
Cantidad de Uso Mensual	1000 lt.	300 lt.	200 lt.	2300 Kg.	-
Cantidad de Reporte	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E
Características CRETIB	Inflamable Tóxico	Inflamable Tóxico	Inflamable Tóxico	Tóxico	Tóxico
IDLH	ND	ND	ND	ND	ND
TLV	100 mg/m <sup>3</sup>	100 mg/m <sup>3</sup>	100 mg/m <sup>3</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>	5 mg/m <sup>3</sup>
Destino o uso final	Como combustible para la maquinaria que labore durante la obra.	Para evitar el desgaste del motor de la maquinaria.	Donde se requiera un aceite antidesgastante moderado.	En la preparación del mortero	En la preparación del mortero

NOTA: Las sustancias que se citan como tóxicas no tienen información acerca de la persistencia en aire, agua, sedimento y suelo. Bioacumulación FBC, Log Kow (Coeficiente de partición octano/agua), toxicidad aguda en organismos acuáticos, toxicidad aguda en organismos terrestres, toxicidad crónica en organismos acuáticos y toxicidad crónica en organismos terrestres.

Significado:

N/E: No se ha establecido una cantidad de reporte ND: No hay datos

CAS: Chemical Abstracts Service. (Número asignado por Chemical Abstracts a la sustancia) TLV: Threshold Limit Values. (Valor Límite Umbral)

IDLH: Immediately Dangerous to Life and Health. (Inmediatamente peligroso para la vida o la salud).

Es importante mencionar que el grado de peligrosidad de estas sustancias aumenta conforme aumenta la cantidad de manejo o de almacenamiento. En la Pavimentación del camino, se espera que las cantidades a emplear no sean tan altas como para llegar a la cantidad de reporte, ni tampoco conlleva actividades altamente riesgosas para ingresar un Estudio de Riesgo. Sin embargo, se resalta

que se desarrollara un buen manejo de estas sustancias para evitar cualquier tipo de accidente por mínimo que sea.

En el caso de llegase a suscitarse algún accidente (derrame, explosión, intoxicación) es conveniente contar con las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales, así como con la Guía Norteamericana de Respuesta en Caso de Emergencia (GRENA 96) para saber qué hacer en un accidente durante el transporte de un material peligroso. Las hojas de Datos de Seguridad de Materiales se solicitan a los distribuidores de las sustancias peligrosas, aunado a que se deberá contar con un responsable ambiental para que vigile, verifique y asesore a la empresa constructora en escenarios como el descrito.

### **II.2.8. 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 Pavimentación del camino ubicado en el Municipio de Tecpán de Galeana, Guerrero, no será necesaria la construcción de ningún tipo de obras asociadas (caminos de acceso).

### **II.2.9. Etapa de abandono del sitio**

La Pavimentación del camino quedará clasificado como una obra de utilidad continua como vía de comunicación. La vida útil del camino estará en función de la calidad de los materiales utilizados, el seguimiento estricto de las especificaciones técnicas constructivas de los programas de mantenimiento. Si lo anterior se ajusta correctamente, la vida útil será aproximadamente de 40 a 50 años, periodo en que se procederá a modernizarse para que tenga continuidad en el servicio que otorga.

### **II.2.10. Utilización de explosivos**

Por las características del proyecto y por el tipo de terreno en el que se pretende construir, no se tiene proyectada la utilización de material explosivo durante ninguna de las etapas del proyecto. Para los cortes y nivelación del camino no será necesaria la utilización de explosivos, solo se utilizará una excavadora para remover y afinar los taludes que así se requieran.

### **II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

De acuerdo con el Art. 3, Fracción XXX, XXXII y XXXIII, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se entenderá por residuos;

- *Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;*
- *Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;*
- *Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;*

En este sentido se señala que, al realizar el proyecto de Pavimentación, se generarán residuos durante las diferentes etapas del proyecto, estos residuos seguirán la siguiente secuencia de actividades:

- Recolección y separación
- Almacenamiento temporal
- Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal
- Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados
- Disposición final

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

- La identificación de residuos por fuente específica de generación
- La elaboración de Bitácoras de generación de los residuos peligrosos
- La separación y envasado de los residuos
- El etiquetado de los contenedores
- El almacenamiento en los sitios destinados para ello y controles de entradas a través de Bitácoras
- La salida de los residuos de las áreas de almacenamiento temporal y su registro en Bitácora.

## ○ ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

La etapa de preparación del sitio se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la Pavimentación del camino. Son dos las actividades que se incluyen en esta etapa: el desmonte y el despalme y se realizarán regularmente en el área de las rampas de acceso.

### ➤ Desmonte

- Residuo Sólido urbano – Residuos de manejo especial; Orgánicos

Hojarasca, ramas y troncos: Dependiendo de la cantidad generada se definirá el manejo más adecuado. Sin embargo, el procedimiento para reutilizar los componentes de los individuos arbóreos derribados es recolectar la hojarasca, reducir el tamaño de las ramas y troncos, colocar en un sitio y que no vaya a tener movimiento de tierra para proceder a realizar una composta ó almacenar y confinar para reutilizarlo en la restauración de las áreas afectadas disponer en las áreas inertes o taludes de terraplén de los accesos, con lo que se obtiene el mejor desarrollo del suelo fértil y así activar el desarrollo de la vegetación.

Durante la presente actividad se cumplirán las medidas indicadas en la norma N-CTR-CAR-1-01-001/11, referente al Desmonte.

### ➤ Despalme

- Residuo de manejo especial; material orgánico con material inerte

Material superficial del terreno: Para el despalme, que consiste en las actividades de desbroce y el retiro del suelo vegetal, se generan residuos no peligrosos (tierra, piedras y materia orgánica) los cuales se procederán a almacenar y confinarlos en un sitio que no se encuentre cerca del Proyecto, se sugiere mezclar cada semana, esto es, remover y humedecer. Cuando se requiera la restauración de taludes de los accesos de la Pavimentación del camino se procederá a colocar el despalme composteado a manera de arroje de los terraplenes, para desarrollar la capa vegetal y promover el desarrollo de herbáceas.

Durante la presente actividad se cumplirán las medidas indicadas en la norma N-CTR-CAR-1-01-002/11, referente al Despalme.

Durante el desarrollo de las descritas actividades, se verán involucrados personal, equipo menor (motosierras a base de combustibles) y maquinaria pesada (Retroexcavadora, camiones de volteo, camionetas, etc.), por lo que aunado a los residuos anteriores se pretenden generar los siguientes:

- Residuos Sólidos urbanos; Orgánicos

Restos de alimentos en general: Estos residuos deberán ser recolectados en envases de plástico y entregarlos al sistema de limpia municipal.

Papeles y cartones. La generación de este tipo de residuos no será significativa en términos de volumen. Los papeles y los cartones deben ser recogidos, para posteriormente ser comercializados para su reciclaje, de no ser factible el reciclaje, estos residuos deberán ser entregados al sistema de limpia municipal.

- Residuos Sólidos Urbanos; Inorgánicos

Vidrios. Las botellas y envases se recolectarán en contenedores plásticos localizados en cada área del proyecto. Estos serán enviados a lugares de compra o donados a personas u organizaciones de las comunidades cercanas a la zona del proyecto, que puedan reutilizar estos residuos. En caso de no existir estas alternativas, serán depositados en lugares dispuestos por la autoridad municipal o entregados al sistema de limpia.

Plásticos y Latas. Las botellas, los envases, las bolsas y latas se recolectarán en contenedores plásticos en cada una de las áreas del proyecto, para ser entregados al sistema de limpia municipal.

- Residuos Líquidos – Orgánicos

Agua Residual: Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboran en la obra será necesario instalar servicios sanitarios portátiles, los residuos generados serán retirados por la empresa prestadora del servicio, garantizando que la disposición final de dichos residuos líquidos será en las plantas tratadoras de aguas residuales.

- Residuos Peligrosos; Sólidos

- Estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible
- Botes vacíos de aceite, grasas, combustible, solventes y pintura
- Tierra contaminada con aceite

Todos estos residuos se colocarán dentro de un almacén temporal, en contenedores con tapa y bajo techo y se procederá a entregar mediante el Manifiesto Generador de Residuos Peligrosos, a la empresa transportista y de disposición final; verificando que esta empresa cuente con las autorizaciones respectivas.

#### ➤ ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Consiste en excavar y nivelar el terreno; el tendido de subrasante, bases y carpeta asfáltica; la construcción de muros de contención, obras de drenaje, etc.



La calidad de la construcción y sus impactos ambientales dependen en alto grado del tipo de terreno, la experiencia de los trabajadores o del contratista y la calidad de la supervisión durante la construcción. El control de calidad puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, menor pérdida de suelos, fallas menores en los drenajes o alcantarillas del camino y disminuirá algunos impactos ambientales.

- Residuos Sólidos Urbanos; Solidos

Pedazos de varilla de acero, trozos de madera, bolsas de plástico y papel, cartones, clavos y alambre, etc.: Estos residuos se tendrán que recolectar y seleccionar, separando los que se puedan reutilizar y guardarlos bajo techo, para posteriormente entregarlos a empresas recicladoras. Los residuos que no se puedan reciclar, deberán ser dispuestos en lugares autorizados por la autoridad municipal.

Residuos de Manejo Especial; Solidos

Acero en volumen, desperdicio de madera en volumen, residuos de concreto, bentonita, material producto de la excavación, etc.: Estos residuos se tendrán que acopiar hasta acumular una cantidad en la que pueda transportarse en camiones de volteo cubiertos con una lona, hacia los bancos de tiro con autorización vigente, o en su caso donde indique la autoridad la municipal.

- Residuos Peligrosos; Sólidos y líquidos

Los materiales y residuos peligrosos (materiales o contenedores impregnados de aceite, gasolina, aceites usados, grasa, así como cartones, mangueras, estopas manchadas por los mismos ) que se generen a lo largo de la modernización del tramo carretero en su segunda etapa, se tendrán que colocar en contenedores con tapa y bajo techo, para posteriormente entregarlo mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a la empresa responsable, verificando que esta o estas empresas cuenten con las autorizaciones respectivas.

Deberá evitarse el derrame en el suelo o en el agua del estero, de residuos de grasas, aceites, solventes y sustancias peligrosas que se lleguen a generar en las diferentes actividades de construcción. Estos residuos se deben manejar de acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos y demás normatividad aplicable.

- Emisiones a la atmosfera

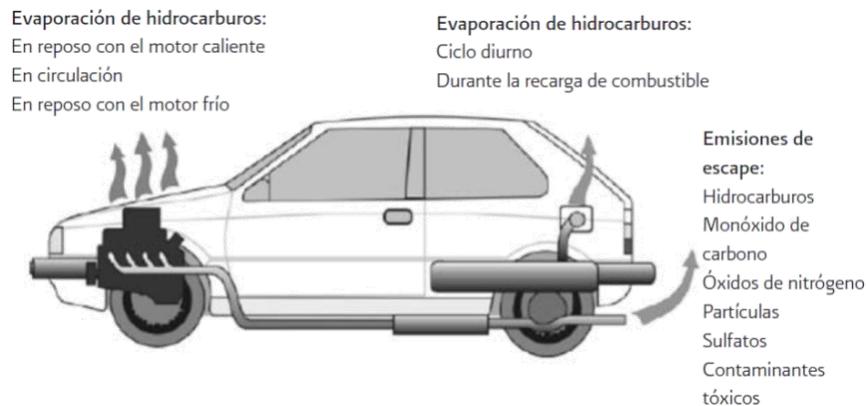
En lo concerniente a las emisiones, se resalta que estas existirán tanto en la preparación del sitio como en la construcción, debido a que en ambas etapas se utilizara maquinaria y equipos.

Las emisiones de los vehículos automotores estarán integradas por un gran número de contaminantes que provienen de muchos procesos diferentes (Ilustración 1).

Las más comúnmente consideradas son las provenientes del escape, que resultan de la combustión del combustible y que son liberadas por el escape del vehículo.

Los contaminantes de interés clave en este tipo de emisiones incluyen NOx (óxidos de nitrógeno); SOx (óxidos de azufre); Compuestos Orgánicos Volátiles (COV); CO (monóxido de carbono); y las partículas PM (partículas en suspensión). También incluye los gases efecto invernadero, que, aunque no afectan a la salud influye en el clima, como es el CO2. Estas emisiones, si bien no podrán controlarse y evitarse, si podrán reducirse, mediante un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria. (IMT 2009)

#### Ilustración 1. Proceso de emisión de contaminantes en vehículos automotores



#### ➤ Operación y mantenimiento

Como se ha descrito en apartados anteriores el mantenimiento se resume en la reparación de la superficie de rodamiento y de los señalamientos estropeados y en mantener limpio de vegetación el derecho de vía.

Durante la operación se proyectan impactos relacionados con la circulación vehicular, tales como contaminación del aire, ruido, residuos sólidos urbanos que arrojen a los cuerpos de agua, accidentes, entre otros. Para contrarrestar dichos posibles impactos se sugerirá la colocación de señalética con mensajes de cuidado y protección al ecosistema.

## **II.2.12. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos**

Los trabajos desarrollados por la construcción del proyecto Pavimentación del Camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo, Tramo del Km. 0+000 al Km. 101+000, Subtramo del Km. 73+500 Al 76+250, en el Municipio de Tecpán de Galeana, en el Estado de Guerrero, estarán basados en el principio fundamental de lograr de forma conjunta entre trabajadores, contratistas y personal involucrado con el proyecto, la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal. El manejo se llevará a cabo de acuerdo con las características de volumen generado, procedencia, costo de tratamientos o disposición final, posibilidades de recuperación, reciclaje o reemplazo por insumos que generen residuos con menores índices de peligrosidad.

En este sentido el manejo de los residuos seguirá la siguiente secuencia de actividades:

- Recolección y separación
- Almacenamiento temporal en los terrenos rentados colindante al proyecto
- Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal
- Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados
- Disposición final

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

- La identificación de residuos por fuente específica de generación
- La elaboración de Bitácoras de generación de los residuos peligrosos
- La separación y envasado de los residuos
- El etiquetado de los contenedores
- El almacenamiento en los sitios destinados para ello y controles de entradas a través de Bitácoras
- La salida de los residuos de las áreas de almacenamiento temporal y su registro en Bitácora.

Se construirá un almacén temporal de residuos peligrosos, ubicado dentro del terreno rentado colindante al proyecto con las características indicadas en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, resaltando las siguientes:

- a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;
- b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;

- c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;
- d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar con pisos impermeables con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;
- e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;
- f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;
- g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;
- h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y
- i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.

La empresa constructora a cargo deberá de darse de alta como empresa generadora de residuos peligrosos en la SEMARNAT Delegación Guerrero y contratar a un transportista con autorización vigente, para que este traslade los residuos generados hasta la empresa que brindara la disposición final; ambas empresas deberán contar con permisos vigentes expedidos por la SEMARNAT.

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

El desarrollo de casi toda actividad humana genera efectos sobre el entorno ambiental, es por ello que se encuentran sujetas al cumplimiento de diversas disposiciones. Los proyectos carreteros son unas de las tantas actividades que deben observar las leyes, reglamentos y normas aplicables en materia ambiental en los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal (SCT, 2016).

El no observar las obligaciones que imponen estas leyes, implicará no sólo un daño o afectación negativa sobre el entorno, sino una responsabilidad por parte de quien realiza los proyectos que puede resultar en multas, sanciones administrativas, e incluso penales (SCT 2016). Es por lo anterior y a fin de cumplir con las obligaciones a las que los proyectos carreteros se encuentran sujetas, que a lo largo de este capítulo se hará referencia a los principales ordenamientos jurídicos aplicables al tema, y a las diversas obligaciones que se imponen a esta actividad.

El propósito de realizar estudios de Manifestación de Impacto Ambiental en las obras de infraestructura carretera se encuentra implícito en el criterio de garantizar progreso y justicia social que las leyes mexicanas contemplan, sin comprometer el preservar de un ambiente sano, parte fundamental en los procesos de desarrollo social.

Las leyes y normas que se refieren a la priorización del cuidado del medio ambiente son la base en la que se fundamentan los estudios ambientales cuando se relacionan a obras que representan la posibilidad de progreso económico local y regional, participación del desarrollo integral de nuestro municipio y facilitan la vida de los pobladores y turistas de la zona.

Las obras de infraestructura carretera como la construcción del proyecto Pavimentación del Camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo, Tramo del Km. 0+000 al Km. 101+000, Subtramo del Km. 73+500 Al 76+250, en el Municipio de Tecpán de Galeana, en el Estado de Guerrero, son parte fundamental en los procesos de integración social y no están exentas de cumplir con las disposiciones jurídicas de garantizar el respeto al medio y a los elementos que lo conforman en el proceso de su construcción.

En este sentido, el presente estudio expresa la voluntad del promovente de respetar plenamente los instrumentos jurídicos y las normas que aplican en materia de impacto y protección al ambiente y sus componentes, fomentando en todo momento trabajos constructivos armónicos con el ecosistema natural de la zona.

### III.1 Disposiciones legales de orden federal

#### III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma Publicada DOF el 24 de febrero de 2017.

##### FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 4. (...) Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley (...)

ARTÍCULO 27. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de (...), de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación (...), cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; (...), y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Son propiedad de la Nación (...), las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos (...); las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley (...).

##### VINCULACIÓN

Tomado como referencia inicial el artículo 4 de la constitución, en este capítulo se aborda mediante un análisis de las leyes y normas que rigen las actividades que impactan en el bien común en nuestro país, la factibilidad jurídica de los procesos de pavimentación del subtramo camino, previendo además la magnitud de las afectaciones al ambiente y proponiendo las medidas para mitigarlos.

### **III.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA).**

#### **FUNDAMENTO LEGAL**

ARTÍCULO 1 fracciones I, III y V. 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:

- ✓ Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
- ✓ La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- ✓ 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;

ARTÍCULO 3, fracciones XX, XXI, XXV, XXVI y XXVII. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- ✓ Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- ✓ Manifestación del impacto ambiental: el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlos o atenuarlo en caso de que sea negativo;
- ✓ Preservación: el conjunto de políticas y medidas anticipadas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales;
- ✓ Prevención: el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;
- ✓ Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

ARTÍCULO 5 fracción X. Son facultades de la Federación:

- ✓ 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 15, fracción IV. Para la formulación y conducción de la política ambiental (...), en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

- ✓ Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueve o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

ARTÍCULO 28 fracciones I. 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 alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

- ✓ (...) vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;

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

## VINCULACIÓN

Las obras y actividades que forman parte del presente estudio refieren a la pavimentación de un camino denominado: "Pavimentación del Camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo, Tramo del Km. 0+000 al Km. 101+000, Subtramo del Km. 73+500 Al 76+250, en el Municipio de Tecpán de Galeana"; para lo cual será necesario realizar actividades de alineamiento horizontal y vertical, nivelarlo, e intervenir con obras civiles como alcantarillas, muros de contención, lavaderos y cunetas, obras que consisten específicamente en:

Terracerías	
Total, Volumen Corte	11,888.29 M <sup>3</sup>
Total, Volumen Terraplén	-5,573.19 M <sup>3</sup>
Total, Volumen Despalme en Corte	3,798.33 M <sup>3</sup>
Total, Volumen Despalme en Terraplén	-1,269.20 M <sup>3</sup>



Estructuras		
No.	Tipo	KM
1	Muro de contención de; 1.30 base x 3m de altura	74+460
2	Muro de contención de; 1.0 base x 2.1m de altura	74+720
3	Muro de contención de; 1.0 base x 2.1m de altura	74+840
4	Muro de contención de; 1.0 base x 2.2m de altura	75+180
5	Muro de contención de; 1.30 base x 3m de altura	75+460
6	Muro de contención de; 1.2 base x 2.8m de altura	75+700
7	Muro de contención de; 1.1 base x 2.0m de altura	75+840
8	Muro de contención de; 1.0 base x 2.0m de altura	75+940

Obra de drenaje		
No.	Tipo	KM
1	Tubo de concreto de 1.20 Ø	74+200
2	Tubo de concreto de 1.20 Ø	74+320
3	Tubo de concreto de 1.20 Ø	74+520
4	Tubo de concreto de 1.20 Ø	75+254
5	Tubo de concreto de 1.20 Ø	75+423
6	Tubo de concreto de 1.20 Ø	75+658
7	Tubo de concreto de 1.20 Ø	75+848

Pavimentos		
No.	Tipo	M
1	Carpeta asfáltica	0.05
2	Base hidráulica	0.20
3	Sub Base hidráulica	0.20
4	Capa Subrasante	0.30
5	Ancho de Calzada	7.0

Por lo tanto, como las obras y actividades antes mencionadas, se encuentran reguladas en materia de evaluación del impacto ambiental por el gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT-DGIRA); en observancia a lo que establecen estos instrumentos de política ambiental se somete a consideración de la autoridad la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular, para su análisis y dictaminación correspondiente, con la finalidad de que el promovente pueda encontrarse en aptitud de llevar a cabo la ejecución de las obras y/o actividades propuestas en el presente estudio ambiental.

En este sentido, se resalta que cuando se realicen las actividades de pavimentación del subtramo del camino, se adquirirán obligaciones ambientales durante las diversas etapas, de modo que quien efectúe el proyecto, asumirá la responsabilidad de proteger el equilibrio ecológico en términos de la ley, a través de la obtención de diversos permisos, avisos, licencias y/o autorizaciones que varían dependiendo no sólo de la actividad en particular, sino de la zona o lugar donde se pretenda desarrollar.

### **III.1.2.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).**

#### **FUNDAMENTO LEGAL**

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

ARTÍCULO 2. La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

ARTÍCULO 3, fracciones I TER, XIII y XIV. Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la Ley y, entre otras, las siguientes:

- ✓ Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente y;
- ✓ Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

ARTÍCULO 4 fracción I. Compete a la Secretaría:

- ✓ 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 inciso B). Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

- VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

o 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, (...).

ARTÍCULO 11 fracción I. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- ✓ (...), carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas

ARTÍCULO 14. Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

## VINCULACIÓN

Las obras y actividades que forman parte del presente proyecto de pavimentación del subtramo del camino; para lo cual será necesario realizar actividades de alineamiento horizontal y vertical, nivelarlo, e intervenir con obras civiles como alcantarillas, muros de contención, lavaderos y cunetas.

Por lo tanto, como las obras y actividades antes mencionadas, se encuentran reguladas en materia de evaluación del impacto ambiental por el gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); en observancia a lo que establecen estos instrumentos de política ambiental se somete a consideración de la autoridad la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular, para su análisis y dictaminación correspondiente, con la finalidad de que el promovente pueda encontrarse en aptitud de llevar a cabo la ejecución de las obras y/o actividades propuestas en el presente estudio ambiental.

### III.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

#### FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, (...).

ARTÍCULO 2 fracción I. Son objetivos generales de esta Ley:

- ✓ Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como

de las cuencas y ecosistemas hidrológico- forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos.

ARTÍCULO 3 fracciones II, XI y XXII. Son objetivos específicos de esta Ley:

- ✓ Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal;
- ✓ Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad;
- ✓ Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos.

ARTÍCULO 7 fracciones V, XLII, XLIII y XLVIII. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- ✓ Cambio de uso de suelo en terreno forestal: la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;
- ✓ Terreno forestal: el que está cubierto por vegetación forestal;
- ✓ Terreno preferentemente forestal: aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulte más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquéllos ya urbanizados;
- ✓ Vegetación forestal: el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

### III.1.4 Ley General de Vida Silvestre. (LGVS).

#### FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado

por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

ARTÍCULO 3, fracciones I, II, IX, XX y XLIX. Para efectos de esta Ley se entenderá por:

- ✓ Aprovechamiento extractivo: la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza
- ✓ Aprovechamiento no extractivo: las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres.
- ✓ Conservación: la protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.
- ✓ Especies y poblaciones en riesgo: aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley.
- ✓ Vida silvestre: los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.

ARTÍCULO 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación (...).

ARTÍCULO 5, fracciones I y II. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además, dichas autoridades deberán prever, entre otros, lo siguiente:

- ✓ La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres
- ✓ Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción

de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.

ARTÍCULO 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

ARTÍCULO 29. Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

#### III.1.4.1 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (RLGVS).

#### FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

ARTÍCULO 2, fracciones VIII, IX y XV. Además de las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para efectos del presente Reglamento se entenderá por:

- ✓ Especie: la unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaz de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, que comparten rasgos morfológicos, fisiológicos y conductuales.
- ✓ Especies asociadas: aquéllas que comparten el hábitat natural y forman parte de la comunidad biológica de una especie en particular.
- ✓ Medidas de contingencia: las acciones que se aplicarán cuando se presenten situaciones que pudieran tener efectos sobre los ejemplares, poblaciones o especies de la vida silvestre y su hábitat, afectando negativamente el logro de las metas de que se traten y que se encuentran incorporadas en el plan de manejo.

## VINCULACIÓN JURÍDICA

En cumplimiento a lo que establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, es importante aclarar que el proyecto NO efectuara acciones que conlleven el aprovechamiento extractivo de especies de vida silvestre, únicamente se proponen trabajos para la Pavimentación del camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo, el cual se encuentra ubicado al norte del Municipio de Tecpán de Galeana, Guerrero, y este ya no requerirá de realizar desmontes de vegetación forestal primaria.

No obstante, y en función de las labores de campo llevadas a cabo, se realizó un diagnóstico para identificar las especies de flora y fauna silvestre de la zona de estudio, con la finalidad de descartar a aquellas pudieran encontrarse dentro de alguna categoría de riesgo de las señaladas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, dando como resultado, la nula presencia de especies de flora y fauna silvestre, mismas que se describen de forma más específica, en el capítulo IV del presente manifiesto.

Aunado a lo anterior, y a fin de poder minimizar los impactos ambientales que se pudieran generar sobre el hábitat en que se encuentran dichas especies, el proyecto contempla diversas medidas de mitigación, orientadas a darle continuidad a los diversos ciclos biológicos que se llevan a cabo en el área de estudio.

### **III.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).**

#### FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1, fracciones I, II y X. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social, con el objeto de garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable con la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

- ✓ Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos; bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.

- ✓ Determinar los criterios a considerar en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.
- ✓ Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetara su remediación.

ARTÍCULO 2, fracciones III, IV, V y X. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

- ✓ La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;
- ✓ Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;
- ✓ La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible;
- ✓ La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.

ARTÍCULO 5, fracciones V, XXIX, XXX, XXXII, XXXIII y XXXIV. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- ✓ Disposición final: acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;
- ✓ Residuo: material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;
- ✓ Residuos de manejo especial: son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;
- ✓ Residuos peligrosos: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como

envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;

- ✓ Residuos sólidos urbanos: los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;
- ✓ Responsabilidad compartida: principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social;

ARTÍCULO 18. Los residuos sólidos urbanos podrán sub clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

ARTÍCULO 19, fracciones I y VII. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

- ✓ Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;
- ✓ Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.

ARTÍCULO 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

ARTÍCULO 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido

hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

ARTÍCULO 45. Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

ARTÍCULO 95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

III.1.5.1 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR).

## FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (...)

ARTÍCULO 2, fracciones I, II, X y XVII. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:

- ✓ Almacenamiento de residuos peligrosos: acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.

- ✓ Acopio: acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo.
- ✓ Instalaciones: aquéllas en donde se desarrolla el proceso generador de residuos peligrosos o donde se realizan las actividades de manejo de este tipo de residuos. Esta definición incluye a los predios que pertenecen al generador de residuos peligrosos o aquéllos sobre los cuales tiene una posesión derivada y que tengan relación directa con su actividad.
- ✓ Recolección: acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral.

ARTÍCULO 14. El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, este Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

#### VINCULACIÓN JURIDICA

Con respecto a lo que señala la LGPGIR y su Reglamento, el proyecto de Pavimentación del camino considerará todos los requisitos que estas disposiciones legales establecen, para que, durante las diversas etapas de ejecución del proyecto, los diversos residuos que se generen sean manejados adecuadamente y dispuestos ya sea en sitios temporales de almacenamiento y/o clasificándolos para posteriormente, llevar a cabo su adecuada disposición final.

#### III.1.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).

##### FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. (...)

ARTÍCULO 2, fracciones III y XVI. Para los efectos de esta Ley, se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:

- ✓ Daño al ambiente: pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como

de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley

- ✓ Servicios ambientales: las funciones que desempeña un elemento o recurso natural en beneficio de otro elemento o recurso natural, los hábitat, ecosistema o sociedad.

ARTÍCULO 5. Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

ARTÍCULO 6, fracciones I y II. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

- ✓ Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,
- ✓ No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.
- ✓ La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

ARTÍCULO 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

ARTÍCULO 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

ARTÍCULO 13. La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su estado base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de

interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño (...)

ARTÍCULO 14, fracciones I y II. La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:

- ✓ Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o
- ✓ Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:
  - c. Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales;
  - d. Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y
  - e. Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental (...)

ARTÍCULO 15. La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

ARTÍCULO 16. Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstas en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.

ARTÍCULO 17. La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño (...)

## VINCULACIÓN

El proyecto refiere a la Pavimentación del Camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo, Tramo del Km. 0+000 al Km. 101+000, Subtramo del Km. 73+500 Al 76+250, en el Municipio de Tecpán de Galeana, en el Estado de Guerrero, corresponde a obras y/o actividades que requieren de la pavimentación de un camino de 7 metros ancho de corona, así como la ocupación de superficie que previamente impactada y de la cual se requiere ampliar el ancho de corona y colocar obras adicionales para su correcta operación. Por lo cual, y en observancia con lo que establece la Ley, se da cumplimiento con lo que establece este instrumento jurídico, al presentar la MIA-P ante la autoridad correspondiente (SEMARNAT), con la finalidad de que una vez evaluada y dictaminado el estudio en comento; el promovente se pueda encontrar en aptitud de poder llevar a cabo los trabajos propuestos; en consecuencia, el proyecto no contraviene esta disposición legal. Dando el adecuado seguimiento hasta la conclusión de la obra y su entrega al organismo operador.

### III.2. Instrumentos y políticas aplicables.

#### III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013– 2018

Tomando en consideración que el actual gobierno a un no emite su Plan Nacional de Desarrollo 2018 -2024, se tomó como base la información descrita en el del periodo 2013 – 2018.

En este sentido el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 (PND) es el proyecto creado a través del sistema de planeación gubernamental en el que se diseñan las políticas públicas que la administración federal implementa en el país, realizando un estudio técnico sobre las necesidades primarias de la población modelando las estrategias para abatirlas.

Dicho documento establece como metas nacionales: un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Global. Asimismo, presenta Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

En el capítulo VI se detalla puntualmente una serie de estrategias y líneas de acción para alcanzar cada objetivo a seguir. A efecto de dar alcance al cumplimiento de las Metas Nacionales de una manera precisa, por lo que establece indicadores claros, transparentes y objetivos.

Con respecto a infraestructura de transporte y al sector turístico el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 especifica entre sus objetivos, estrategias y líneas de acción lo siguiente:

## VI. Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción

Los objetivos describen los motivos fundamentales de la acción de gobierno, aún sin especificar los mecanismos particulares para alcanzarlos. Para cada objetivo contenido en estas secciones se definen estrategias. Las estrategias se refieren a un conjunto de acciones para lograr un determinado objetivo. Finalmente, para dar realidad operativa a las estrategias se puntualizan líneas de acción. Las líneas de acción son la expresión más concreta de cómo el Gobierno de la República se propone alcanzar las metas propuestas.

### VI.4. México prospero

*Objetivo 4.9.* “Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica”.

*Estrategia 4.9.1.* “Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.”

Líneas de acción. Sector carretero.

- ✓ Consolidar y/o modernizar los ejes troncales transversales y longitudinales estratégicos, y concluir aquellos que se encuentren pendientes.
- ✓ Mejorar y modernizar la red de caminos rurales y alimentadores.
- ✓ Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país, a través del Programa de Empleo Temporal (PET).
- ✓ Modernizar las carreteras interestatales.
- ✓ Llevar a cabo la construcción de libramientos, incluyendo entronques, distribuidores y accesos.
- ✓ Ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.
- ✓ Realizar obras de conexión y accesos a nodos logísticos que favorezcan el tránsito intermodal.
- ✓ Garantizar una mayor seguridad en las vías de comunicación, a través de mejores condiciones físicas de la red y sistemas inteligentes de transporte.

*Objetivo 4.11.* Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país.

*Estrategia 4.11.2.* Impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico.

Líneas de acción

- ✓ Fortalecer la investigación y generación del conocimiento turístico.
- ✓ Fortalecer la infraestructura y la calidad de los servicios y los productos turísticos.
- ✓ Diversificar e innovar la oferta de productos y consolidar destinos.
- ✓ Posicionar adicionalmente a México como un destino atractivo en segmentos poco desarrollados, además del de sol y playa, como el turismo cultural, ecoturismo y aventura, salud, deportes, de lujo, de negocios y reuniones, cruceros, religioso, entre otros.
- ✓ Concretar un Sistema Nacional de Certificación para asegurar la calidad.
- ✓ Desarrollar agendas de competitividad por destinos.
- ✓ Fomentar la colaboración y coordinación con el sector privado, gobiernos locales y prestadores de servicios.
- ✓ Imprimir en el Programa Nacional de Infraestructura un claro enfoque turístico.

Estrategia 4.11.3. Fomentar un mayor flujo de inversiones y financiamiento en el sector turismo y la promoción eficaz de los destinos turísticos.

#### Líneas de acción

- ✓ Fomentar y promover esquemas de financiamiento al sector con la Banca de Desarrollo.
- ✓ Incentivar las inversiones turísticas de las micro, pequeñas y medianas empresas.
- ✓ Promover en todas las dependencias gubernamentales de los tres órdenes de gobierno los esquemas de simplificación y agilización de trámites para la inversión.
- ✓ Diseñar una estrategia integral de promoción turística internacional para proyectar una imagen de confiabilidad y modernidad.
- ✓ Detonar el crecimiento del mercado interno a través del desarrollo de nuevos productos turísticos, para consolidarlo como el principal mercado nacional.

Estrategia 4.11.4. Impulsar la sustentabilidad y que los ingresos generados por el turismo sean fuente de bienestar social.

#### Líneas de acción

- ✓ Crear instrumentos para que el turismo sea una industria limpia, consolidando el modelo turístico basado en criterios de sustentabilidad social, económica y ambiental.
- ✓ Impulsar el cuidado y preservación del patrimonio cultural, histórico y natural del país.
- ✓ Convertir al turismo en fuente de bienestar social.
- ✓ Crear programas para hacer accesible el turismo a todos los mexicanos.
- ✓ Promover el ordenamiento territorial, así como la seguridad integral y protección civil.

## VINCULACIÓN

El presente estudio de MIA-P es motivado por el proyecto de Pavimentación del Camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo, Tramo del Km. 0+000 al Km. 101+000, Subtramo del Km. 73+500 Al 76+250, en el Municipio de Tecpán de Galeana, en el Estado de Guerrero, su vinculación con el PND circunde en la meta nacional No. 4 correspondiente a un México Próspero, el cual promueve el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo.

Sin duda el proyecto será un detonante de beneficio social integral, vinculo que la hace viable absolutamente para los habitantes de las poblaciones beneficiarias de este proyecto, puesto que se estaría fortaleciendo la economía local a través de la infraestructura carretera, aprovechando el potencial turístico Municipal.

### III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021 (PED), es la hoja de ruta resultado de un amplio ejercicio democrático que permitirá orientar las políticas y programas del Gobierno del Estado durante los próximos años. Este documento traza los objetivos de las políticas públicas y establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa los indicadores que permitirán medir los avances obtenidos.

Dicho documento establece como metas estatales: 1. Guerrero Seguro y de Leyes bajo el marco de Derechos Humanos, 2. Guerrero Próspero, 3. Guerrero Socialmente Comprometido, 4. Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal y 5. Guerrero con Gobierno Abierto y Transparente.

En el capítulo VII se detalla puntualmente una serie de estrategias y líneas de acción para alcanzar cada objetivo a seguir.

Con respecto a infraestructura de transporte y al sector turístico el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021 especifica entre sus objetivos, estrategias y líneas de acción lo siguiente:

Objetivo 2.4. Impulsar al sector turismo para generar una mayor derrama económica y aprovechar su potencial.

Estrategia 2.4.2. Explotar las áreas de oportunidad del sector turístico para generar riqueza, beneficios y mejorar la calidad de vida de las personas. Diversificar la oferta turística y su promoción a nivel nacional y mundial como acción estratégica.

Líneas de acción:

- ✓ Procurar una planeación adecuada y responsable de nuevos destinos turísticos con desarrollo sustentable.
- ✓ Iniciar nuevas rutas turísticas en el Estado para impulsar el desarrollo integral de todas las regiones, al fomentar el turismo histórico, gastronómico, de aventura, de naturaleza, ecoturismo, de convenciones, deportivo y de entretenimiento.

Objetivo 2.6. Fortalecer las comunicaciones y el transporte en el Estado.

Estrategia 2.6.1. Invertir en nuevas tecnologías de comunicación y transporte público para la conectividad de Guerrero con el resto del país y del mundo.

Líneas de acción

- ✓ Realizar una inversión histórica para la rehabilitación, la construcción y el mantenimiento de la infraestructura carretera, para comunicar a las regiones con sus localidades y al Estado con el resto del país, bajo criterios de impacto regional, bienestar social y con responsabilidad ecológica.
- ✓ Concluir las obras públicas para su buen funcionamiento y su integración a la vida productiva estatal.
- ✓ Impulsar el transporte marítimo como alternativa real y eficiente para fortalecer la afluencia de turistas que llegan en cruceros y el comercio estatal.
- ✓ Ampliar la cobertura carretera destinada a conectar las zonas rurales y de difícil acceso con las regiones comerciales, de educación y salud; esto permitirá disminuir las brechas de pobreza y marginación en el Estado.
- ✓ Mejorar la infraestructura vial y de transporte de la entidad para facilitar la movilidad de los ciudadanos en una forma segura y confortable, con el fin de reducir el estancamiento y propiciar el desarrollo económico en las poblaciones rurales.
- ✓ Garantizar un servicio de transporte público urbano y suburbano digno, seguro, económico y eficiente que también atienda las zonas rurales y marginadas.

## VINCULACIÓN

Al igual que se describió anteriormente el proyecto de Pavimentación del Camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo, Tramo del Km. 0+000 al Km. 101+000, Subtramo del Km. 73+500 Al 76+250, en el Municipio de Tecpán de Galeana, en el Estado de Guerrero; se vincula con el PED circunscrito en la meta estatal No. 2 correspondiente a un Guerrero Próspero con perspectiva de género e intercultural,



el cual promueve el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de certidumbre financiera, estabilidad económica y la generación de empleos e igualdad de oportunidades. Considerando que hoy Guerrero, le apuesta por la diversificación del turismo, la infraestructura, la red hidráulica, la producción agroindustrial y la minería.

Sin duda el proyecto será un detonante de beneficio social integral, vinculo que la hace viable absolutamente para los habitantes de las poblaciones beneficiarias de este proyecto, puesto que se estaría fortaleciendo la economía local a través de la infraestructura carretera, con lo que se espera al concluir el tramo a Rancho Nuevo detonar la mejora de servicios y actividades económicas relacionadas con la mejora de la infraestructura carretera.

### **III.2.3 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).**

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar los términos de la Ley de Planeación. (SEMARNAT 2014)

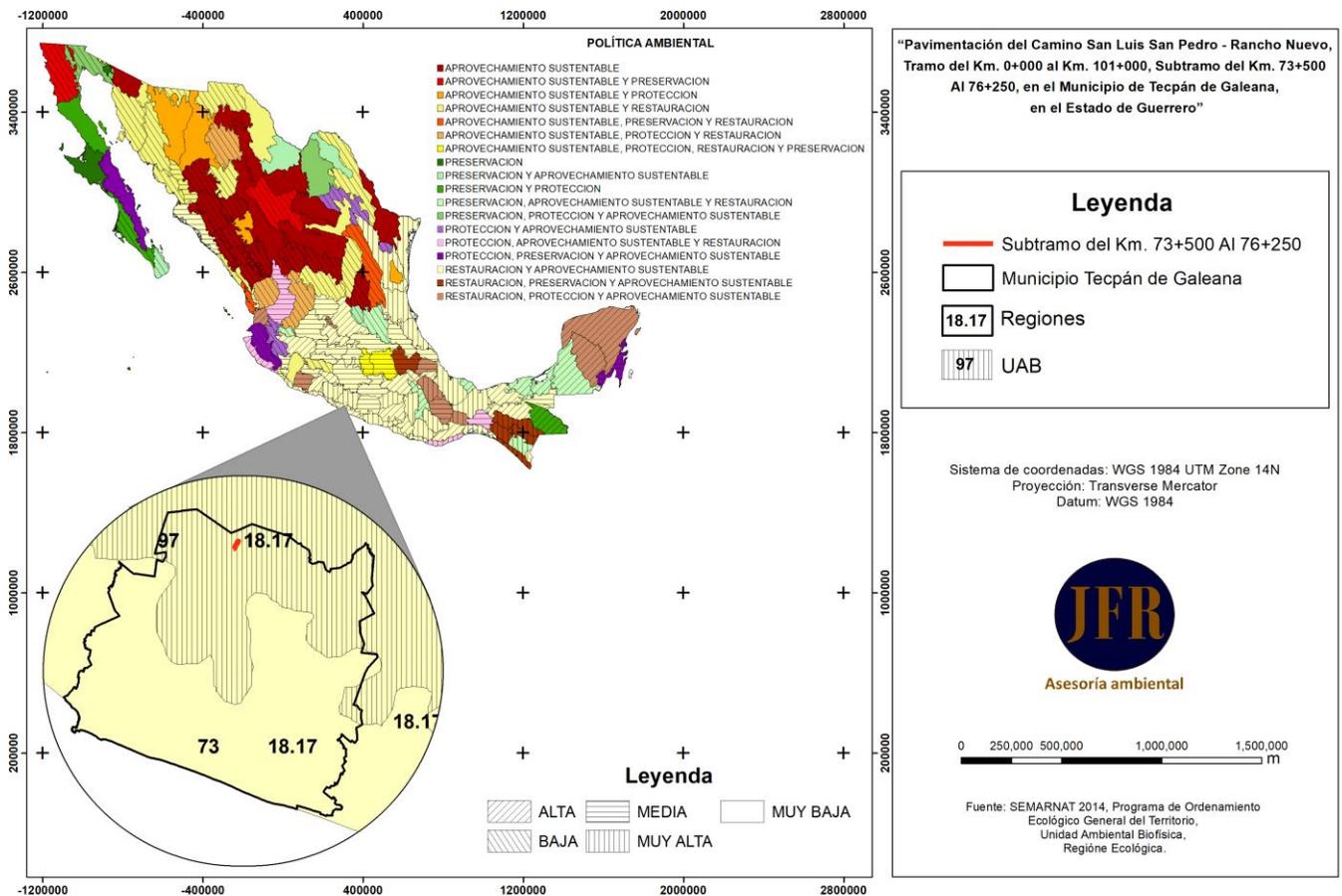
El objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF. (DOF 2012)

En este sentido con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización

ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización (DOF 2012).

Con base en lo anterior, el área del proyecto de Pavimentación del Camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo, Tramo del Km. 0+000 al Km. 101+000, Subtramo del Km. 73+500 Al 76+250, en el Municipio de Tecpán de Galeana, en el Estado de Guerrero, se ubica en la Región Ecológica Numero 18.17, Unidad Ambiental Biofísica No. 97, Cordillera costera del centro oeste de Guerrero, Política Ambiental; Restauración y aprovechamiento sustentable; bajo una prioridad de atención de Muy Alta, Eje rector de desarrollo; Forestal, Asociados al Desarrollo: Ganadería - Poblacional; según lo establecido en la Propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Incluido en el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio emitido por el Diario Oficial el 7 de septiembre de 2012.

Imagen 9. Ubicación Municipal del proyecto, dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio



Fuente: SEMARNAT 2014, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Región Ecológica: 18.34, Unidad Ambiental Biofísica, Costas del Sur del Sureste de Guerrero.

**Estado Actual del Medio Ambiente 2008:** Crítico a Muy crítico. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Sin información. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Muy baja. El uso de suelo es Forestal. Déficit de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 60.2. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

Es de resaltar que dentro de esta región ecológica se tienen planteadas Estrategias Sectoriales, ordenadas en tres grupos (I, II y III). De dichas estrategias de la UAB 97 las siguientes hacen referencia al tipo de actividad que pretende desarrollar el Proyecto de Pavimentación del camino San Luis San Pedro – Rancho Nuevo:

#### Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

##### B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.

##### C) Protección de los Recursos Naturales

12. Protección de los ecosistemas.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio fertilizantes.

##### D) Restauración

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

##### E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
- 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

A) Suelo urbano y vivienda

24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias

25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.
26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física

C) Agua y saneamiento

27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.

E) Desarrollo Social

33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

A) Marco jurídico

42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

B) Planeación del ordenamiento territorial

43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.

44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

**VINCULACIÓN**

De acuerdo con lo anterior, el proyecto de Pavimentación del camino acredita que las actividades proyectadas son compatibles y/o congruentes con las políticas y aptitudes sectoriales del Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Dentro de las estrategias sectoriales se contempla el pavimentar la red caminos a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. Lo anterior tiene como fin el ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región, por lo que, con las actividades del presente proyecto, se pretende contribuir a lograr las metas planteadas de la Unidad Ambiental Biofísica, Cordillera costera del centro oeste de Guerrero.

### III.3. Sistema Nacional de Áreas Protegidas, a cargo de la Dirección General

Actualmente el Estado de Guerrero cuenta con cinco Áreas Naturales Protegidas, de las cuales 3 corresponden a Parques Nacionales (áreas con uno o más ecosistemas que destacan por su belleza escénica, valor científico, educativo de recreo, valor histórico, existencia de flora y fauna, aptitud para el desarrollo turístico o de interés general) y 2 Santuarios (áreas establecidas en zonas que se caracterizan por su riqueza biológica de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringido).

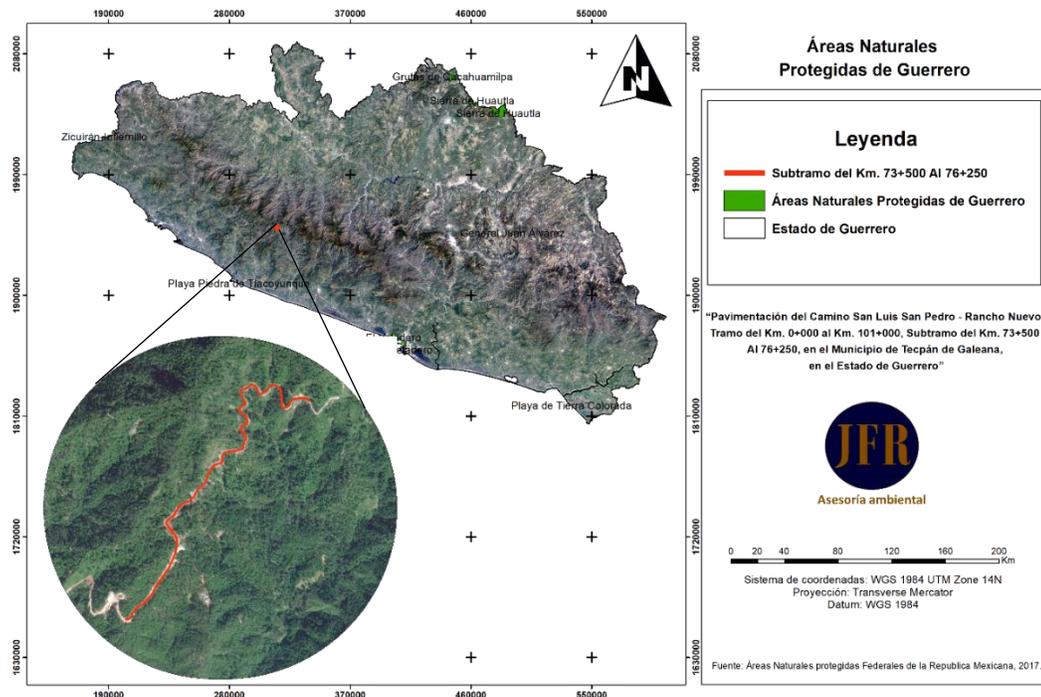


Imagen 10. Ubicación del área del proyecto, con respecto a la Áreas Naturales Protegidas de Guerrero.

### VINCULACIÓN

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN DE GALEANA, EN EL ESTADO DE GUERRERO no se ubica dentro de ningún polígono de las Areas Naturales Protegidas del Estado, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

#### ○ Regiones prioritarias.

En México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre, acuático epicontinental, marino y protección de aves, para los cuales se definieron las áreas

de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos presentes en nuestro país (CONABIO, 2007).

○ **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**

Las Regiones Terrestre Prioritarias corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza en el ecosistema y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2008).

En México existen 152 regiones prioritarias que cubren una superficie de 515.55 km2, de estas 6 se encuentran dentro del Estado de Guerrero las cuales son: El Cañón del Zopilote, Infiernillo, Sierra Madre del Sur de Guerrero, Sierra Nanchititla, Sierras de Taxco – Huautla, Sierras Triqui – Mixteca (Laura Arriaga Cabrera, et al., 2009).

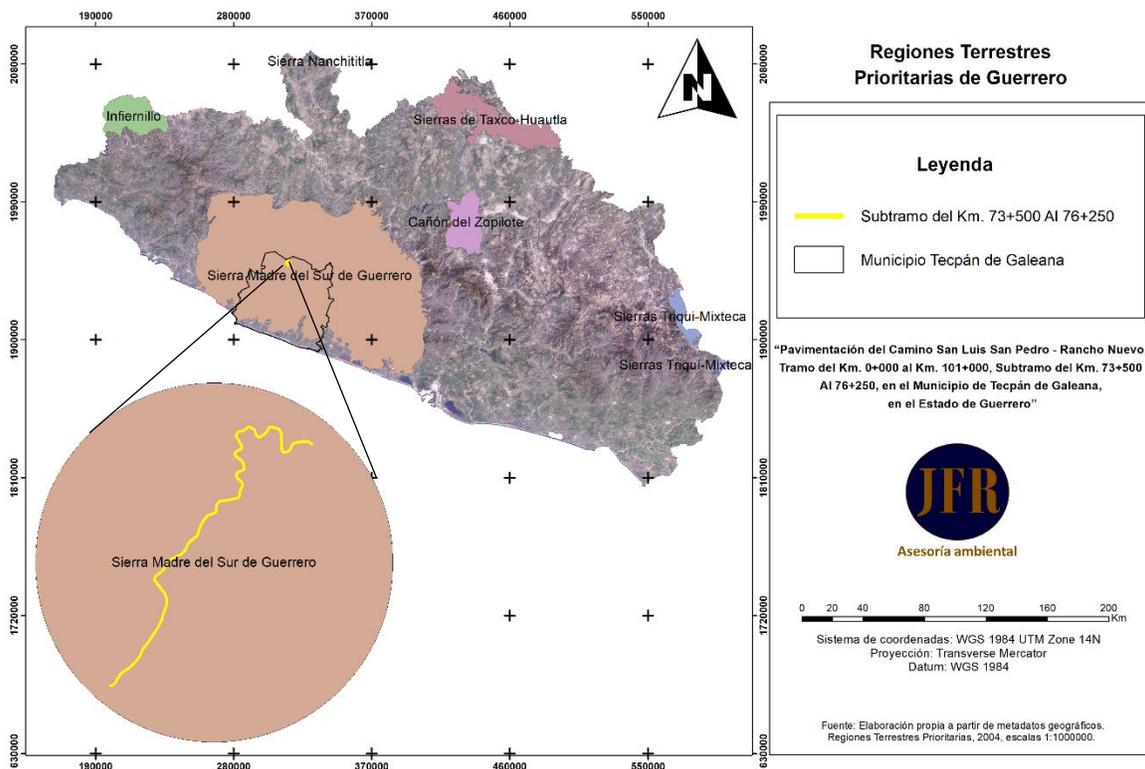


Imagen 11. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias de Guerrero.

## VINCULACIÓN

El área del Proyecto de Pavimentación del Camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo, Tramo del Km. 0+000 al Km. 101+000, Subtramo del Km. 73+500 Al 76+250 se encuentra 100 % dentro de la Región terrestre prioritaria Sierra Madre del Sur de Guerrero. En lo que respecta a la incidencia, se resalta que no se verá afectada, debido a que la superficie donde se pretenden desarrollar los trabajos de pavimentación ya se encuentra impactado por el camino existente, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

- **Región hidrológica prioritaria.**

Este mapa presenta las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México (110 áreas). En octubre de 1997, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) inició el Programa de Regiones Prioritarias Marinas y Limnológicas de México, con el apoyo de las agencias The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional Para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).

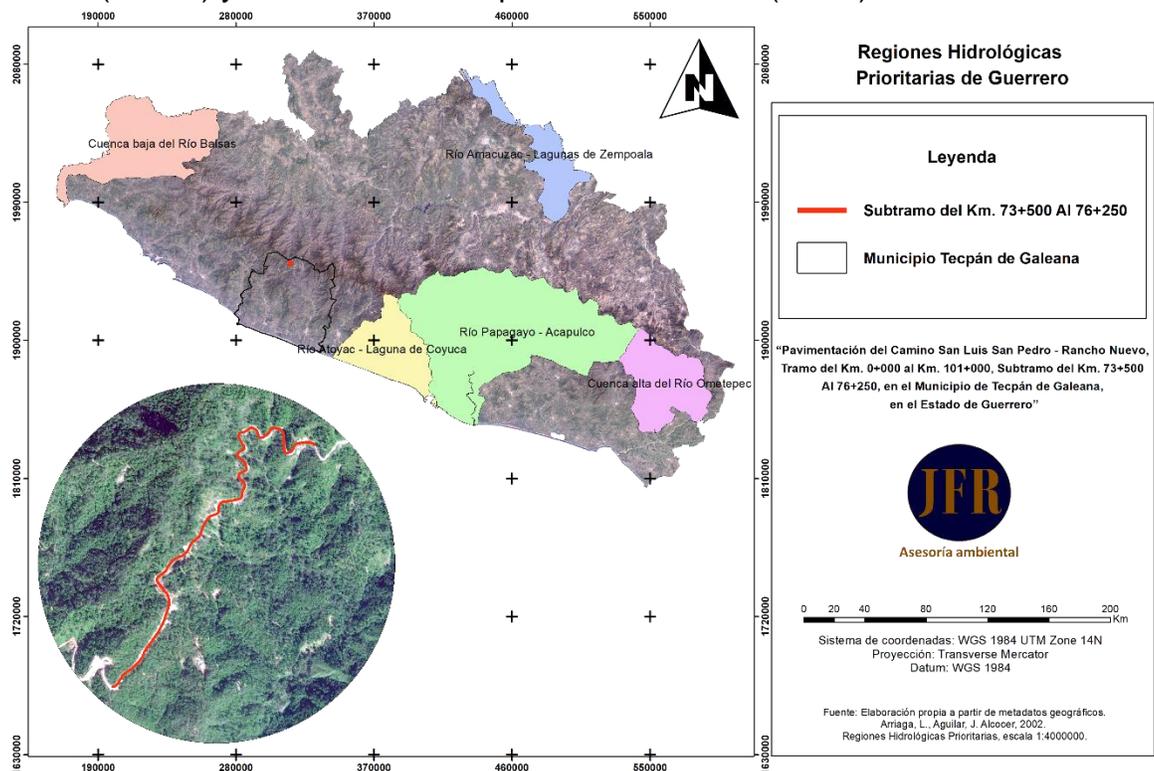


Imagen 11. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias de Guerrero.

## VINCULACIÓN

El área donde llevara a cabo el proyecto de Pavimentación del Camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo, Tramo del Km. 0+000 al Km. 101+000, Subtramo del

Km. 73+500 Al 76+250, no se ubica dentro de ninguna de las cinco Región hidrológica prioritaria, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

○ **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)**

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. En México existen 230 AICAS, de las cuales 10 se encuentran en el Estado de Guerrero, los cuales son: Acahuizotla – Agua de Obispo, Cañon del Zopilote, Cuenca Baja del Balsas, Grutas de Cacahuamilpa, Lagunas Costeras de Guerrero, Omiltemi, Sierra de Atoyac, Sierra de Huautla, Sierra de Taxco – Nevado de Toluca, Vallecitos de Zaragoza.

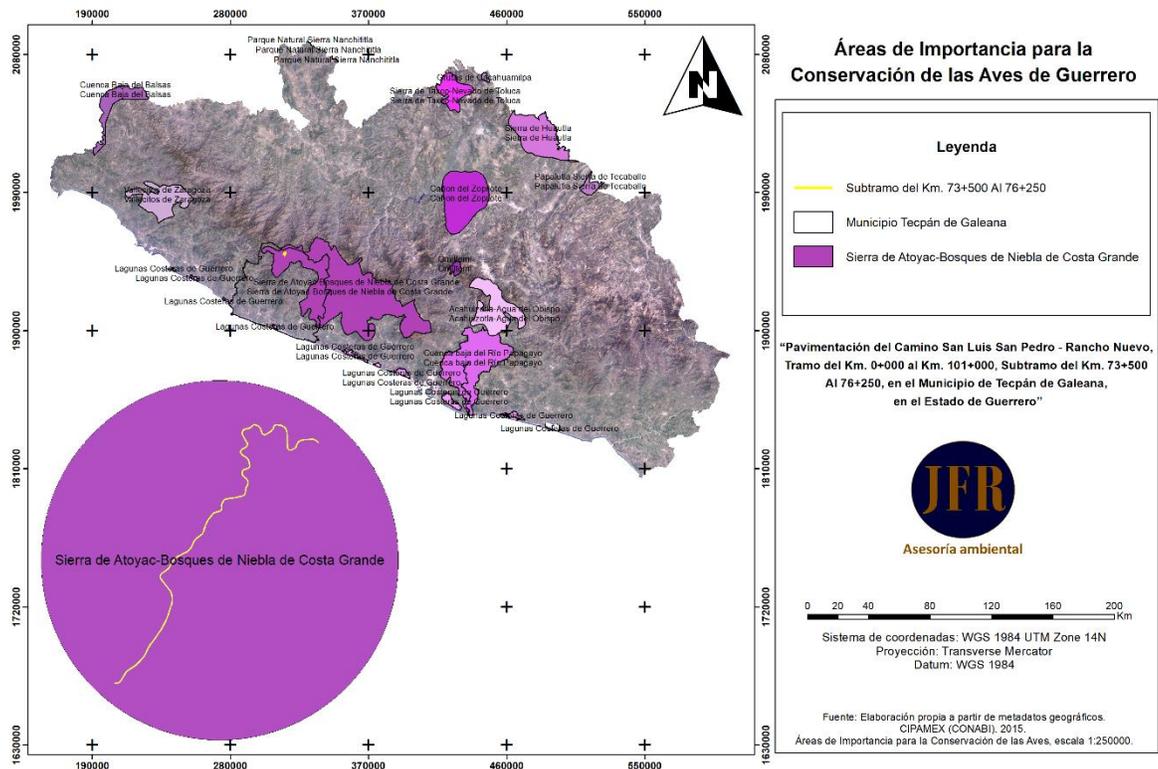


Imagen 13. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves de Guerrero

**VINCULACIÓN**

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de Pavimentación del Camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo, Tramo del Km. 0+000 al Km. 101+000, Subtramo del Km. 73+500 Al 76+250, se ubica 100% dentro del AICA de nombre Sierra de Atoyac - Bosques de Niebla de Costa Grande, sin embargo, se resalta que no se impactarán zonas de anidamiento, alimentación o refugio, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

### III.4 Normas Oficiales Mexicanas

#### III.3.1 Normas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

En términos de la Ley Federal de Metrología y Normalización, una Norma Oficial Mexicana (NOM) es la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación (SCT 2016).

#### Normas aplicables al proyecto.

NORMA	VINCULACIÓN JURÍDICA
<b>EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA</b>	
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010</p> <p>Esta norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la república mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta norma.</p>	<p>En observancia a lo que establece esta norma, se realizó un diagnóstico del área de estudio con la finalidad de tener identificadas las diversas especies presentes, y por ende, descartar a aquellas enlistadas por esta norma.</p> <p>Por consiguiente, para poder contribuir en la protección de las especies de flora y fauna identificadas en los laterales del camino a pavimentar, se han diseñado medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias para el cuidado y protección de estas, como son: Programa de ahuyentamiento de fauna y reubicación de renuevos de flora.</p>
<b>EN MATERIA DE SUELOS</b>	
<p>NOM-138-SEMARNAT/SS-2003</p> <p>Esta norma establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación con hidrocarburos en suelos.</p>	<p>Con respecto a lo que establece esta norma, se han contemplado las acciones a realizar en caso de que por alguna circunstancia se generen contaminantes que puedan modificar y/o alterar la composición natural del suelo, por cual, dichas actividades quedarán a cargo de la empresa responsable de la ejecución del proyecto que se designe para tales fines, misma que deberá estar debidamente autorizada por la autoridad correspondiente. Por lo que se deberá de registrarse como generador de residuos peligrosos, y realizar el manejo adecuado de estos.</p>

NORMA	VINCULACIÓN JURÍDICA
<b>EN MATERIA DE RESIDUOS</b>	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005</p> <p>Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales y es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo</p>	<p>En observancia a esta norma, durante la ejecución de las obras y/o actividades contempladas por el proyecto, se realizará la clasificación de los residuos que se generen de acuerdo con los lineamientos de esta norma, ya sea por sí o por tercera persona debidamente acreditada ante la SEMARNAT.</p>
<p>NOM-161-SEMARNAT-2011</p> <p>Esta norma oficial mexicana establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>En observancia a esta norma, durante la ejecución de las obras y/o actividades contempladas por el proyecto, se realizará la clasificación de los residuos que se generen de acuerdo con los lineamientos de esta norma.</p>
<b>EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA</b>	
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006</p> <p>Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel permitido y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos. Esta es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minería.</p> <p>NOM-045-SEMARNAT-2006</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de</p>	<p>Esta norma solo será aplicable si durante la ejecución del proyecto se generan productos que puedan afectar o vulnerar las condiciones normales de la atmósfera, para lo cual, el proyecto contempla acciones tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Utilizar maquinaria y vehículos en buenas condiciones de operación a fin de minimizar la emisión de gases. Además, se recomienda mantenerlas en constante mantenimiento y chequeo.</li> <li><input type="checkbox"/> Evitar llenar los camiones de acarreo de material hasta su máxima capacidad y de ser necesario cubrirlos con lona y humedecer el material.</li> </ul>

NORMA	VINCULACIÓN JURÍDICA
<p>absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> <p>Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</p>	
<b>EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO</b>	
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994</p> <p>Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p>	<p>En observancia a lo que establece esta norma, el proyecto contempla diversas acciones para mitigar los impactos que se generen durante su ejecución, como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Realizar mantenimiento preventivo vehículos de acarreo, para minimizar la emisión de ruido mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente; en caso de otra maquinaria o equipo se tomaría como base esta misma normatividad.</li> <li><input type="checkbox"/> Prohibir realizar cualquier tipo de actividad de las etapas de preparación del sitio y construcción durante la noche.</li> </ul>

Como ya se señaló a lo largo del capítulo, existen diversas NOM que se deberán considerarse a la hora de ejecutar los diversos permisos y autorizaciones obtenidos para la realización del proyecto Pavimentación del Camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo, Tramo del Km. 0+000 al Km. 101+000, Subtramo del Km. 73+500 Al 76+250, en el Municipio de Tecpán de Galeana, en el Estado de Guerrero.

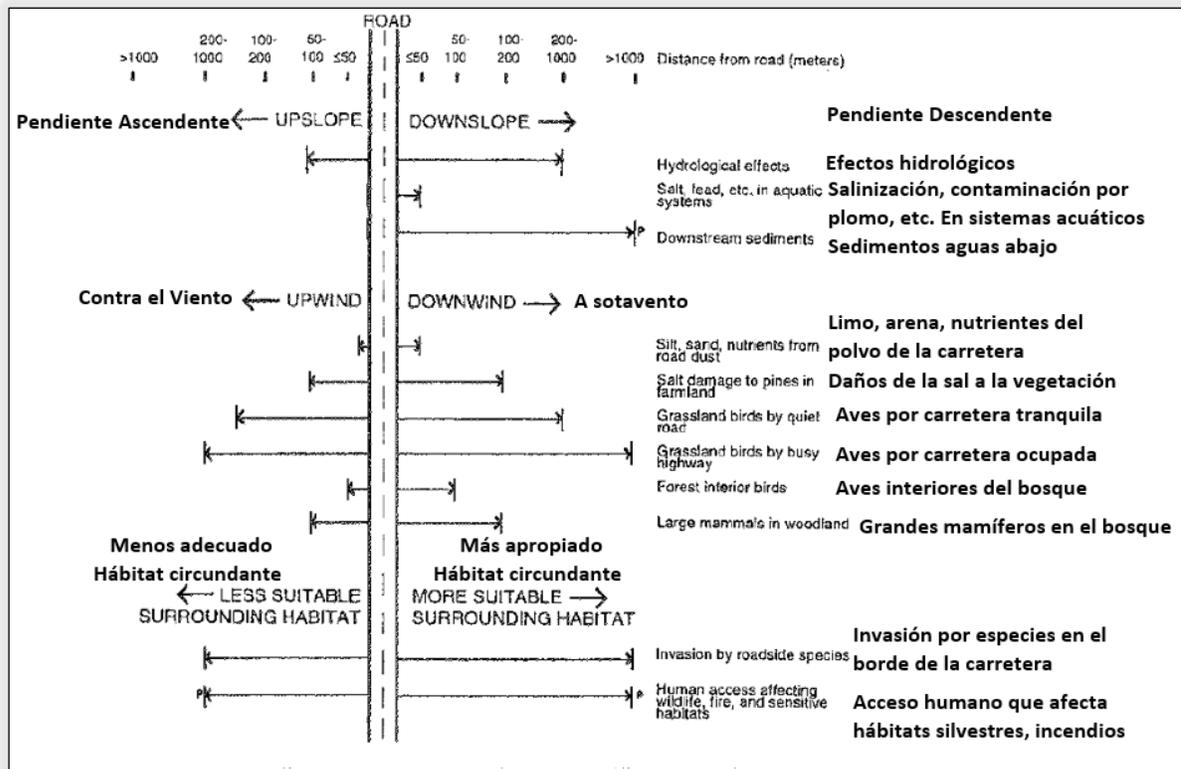
#### IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.

##### IV.1. Delimitación del área de influencia

De acuerdo con León P. (s.f.), la caracterización del área de influencia del proyecto debe tener como punto de partida la descripción del entorno o estado inicial del medio. A partir de este, se debe definir el área de influencia sobre la cual el proyecto incidirá y los componentes del sistema ambiental que recibirán los impactos. Para ello, deberá determinarse la extensión que tales efectos podrían tener, según arreglo a los componentes geosférico, atmosférico, hídrico, biótico y socioeconómico.

Para efectos prácticos, dado que muchos de los efectos son de tipo local y puntuales, se adoptará una extensión en apego a lo planteado por Forman T. y Alexander E. (1998), en el cual establece medidas arbitrarias.

*Imagen 14. Zona de efecto de carretera definida por efectos ecológicos extendiendo las distancias desde una carretera. La mayoría de las distancias se basan en estudios ilustrativos específicos; la distancia a la izquierda es arbitrariamente la mitad de eso a la derecha, indica un efecto principalmente en puntos específicos. Tomado y modificado de Forman T. y Alexander E. 1998.*



El área de influencia se comenzó a delimitar con base a las características del proyecto en cuanto a longitud (2,750 m), tipo de proyecto (Pavimentación del Camino, subtramo del Km. 73+500 Al 76+250) y los posibles impactos a generar por las actividades del tipo de proyecto a realizar, siendo estos diversos trabajos de trabajos de movimiento de tierras, materiales y estructuras lo cual ocupara una superficie total del 22,809.46 m<sup>2</sup> (2.28 ha), como parte de un proyecto de mayores dimensiones.

El Polígono del área de influencia fue de 100 m para la pendiente ascendente y 300 m para la pendiente descendente (siendo estas las distancias máximas y mínimas arbitrarias definidas para el presente estudio), lo anterior arrojó un polígono de 271.64 hectáreas de superficie.

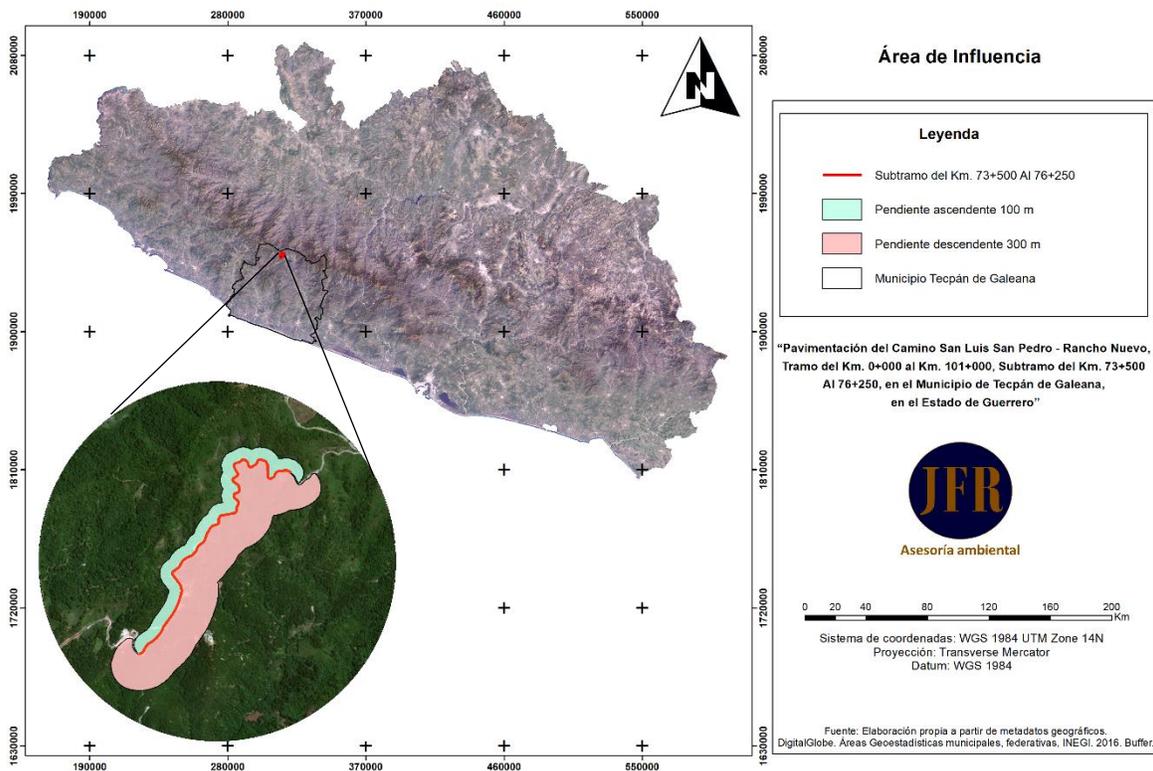


Imagen 15. Vista satelital y Cartográfica del Área de Influencia del Proyecto

## IV.2 Delimitación del sistema ambiental

La presente delimitación del Sistema Ambiental (SA), está sustentado en los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes en la zona, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto.

Con base en lo anterior se consideró el tipo de proyecto que se pretende llevar a cabo, que será de impacto muy puntual. Esto se debe a que la alteración del medio se reducirá al máximo y el hecho de cubrir con todas las especificaciones requeridas. El principal criterio para la delimitación del sistema ambiental fue el hidrológico superficial y de relieve (puesto que este es el principal conductor de energía, con lo cual se da origen a una serie compleja y entrelazada de transferencias de energía "Red Alimentaria"); identificando el cuerpo de agua principal denominado Arroyo Los Bajitos, mismos que se encuentra inserto en la microcuenca Bajitos de La Laguna. Se reconoce la importancia y se asegura la permanencia y continuidad de estos elementos hídricos en el ámbito local, por encima de la afectación moderada que se pueda causar a este cuerpo de agua.

El Sistema Ambiental para el presente estudio constara de una superficie de 605.36 ha, de esta manera se determinó una escala representativa para el proyecto, con el objeto de obtener una unidad de manejo puntual, para determinar la interacción del medio biótico y abiótico del lugar, principalmente sus características físicas (climatológicas, geológicas, edáficas, fisiográficas, hidrológicas, etc.) y biológicas del Sistema (flora y fauna silvestre). Además, dentro de este SA se incluyeron las localidades beneficiadas de Rancho Los Campamentos, el camino de terracería que conduce al proyecto, con lo que se cubre la interrelación de los componentes ambientales y sociales.

Con base en los capítulos anteriores;

- El área del Proyecto contará con una superficie de 22,809.46 m<sup>2</sup> (2.28 ha).
- El área de Influencia del Proyecto contará con una superficie de 2,716,400.0 m<sup>2</sup> (271.64 ha).
- El área del Sistema Ambiental constará con una superficie de 6,053,600.0 m<sup>2</sup> (605.36 ha)

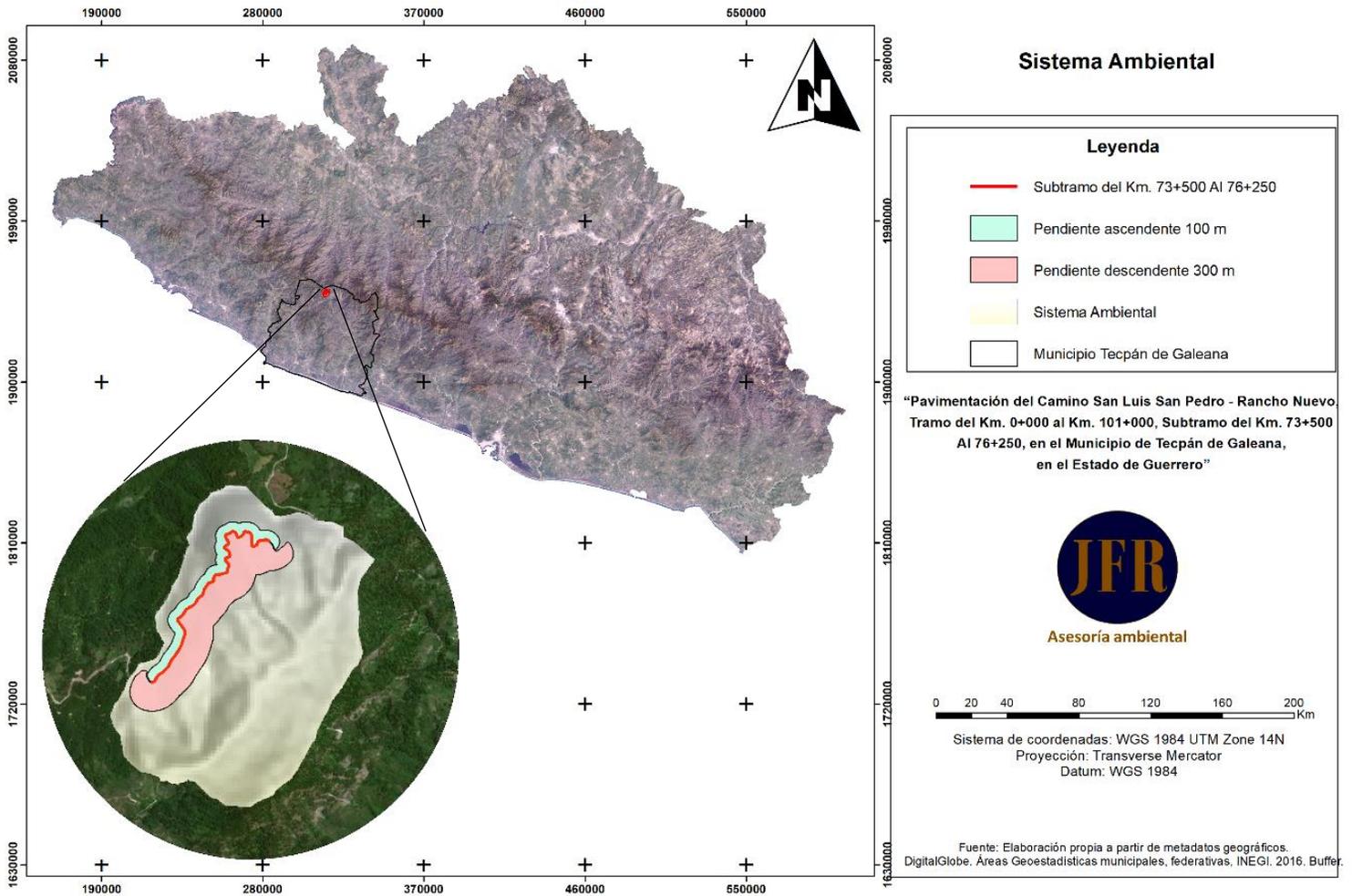
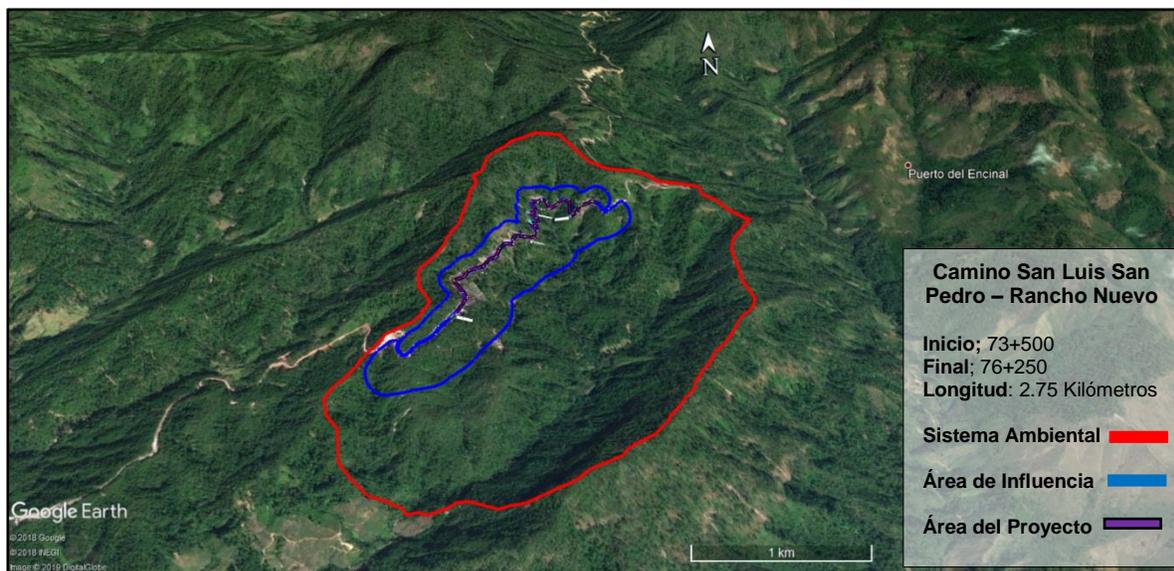


Imagen 16. Vista satelital y Cartográfica del Sistema Ambiental del Proyecto



### IV.2.1. Aspectos abióticos

#### a) Clima

Con base en los diferentes tipos de climas de la República Mexicana, clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, el Sistema ambiental cuenta con el 89.66% de superficie perteneciente al clima de tipo (A)w(w2) Semicálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor a 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual, mientras que el 10.34 se ubica en clima de tipo Aw2 Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En lo que corresponde al Área de influencia y Área del proyecto se ubican 100% dentro del clima tipo (A)w(w2).

En la siguiente imagen se muestra los dos tipos clima en el área del Sistema Ambiental del proyecto.

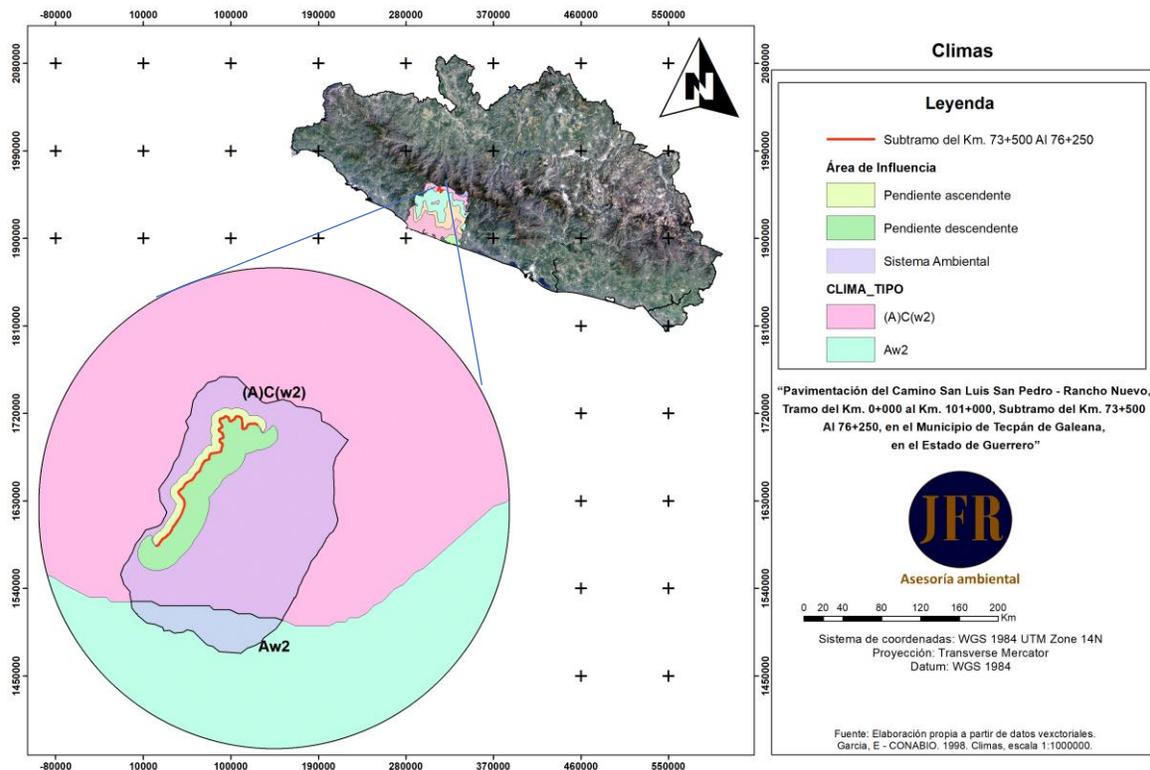


Imagen 17: Extracto de la carta de Climas de la República Mexicana clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250.

### ➤ Temperaturas

A partir de los datos recabados de las estaciones climatológicas (Pertenecientes al Servicio Meteorológico Nacional) que se ubican colindantes al SA y se nombran como: Al Noroeste San Antonio Tejas (con número 12140, localizada a los 17°43'25" latitud N y 100°52'30" longitud O); Al Suroeste Gloria Escondida (de número 12042 y ubicada a los 17°26'26" latitud N y 100°52'45" longitud O), se generaron las siguientes tablas sobre la fluctuación de la temperatura.

#### Normales Climatológicas periodo 1981-2010- 00012140 SAN ANTONIO TEJAS

ESTACION: 00012140 SAN ANTONIO TEJAS				A 17.59 Kilómetros al noroeste del Proyecto									
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal	26.5	27.1	28.5	29.3	28.3	27.2	27.0	27.3	27.3	27.6	27.8	27.1	27.6
Temperatura Media Normal	18.8	19.4	20.2	20.9	20.7	21.1	20.9	20.9	21.1	21.1	20.7	19.6	20.5
Temperatura Mínima Normal	10.9	11.4	11.7	12.4	12.9	14.7	14.5	14.3	14.6	14.3	13.3	11.7	13.1

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA

#### Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 – GLORIA ESCONDIDA

ESTACION00012042 GLORIA ESCONDIDA				A 24.78 Kilómetros al suroeste del Proyecto									
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal	31.1	31.3	32.2	32.8	32.9	32.3	31.3	31.1	30.5	31.3	31.5	31.1	31.6
Temperatura Media Normal	25.4	25.5	26.1	26.9	27.3	26.9	26.2	26.1	25.7	26.4	26.0	25.5	26.2
Temperatura Mínima Normal	19.7	19.6	20.0	21.1	21.6	21.5	21.2	21.1	21.0	21.4	20.5	19.8	20.7

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas - CONAGUA

Temperaturas medias establecidas por los resultados anuales de las tablas anteriores, corresponden a lo señalado en la siguiente tabla y figura:

#### Temperaturas promedio del área de influencia.

Estación	Temperatura Máxima Normal	Temperatura Media Normal	Temperatura Mínima Normal
San Antonio Tejas	27.6	20.5	13.1
Gloria Escondida	31.6	26.2	20.7
PROMEDIO	29.6	23.35	16.2

Sistema Ambiental: Temperatura Máxima Normal; 29.6°C, Temperatura Media Normal; 23.35° C y Temperatura Mínima Normal; 16.2°C.

### ➤ Precipitación

A partir de los datos recabados de las estaciones climatológicas (Pertenecientes al Servicio Meteorológico Nacional) que se ubican colindantes al SA y se nombran como Al Noroeste San Antonio Tejas (con número 12140, localizada a los 17°43'25" latitud N y 100°52'30" longitud O); Al Suroeste Gloria Escondida (de número 12042



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN DE GALEANA, EN EL ESTADO DE GUERRERO**

y ubicada a los 17°26'26" latitud N y 100°52'45" longitud O) se generaron las siguientes tablas referente al régimen de lluvias.

**Normales Climatológicas periodo 1981-2010- SAN ANTONIO TEJAS**

Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION NORMAL	28.6	10.5	3.2	4.4	45.1	249.7	289.8	348.1	358.1	170.6	42.3	42.3	1,577.6
MAXIMA MENSUAL	105.6	68.7	31.5	42.0	178.5	532.5	539.3	799.4	626.3	357.0	216.5	250.0	
MAXIMA DIARIA	67.5	30.5	30.0	30.5	60.0	106.7	228.5	193.5	114.0	83.3	74.5	86.9	

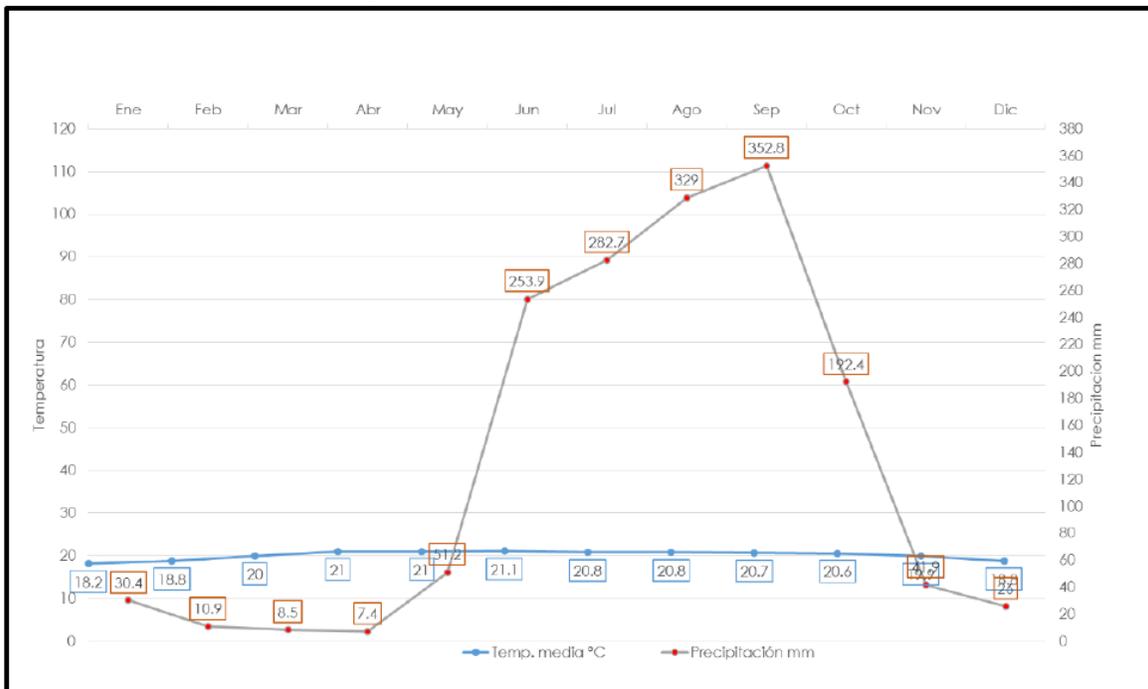
Fuente: Red de Estaciones Climatológicas - CONAGUA

**Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 – GLORIA ESCONDIDA**

Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION NORMAL	9.2	4.0	1.2	0.7	9.4	197.6	206.4	240.2	300.9	168.8	13.7	4.5	1156.6
MAXIMA MENSUAL	200.0	65.9	21.5	14.0	61.0	420.5	638.6	505.6	892.5	611.6	86.0	43.5	
MAXIMA DIARIA	47.5	48.5	12.0	14.0	30.0	124.0	228.5	100.0	289.4	171.5	40.8	23.5	

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas - CONAGUA

Precipitaciones medias establecidas por los resultados anuales de las tablas anteriores, se generó el siguiente climograma de la estación San Antonio Tejas.



Con base en los datos de la estación, se observa que las lluvias se presentan durante todo el año alcanzando su máxima en septiembre, con 352.8 mm, la temporada de menor precipitación se presenta en marzo y abril donde solo precipitan 8.5 y 7.4 mm, respectivamente. La temperatura promedio de la zona es de 20.7 °C, la variación térmica es poca ya que la temperatura mínima es de 18.2 °C en enero y la máxima de 21.1 °C en abril.



➤ **Frecuencia de huracanes**

Por su ubicación geográfica y poseer costas tanto en el Golfo de México como en el Océano Pacífico, México se encuentra expuesto a la influencia de los ciclones tropicales, fenómenos que se caracterizan por producir fuertes vientos, lluvias intensas y alto oleaje. Los ciclones tropicales se presentan año tras año afectando a la población que se asienta próxima a las costas y, muchas veces, también a asentamientos lejanos a ellas. Para la temporada de huracanes de 2017, se presentaron 18 huracanes en el Océano Pacífico y 11 en el Océano Atlántico, Golfo de México y mar Caribe, algunos de estos fenómenos tuvieron influencia en territorio mexicano, lo que demuestra la gran exposición del país a estos (CONAGUA, 2016 citado por Rodríguez Esteves, Juan Manuel 2017).

El estado de Guerrero, en la costa sur del Pacífico mexicano, ha sido afectado por un número significativo de tormentas tropicales en los últimos años. Guerrero es uno de los estados con una considerable actividad turística al contar con centros turísticos de importancia nacional e internacional, tal es el caso Ixtapa-Zihuatanejo y del puerto de Acapulco. Este ha sido un gran centro de desarrollo turístico desde la década de 1950, cuando los gobiernos de ese entonces vieron el potencial esa región. Esto dio como resultado que Acapulco fuera desde ese entonces una de las principales fuentes económicas para el estado de Guerrero y para el país en este sector. Rodríguez Esteves, Juan Manuel (2017).

Para el periodo de 1970 a 2011, el estado de Guerrero ha sufrido el impacto directo de por lo menos 24 ciclones tropicales, destacando los años 1974 y 1996 cuando se presentaron tres ciclones en cada temporada (CONAGUA, 2012 citado por Rodríguez Esteves, Juan Manuel 2017).

En este sentido con base en el Atlas Nacional de Riesgo publicado por CENAPRED el área del proyecto se ubica bajo dos indicadores; 1. Grado de Peligro por ciclones tropicales hasta el 2015, en el cual se clasifica con bajo peligro, 2. Grado de riesgo por Ciclones tropicales hasta el 2015, en el cual se clasifica con riesgo medio.

En este sentido de acuerdo con la CONAGUA en la temporada de ciclones 2018, se pronosticaron 18 ciclones tropicales con nombre en la cuenca del Pacífico Nororiental y 14 en la del Atlántico, sumando un total de 32 ciclones tropicales, es de resaltar que el pronóstico de la temporada 2019 no ha sido publicada a la fecha del presente estudio.



Imagen 18: Eventos tropicales 2018 sobre el Océano Pacífico

## b) Geología

Los procesos geológicos que han creado y modelado esta región de la República Mexicana son complejos; las unidades litológicas que la conforman presentan historias geológicas diferentes hasta el Terciario. Durante el cretácico superior la colisión de las placas oceánica y continental causó metamorfismo en las rocas precámbricas y paleozoicas, tanto ígneas intrusivas y extrusivas como sedimentarias. Los esfuerzos que se transmitieron originaron fallas inversas y de cobijadura en rocas mesozoicas, así, como plegamientos hacia el antepaís formando la Sierra Madre del Sur.

Con base en la información del INEGI y del Prontuario de información geográfica el municipio está constituido por el siguiente cuadro geológico:

Era		Periodo		Roca o Suelo	Unidad Litológica		% de la superficie
Clave	Nombre	Clave	Nombre		Clave	Nombre	
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	Suelo	(al)	Aluvial	12.05
					(la)	Lacustre	1.25
					(li)	Litoral	1.08
		T	Terciario	Ígnea intrusiva	(gd)	Granodiorita	0.32
					(gr-gd)	Granito-granodiorita	31.63
					(a-ti)	Andesita-toba intermedia	25.11
				Ígnea extrusiva	(ta)	Toba acida	4.81
					(vc)	Volcanoclastico	0.55
						Volcanosedimentaria	
M	Mesozoico	K	Cretácico	Ígnea intrusiva	(ga)	Gabro	0.46
					(c.ub)	Complejo ultrabásico	0.52
					(d)	Diorita	0.28
					(ar-cg)	Arenisca-conglomerado	0.13
					(mv)	Meta volcánico	0.83
					(gn)	Gneis	13.03
		J	Jurásico	Metamórfica	(gr)	Granito	7.95
					J-K	Jurásico - Cretácico	

En este sentido y con base al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el área del presente proyecto incide las siguientes unidades geológicas:

Agrupación Leyenda	Entidad des	Era geológica	Clase	Tipo de roca	Sistema	Clave geológica	Superficie de incidencia (%)
Ígnea	Unidad cronoestratigráfica	Cenozoico	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva ácida	Neógeno	Ts (Igea)	51
Ígnea	Unidad cronoestratigráfica	Cenozoico	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva intermedia	Paleógeno	Ti (Igei)	49

De acuerdo con la información del Servicio Geológico Mexicano, el área del *Sistema Ambiental*, Área de Influencia y Área del Proyecto está constituido 100% por materiales correspondiente a roca extrusiva, litología Dacita – Riolita (TeoDa-R) de la Era Cenozoica, Periodo Terciario, de formación intermedio (Edad inicial: Eoceno – Edad final: Oligoceno).

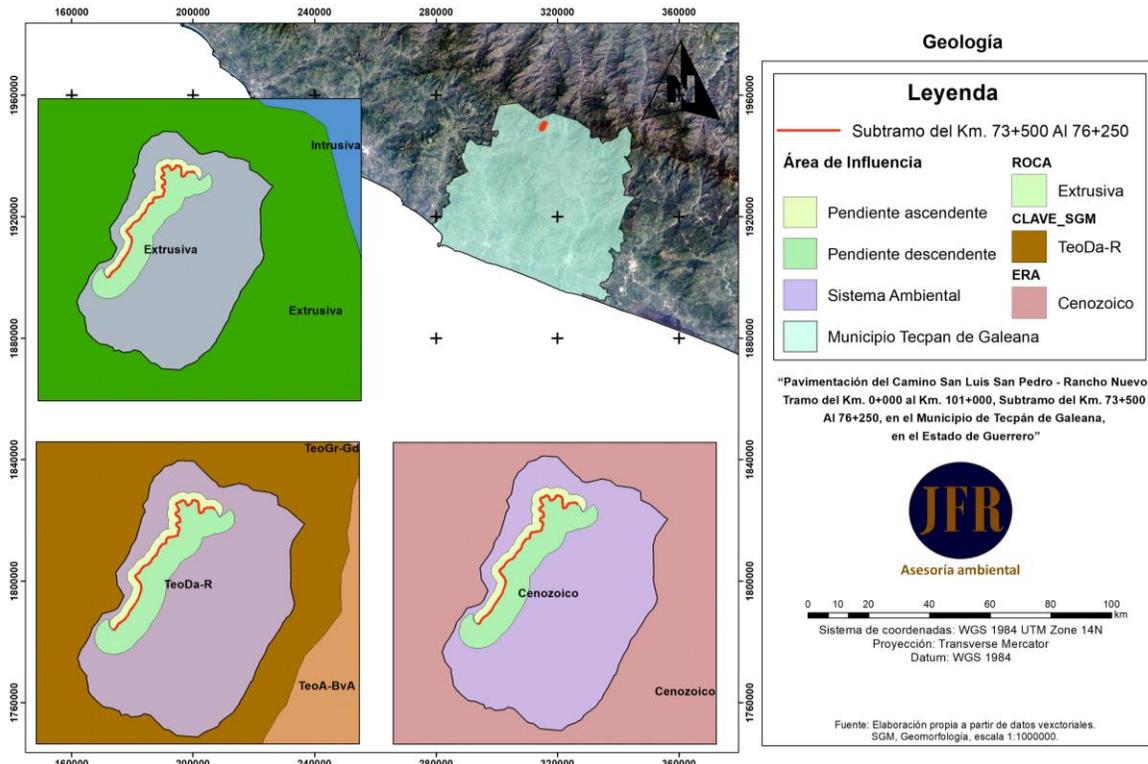


Imagen 19: Extracto de la carta de Geología – Litología en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Pavimentación del Camino san Luis san Pedro – Rancho Nuevo, subtramo 73+500 al 76+250, ubicado en el Municipio de Tecpán de Galeana, Guerrero.

En este sentido el INEGI 2005, describe a las **Rocas ígneas extrusivas**, efusivas o volcánicas. Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los *piroclásticos* (del griego *pyro*, fuego, y *klastos*, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños.

**Acidas;** Término químico usado comúnmente para definir las rocas que contienen más del 65% de SiO<sub>2</sub> (Óxido de silicio).

**Dacita;** Roca volcánica compuesta de cuarzo y plagioclasa sódica.

**Riolita:** Roca volcánica que consiste de cuarzo y feldespato alcalino en mayor proporción que la plagioclasa sódica.

➤ Sismicidad en el estado de Guerrero.

México se encuentra en una zona de alta sismicidad debido a la interacción de 5 placas tectónicas: La placa de Norteamérica, placa de Cocos, placa del Pacífico, la placa de Rivera y la placa del Caribe. Por esta razón el territorio mexicano está clasificado según el peligro sísmico al que están sujetas las construcciones en las que se han delimitado cuatro zonas: A, B, C y D, cuyo peligro es de menor a mayor, estos se determinaron en función de la sismicidad propia de cada región.

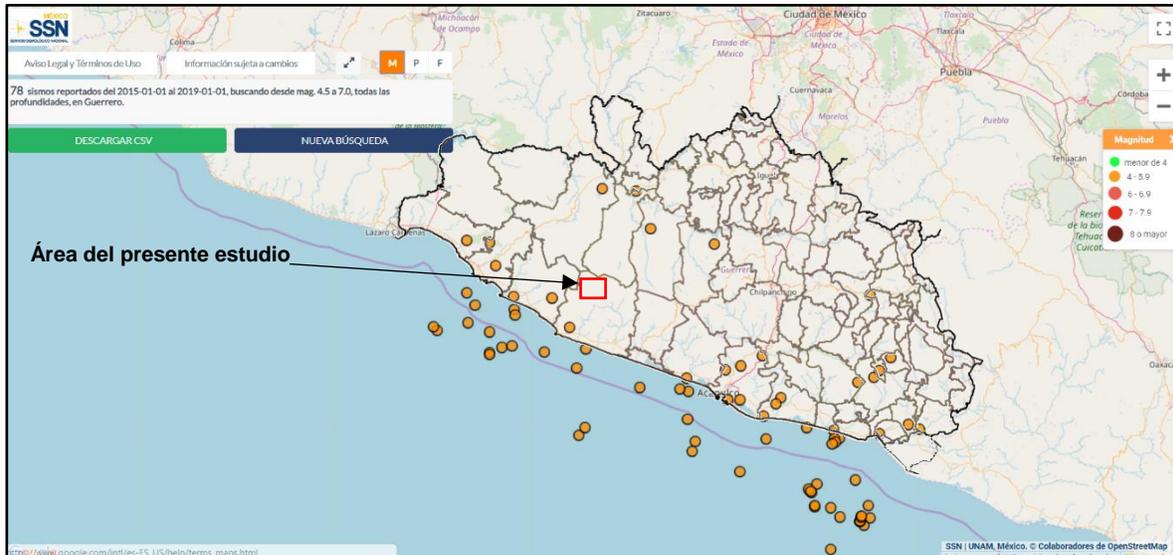


Imagen 20: Extracto del Mapa de Epicentros comprendidos del 01/01/2015 al 01/01/2019, emitido por el Servicio Sismológico nacional en su página; <http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/>

Si bien la zona del SA, el AI y el Área del Proyecto se ubican dentro de la región sísmica “D”, la cual tiene una incidencia alta de sismos, los epicentros de estos se dan principalmente en la zona costera por lo cual la mayor intensidad se da en estas zonas, en la zona del proyecto durante un periodo de 4 años no se ha registrado ningún movimiento telúrico que ponga en riesgo a la población y/o infraestructura vial que existe en la Sierra del Municipio.

### c) Geomorfología

Con base en los datos vectoriales Fisiográficos del INEGI, el municipio de Tecpán de Galeana se ubica 100% dentro de la Sierra Madre del Sur, Subprovincia Costas del Sur (84.07%) y Cordillera Costera del Sur (15.93%); los cuales están constituidos por los siguientes sistemas de topoformas: Sierra baja compleja (44.13%), Sierra alta compleja (24.39%), Lomerío típico (13.75%), Llanura costera con lomerío (4.45%), Valle ramificado (4.17%) Llanura costera salina (4.14%), Llanura costera de piso rocoso o cementado (3.10%) y Llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado (1.87%).

Con base en los datos vectoriales Fisiográficos del INEGI, el área del Sistema Ambiental, se encuentra situado 100% sobre la Provincia Sierra Madre del Sur, 97.55% dentro de la Subprovincia Cordillera costera del sur y en menor medida con 2.45% dentro de la Subprovincia Costas del sur. En igual manera el Sistema de topoformas lo constituyen en 97.55% el tipo de sierra alta compleja, mientras que el 2.45% corresponde al tipo de sierra baja compleja.

En lo que respecta al Área de Influencia y el Área del proyecto, ambos se encuentran situados 100% sobre la Provincia Sierra Madre del Sur y Subprovincia Cordillera Costera del sur, con un Sistema de topoformas de Sierra alta compleja.

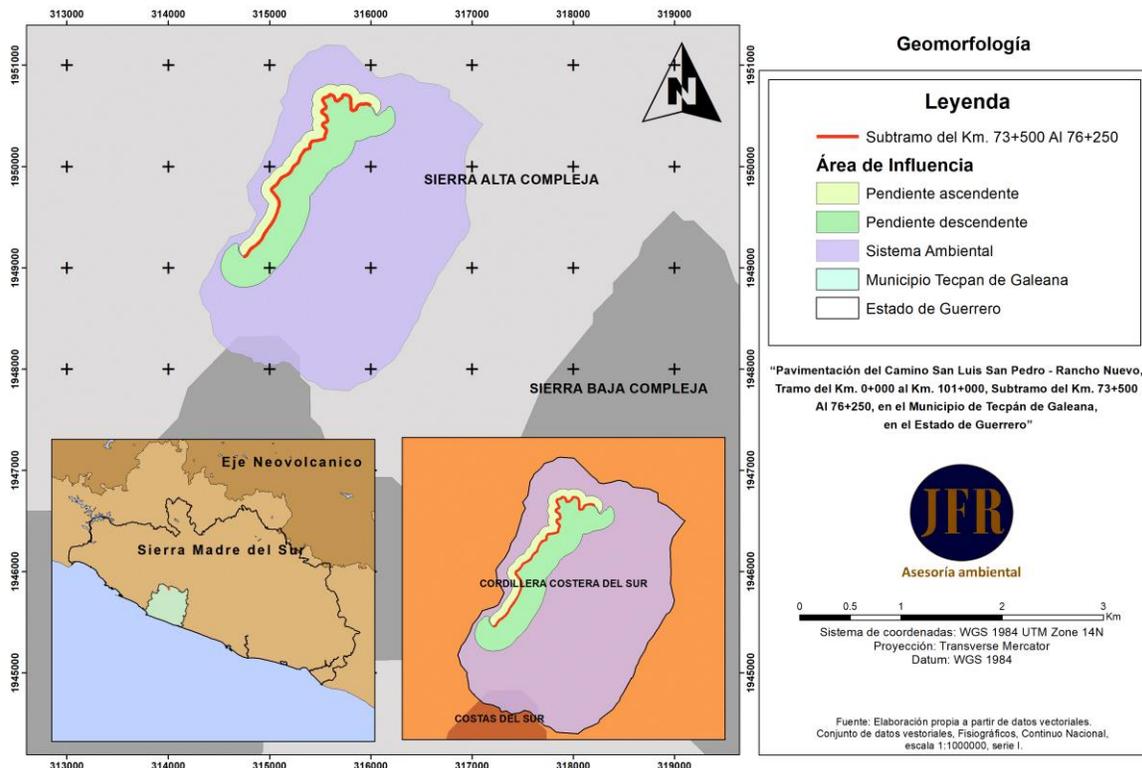


Imagen 21: Provincias fisiográficas, Subprovincias fisiográficas y Sistema de topoformas en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Pavimentación del Camino san Luis san Pedro – Rancho Nuevo, subtramo 73+500 al 76+250, ubicado en el Municipio de Tecpán de Galeana.

#### d) Suelos

Con base en la información del INEGI (2010), el municipio de Tecpán de Galeana, está constituido por los siguientes suelos dominantes: Leptosol (49.98%), Cambisol (15.52%), Luvisol (12.46%) Regosol (11.10%), Phaeozem (4.44%), Arenosol (1.77%), Fluvisol (1.56%), Solonchak (1.52%) y Acrisol (0.29%).

Con base en la información del INEGI (Conjunto de datos vectorial Edafológico serie II), el área del Sistema Ambiental está conformada por los siguientes tipos de suelos:

Grupos de suelos del SA

NO.	CLAVE	%	GRUPO Y CALIFICADORES DE SUELO
1	LPdy+LVcrdy+RGdy/2	99%	Suelo tipo Leptosol, subtipo Dístrico, segundo tipo de suelo Luvisol, subtipo Crómico, segundo subtipo Dístrico, tercer tipo de suelo Regosol, subtipo Dístrico, de textura Media.
2	LPdyli+LVdy+RGdy/3	1%	Suelo tipo Leptosol, subtipo Dístrico, segundo subtipo Lítico, segundo tipo de suelo Luvisol, subtipo Dístrico, tercer tipo de suelo Regosol, subtipo Dístrico, de textura Fina

En lo que respecta al área de influencia (AI) y al área del Proyecto (AP), estos se encuentran 100% en un Suelo tipo Leptosol, subtipo Dístrico, segundo tipo de suelo Luvisol, subtipo Crómico, segundo subtipo Dístrico, tercer tipo de suelo Regosol, subtipo Dístrico, de textura Media (LPdy+LVcrdy+RGdy/2).

**-LP-** se refiere al primer tipo de la unidad y es predominante sobre el segundo, conocido técnicamente como Leptosol, el cual se caracteriza por contener menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente. **-dy-** corresponde al subtipo de suelo conocido como Dístrico y significa enfermo; horizonte de baja saturación de bases. Generalmente el pH es ácido y permanece húmedo la mayor parte del año. **-LV-** es el segundo tipo de suelo, conocido como Luvisol, que se caracterizan por ser suelos rojos, grises o pardos claros, susceptibles a la erosión especialmente aquellos con alto contenido de arcilla y situados en pendientes fuertes. **-cr-** corresponde al subtipo de suelo conocido como Crómico. **-dy-** corresponde al segundo subtipo de suelo conocido como Dístrico. **-RG-** es el tercer tipo de suelo, conocido como Regosol, que se caracteriza por ser pedregosos, de color claro en general y se parecen bastante a la roca que les ha dado origen cuando no son profundos. **-dy-** corresponde al subtipo de suelo conocido como Dístrico. **-2-** representa la clase textural Media los cuales son comúnmente llamados francos, equilibrados en el contenido de arena, arcilla y limo.

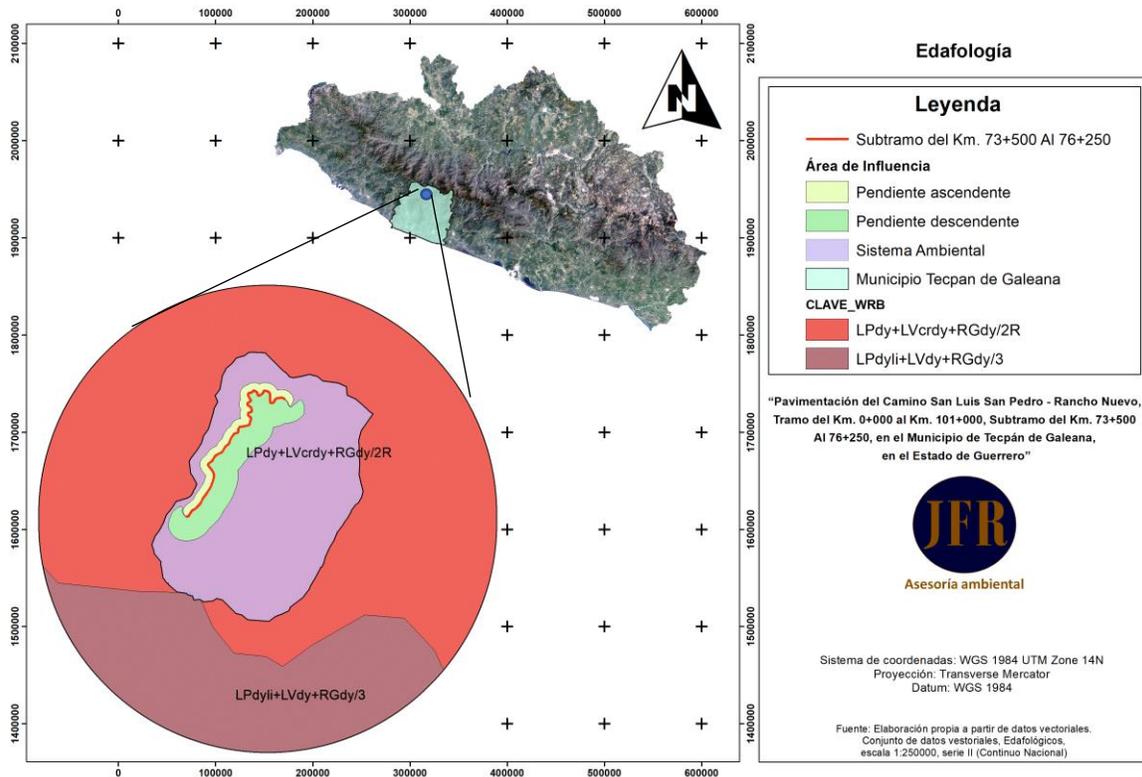


Imagen 22: Extracto del conjunto de datos vectorial Edafológico serie II (Continuo Nacional) en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Pavimentación del Camino san Luis san Pedro – Rancho Nuevo, subtramo 73+500 al 76+250, ubicado en el Municipio de Tecpán de Galeana.

Fuente: Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000 Serie II (Continuo Nacional) contiene información actualizada de los diferentes grupos suelos que existen en el territorio mexicano obtenida durante el período 2002-2006, utilizando para la clasificación de los suelos el Sistema Internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (por sus siglas en ingles World Reference Base for Soil Resources WRB).

- **Grado de erosión del suelo**

La Cartografía de Degradación del suelo en la República Mexicana (SEMARNAT 2004), establece que tanto el Sistema Ambiental. El Área de Influencia como el Área del Proyecto no se ubican dentro de un tipo de degradación por lo que el presente proyecto no propiciara el aumento de este.



Imagen 23: Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Pavimentación del Camino san Luis san Pedro – Rancho Nuevo, subtramo 73+500 al 76+250, ubicado en el Municipio de Tecpán de Galeana.

Fuente: SEMARNAT, Dirección de Geomática, (2004). 'Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000.', escala: 1:250000. México, Distrito Federal.

- **Estabilidad edafológica**

Con base en el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, el SA, el AI y el Área del Proyecto se encuentran situado en un terreno con susceptibilidad alta por inestabilidad de laderas. Por lo que se deberán de realizar la estabilidad en cortes y taludes a fin de garantizar la integridad de los trabajos.

### g) Hidrología superficial y subterránea

El Estado de Guerrero está formado por las Regiones Hidrológicas 18 (Balsas), 19 (Costa Grande) y 20 (Costa Chica- Río Verde).

Tomando como base la Red Hidrográfica del INEGI Edición 2.0, se determinó que tanto el Sistema Ambiental, el Área de Influencia y el Área del proyecto se encuentran situados dentro de la Región Hidrológica Costa Grande (RH19), Cuenca R. Coyuquilla y Otros (B), Subcuenca R. Grande o San Luis (b) de tipo exorreica; Microcuenca Bajitos de la Laguna, este último determinado por el SIGEIA de la SEMARNAT, solo para el área del Proyecto.

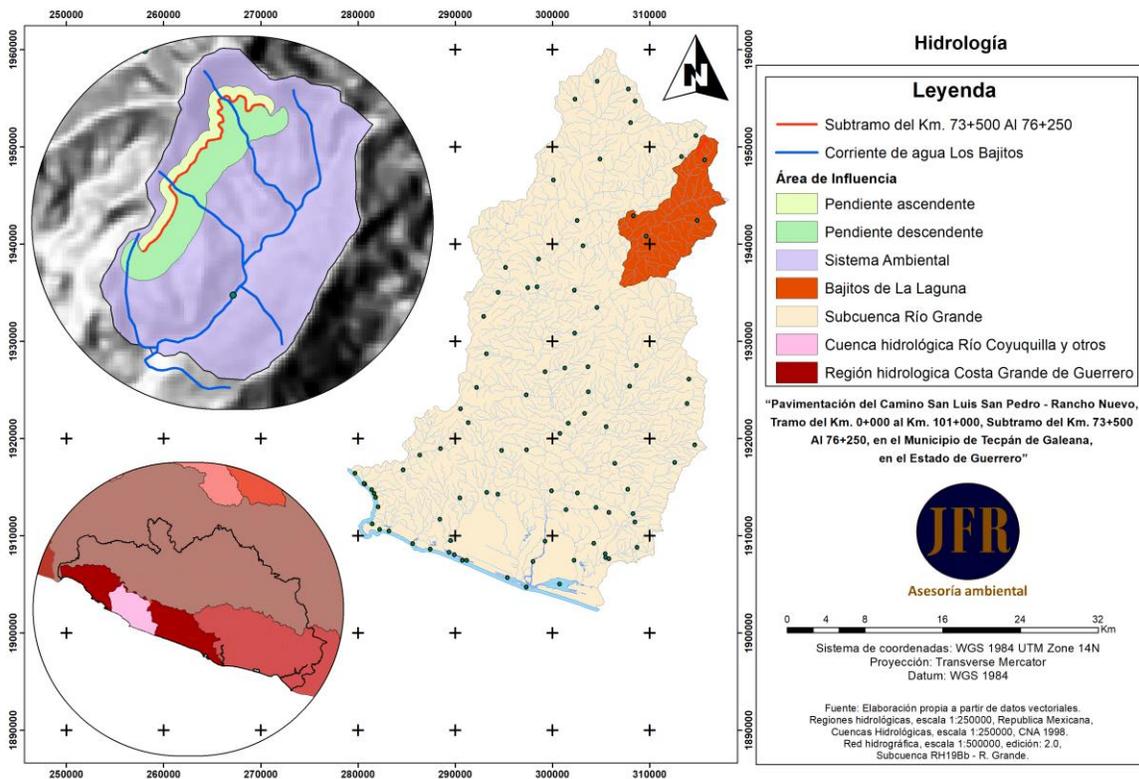


Imagen 24: Red Hidrográfica Escala 1:50 000 Edición: 2.0, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Proyecto de Pavimentación del Camino san Luis san Pedro – Rancho Nuevo, subtramo 73+500 al 76+250, ubicado en el Municipio de Tecpán de Galeana.

Tabla 14. Información de la Subcuenca R. Grande o San Luis

Propiedad	Valor
Identificador en Base de Datos	50
Clave de subcuenca compuesta	RH19Bb
Nombre de Subcuenca	R. Grande o San Luis
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	14
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total, de Descargas 4	0
Total de Descargas	14
Perímetro (km)	197.9
Área (km <sup>2</sup> )	1173.74
Densidad de Drenaje	1.8935
Coefficiente de Compacidad	1.629
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.13203063
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2760
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	26.32
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	1794
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	83988
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.137
Sinuosidad de Corriente Principal	1.671594

Fuente: INEGI, SIATL

El área del proyecto se desarrollará sobre un camino de terracería existente, el cual es atravesado por 7 corrientes intermitentes.

### Zona de mayor infiltración del Acuífero San Luis, Estado de Guerrero

De acuerdo con el modelo conceptual definido para el acuífero, las entradas están integradas por la recarga natural que se produce por efecto de la infiltración de la lluvia que se precipita en el valle y a lo largo de los escurrimientos de los arroyos (Rv) y la que proviene de zonas montañosas contiguas a través de una recarga por flujo horizontal subterráneo (Eh).

De manera inducida, la infiltración de los excedentes del riego agrícola y del agua residual de las descargas urbanas, constituyen otra fuente de recarga al acuífero. Estos volúmenes se integran en la componente de recarga inducida (Ri). Para este caso, dado que no existen poblaciones urbanas importantes y el riego agrícola es incipiente, se considera que no existe recarga inducida.

## IV.2.2. Aspectos bióticos

### a) *Vegetación terrestre*

El estado de Guerrero está situado en el sur de la República Mexicana, entre 16° 19' y 18° 53' de latitud norte y entre 98° 00' y 102° 11' de longitud oeste (figura 1). Con una extensión territorial de 64,282 km<sup>2</sup>, equivale a 3.3% de la superficie del territorio nacional, y se divide políticamente en 76 municipios.

En el Estado se reconocen cuatro grandes regiones: las serranías del norte derivadas del Eje Neovolcánico–, la cuenca del río Balsas, la zona de la costa y la zona de la montaña (Paucic, 1980). El gradiente altitudinal va de 0 a 3,500 m snm y las principales elevaciones son el cerro Teotepec con 3,500 m y los cerros Los Alzados y El Veladero, con 3,198 y 3,192 m, respectivamente (Paucic, 1980).

Como resultado de las diversas condiciones climáticas, edafológicas y topográficas, en el estado se presentan varios tipos de vegetación clasificados, de acuerdo con Rzedowski (1978), como: bosque de coníferas, bosque de Quercus, bosque de Pinus y Quercus, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque de galería, bosque de enebros o Juniperus, y palmar. Los bosques de coníferas, junto con los de Quercus y los de Pinus y Quercus, ocupan la mayor parte de los macizos montañosos del estado. El bosque mesófilo de montaña se distribuye en la región centro y sureste de la vertiente de barlovento de la Sierra Madre del Sur y en algunas cañadas de la Sierra de Taxco; los bosques tropicales caducifolio y subcaducifolio tienen una amplia distribución en la depresión del Balsas, en la costa, y en la vertiente de barlovento de la Sierra Madre del Sur. Los bosques de galería ocupan las márgenes de los ríos y los palmares se presentan en manchones entremezclados con los bosques tropicales.

El estado posee por lo menos 6000 especies de plantas, cifra aproximada a una quinta parte de las que se han estimado en el país, esta diversidad florística conlleva a considerarse como una de las entidades con mayor diversidad biológica, ya que ocupa el cuarto lugar en biodiversidad junto a Oaxaca, Chiapas y Veracruz (Encarnación, 2007).

De acuerdo con el Compendio de información geográfica municipal 2010, publicado por el INEGI, el municipio de Tecpán de Galeana cuenta con una superficie del territorio de 39.37% Bosque, 16.69% de selva, 0.95% pastizal y 39.09% corresponde al uso de Agricultura.

Para clasificar las formaciones vegetales presentes en el SA, el AI y el Área del Proyecto, se utilizó el método de interpretación de la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI escala 1: 250, 000 (Serie VI), en el cual se obtuvieron los siguientes resultados:

**SA (Superficie de 605 ha);** 74% Bosque de Pino – Encino (BPQ), 24.1% Pastizal Inducido (PI), y 1.9% Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Pino (VSa/BP).

**Área de Influencia (271.6 ha);** 78.8% Bosque de Pino – Encino (BPQ), 21.2% Pastizal Inducido (PI)

**Área del Proyecto (2,750 metros);** El conjunto biótico en 1,010 metros lineales colindante al camino corresponde a vegetación de Bosque de Pino – Encino (BPQ) y en los 1,740 metros restantes a pastizales inducidos (PI), asociados con cultivos de temporal.

En este sentido y con base al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el área del presente proyecto incide las siguientes unidades geológicas:

Clave	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Superficie de Incidencia (%)
BPQ	Bosque de coníferas	Bosque de pino-encino	Primario	36.28
PI	Vegetación inducida	Pastizal inducido	No disponible	63.72

Con base en lo anterior y de acuerdo con la Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y vegetación (INEGI 2015), se entiende por;

*De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000: serie V / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, c2014.*

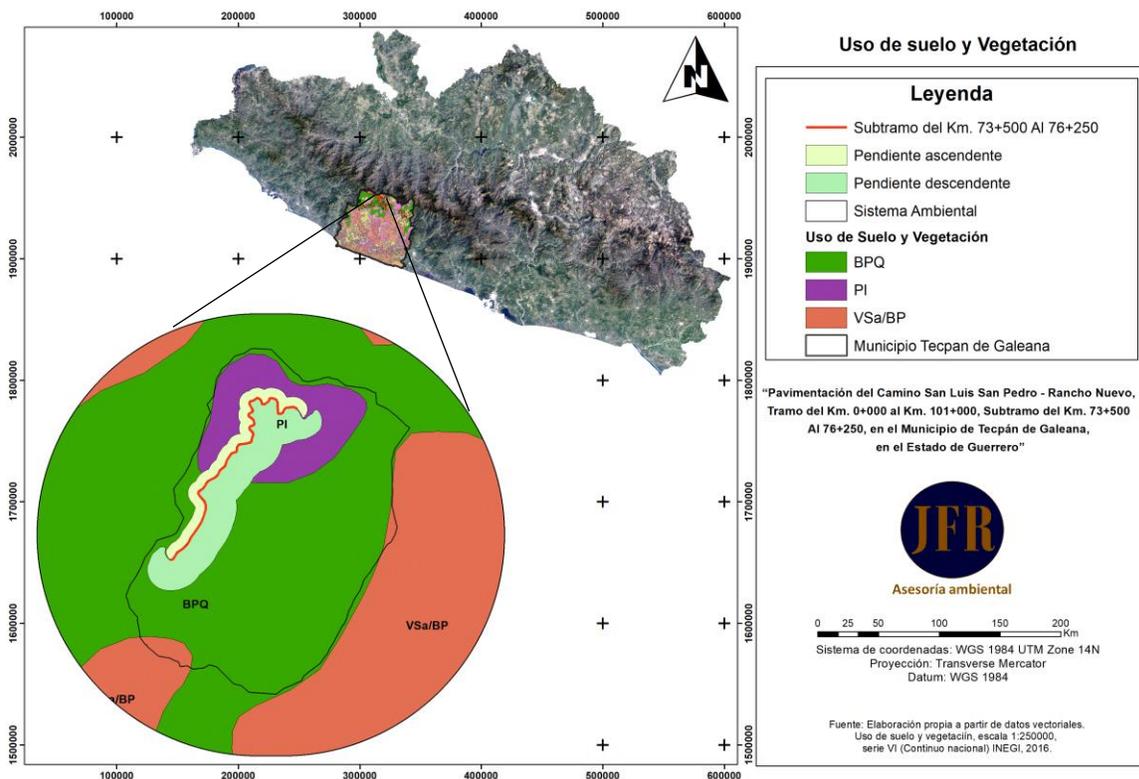
**Bosque de Pino – Encino (BPQ);** Son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. En climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28° C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500 mm anuales. Su mayor distribución se localiza entre los 1 200 a 3 200 m, aunque se les puede encontrar a menor altitud. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. Se establecen en sustrato ígneo y menor proporción sedimentaria y metamórfica, sobre suelos someros, profundos y rocosos como cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros.

Alcanzan alturas de 8 hasta los 35 m, las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus spp.*) y encino (*Quercus spp.*); pero con dominancia de las primeras. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Son arboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución.

*Pastizal Inducido (PI)*; Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene.

En tanto que la representación gráfica se muestra en la siguiente imagen, donde se observa que tanto el área del proyecto como el área de influencia hay, pastizales, bosque de pino, bosque de pino – encino, y pastizal inducido.



*Imagen 40: Uso del Suelo y Vegetación, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, ubicado en el Municipio de Tecpán de Galeana, Guerrero. Fuente: INEGI, Carta Uso Del Suelo Y Vegetación 1: 250 000.*

Realizada la interpretación preliminar cartográfica, se desarrolló una verificación en la superficie del proyecto, con la finalidad de conocer el conjunto biótico de dicha área y sus colindancias.

Para la identificación de flora se realizaron recorridos por personal con experiencia en identificar realizando transeptos sobre la superficie a construir, donde se apreciaron mosaicos de vegetación conservada con dominancia de selva baja caducifolia así como bosque de pino-encino, mientras que en los primeros tramos en las áreas colindantes se identificaron áreas dedicadas al cultivo de maíz y producción de zacate para el pastoreo de ganado, haciendo énfasis que son mayormente las zonas conservadas en su estado natural.

A continuación, se presenta el listado de florístico de especies arbóreas encontradas colindantes al área del proyecto.

No	Nombre común	Nombre científico	NOM-059 SEMARNAT-2010	Forma biológica	Ubicación
1	Árbol de Judas	<i>Bocconia arbórea</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante a Camino
2	Cinco Negritos	<b><i>Lantana camara</i></b>	Sin categoría	Arbustivo	Dentro de Camino
3	Barba de Viejo	<i>Calliandra houstoniana</i>	Sin categoría	Arbustivo	Colindante a Camino
4	Capulín	<i>Conostegia xalapensis</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante a Camino
5	Pinos Adultos	<i>Pinus oocarpa</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante a Camino
6	Ortiga de tierra caliente	<i>Wigandia urens</i>	Sin categoría		Colindante a Camino
7	Chapulixtle	<i>Dodonaea viscosa</i>	Sin categoría	Arbustivo	Colindante a Camino
8	Lechero	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Sin categoría	Herbácea	Colindante a Camino
9	Cabellos de Ángel	<i>Calliandra grandiflora</i>	Sin categoría	Arbustivo	Colindante a Camino
10	Sin nombre	<b><i>Verbesina microptera</i></b>	Sin categoría	Arbustivo	Dentro de Camino
11	Sin nombre	<b><i>Verbesina greenmanii</i></b>	Sin categoría	Arbustivo	Dentro de Camino
12	Heno	<i>Tillandsia usneoides</i>	Sin categoría	Bromelia	Colindante a Camino
13	Acahual	<b><i>Tithonia diversifolia</i></b>	Sin categoría	Arbustivo	Dentro de Camino
14	Pata de Gallo	<b><i>Digitaria sanguinalis</i></b>	Sin categoría	Pasto	Dentro de Camino
15	Palo Fierro	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante a Camino
16	Tlacote	<i>Salvia mexicana</i>	Sin categoría	Herbácea	Colindante a Camino
17	Sin nombre	<i>Salvia purpurea</i>	Sin categoría	Herbácea	Colindante a Camino
18	Acahual	<i>Montanoa grandiflora</i>	Sin categoría	Arbustivo	Colindante a Camino
19	Palo rey	<i>Ulmus mexicana</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante a Camino
20	Gallinitas	<i>Tillandsia recurvata</i>	Sin categoría	Bromelias	Colindante a Camino
21	Mirto	<i>Stachys coccinea</i>	Sin categoría	Herbácea	Colindante a Camino
22	Cordón de San Antonio	<b><i>Asterohyptis stellulata</i></b>	Sin categoría	Arbustivo	Dentro de Camino
23	Helecho Marranero	<i>Pteridium arachnoideum</i>	Sin categoría	Helecho	Colindante a Camino
24	Encino Laurelillo	<i>Quercus laurina</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante a Camino
25	Encino	<i>Quercus obtusata</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante a Camino
26	Encino prieto	<i>Quercus glaucooides</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante a Camino
27	Encino blanco	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante a Camino
28	Aguatle	<i>Quercus acutifolia</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante a Camino
29	Encino	<i>Quercus elliptica</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante a Camino
	Renuevo de Pino	<b><i>Pinus oocarpa</i></b>		Renuevo	Dentro de Camino

Destáquese que dentro del área donde se pretende Pavimentar el camino San Luis San Pedro- Rancho Nuevo subtramo 73+500 al 76+250, se identificaron 6 especies (*Lantana camara*, *Verbesina microptera*, *Verbesina greenmanii*, *Tithonia diversifolia*, *Digitaria sanguinalis*, *Asterohyptis stellulata*) diferentes formando manchones de arbustos / hierbas, y solo una especie arbórea de *Pinus oocarpa* con renuevos y plantas juveniles.

Se anexa memoria fotográfica concerniente a las especies principales identificadas



Fotografía de *Pinus oocarpa*



Fotografía de *Bocconia arborea juvenil*



Fotografía de *Wigandia urens*



Fotografía *Lantana camara*



Ejemplar joven de *Conostegia xalapensis*



Árbol adulto de *Ulmus mexicana*



Fotografía de *Calliandra grandiflora*



Fotografía *Tithonia diversifolia*



Fotografía de *Dodonaea viscosa*



Fotografía de *Tillandsia usneoides*



Fotografía de *Digitaria sanguinalis*



Fotografía de *Tillandsia recurvata*



Fotografía de ejemplar *Salvia mexicana*



Fotografía de *Salvia purpurea*



Fotografía de *Montanoa grandiflora*



Ejemplar de *Verbena greenmanii*



Ejemplar adulto de *Lysiloma acapulcense*



Fotografía de *Stachys coccinea*

Fotografía de *Asterohyptis stellulata*Ejemplar de *Pteridium arachnoideum*Fotografía de *Quercus elliptica*Renuevos de *Pinus oocarpa* sobre lateral izquierdo

Es importante aclarar que las asociaciones vegetales descritas anteriormente refieren el cuadro vegetativo colindante al camino a pavimentar; es decir, en ningún momento se hará remoción de cobertura vegetal forestal primaria, ya que dicho proyecto se pretende llevar a cabo sobre el camino ya existente previamente impactado (Desde 1982) y desprovista de vegetación forestal nativa o categorizada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Lo antes indicado se demuestra mediante las fotografías anexas e imagen satelital del subtramo.

## b) Fauna

El estado de Guerrero es el cuarto estado con mayor diversidad biológica en México, incluyendo 270 especies de anfibios y reptiles (Ochoa-Ochoa y Flores-Villela, 2006), 545 de aves (AlmazánNúñez y Navarro, 2000; Navarro, 1998) y 115 de mamíferos terrestres (Almazán-Catalán, Sánchez-Hernández y RomeroAlmaraz, 2005). Sin embargo, a pesar de la elevada diversidad biológica del estado, existen pocos trabajos publicados sobre la distribución e historia natural de los mamíferos (AlmazánCatalán et al., 2005; Almazán-Catalán et al., 2009; CervantesReza, Ramírez-Vite, Ramírez-Vite y Ballesteros, 2004; Cuervo-Robayo y Monroy-Vilchis, 2012; Jiménez-Almaraz, Juárez-Gómez y León-Paniagua, 1993; León-Paniagua y Romo-Vázquez, 1993; Ramírez-Pulido y Armella, 1987; RamírezPulido, Armella y Castro-Campillo, 1993).

En contraste con su elevada biodiversidad, Guerrero cuenta con menos del 0.1% de su territorio decretado como área protegida (Bezauri-Creel, Torres, Ochoa y Castro-Campos, 2012) y se calcula que, a la fecha, ha perdido alrededor del 32% de su hábitat natural (Semarnat, 2009) y, menos del 30% de los hábitats naturales actuales pueden ser identificados como vegetación primaria (Semarnat, 2008). Anualmente, se pierde entre el 0.5 y 0.7% de la cobertura de bosques y 2.4 y 2.7% de selvas tropicales, además de encontrarse entre los estados con mayor fragmentación de bosques y selvas en México (22-24%), con una tasa anual entre 23.7 y 36.3% de sobre-pastoreo (Semarnat, 2008).

### ➤ **Método utilizado para la determinación de la fauna existente en el proyecto**

Aunque existen gran variedad de métodos para estudiar la fauna silvestre, estos métodos de investigación y de consecución de información de campo se basan principalmente en dos tipos de datos obtenidos directa o indirectamente (Ojasti, 2000).

#### • **Datos directos**

Los datos directos se refieren a un contacto activo con el animal, ya sea porque se ha visto o ha oído, lo que demuestra una evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y momento. La observación directa permite la aplicación de métodos directos que se basan en datos ópticos y acústicos (Guinart & Rumiz 1999). Por otra parte, los datos indirectos estimados a partir de signos de rastros dejados por el animal, permite conocer la composición faunística de la zona, ofrecen datos sobre sus preferencias de hábitat, dieta o comportamiento. Es frecuente emplear este tipo de datos para calcular índices de abundancia o de presencia de especies (Sanchez, et al. 2004).

Con la finalidad de realizar un listado cuantitativo de las poblaciones de aves, mamíferos, reptiles y anfibios en el área del proyecto, se desarrollaron técnicas de

observación directa e indirecta durante turnos diurnos y nocturnos en toda el área del proyecto. (Sánchez, et al. 2004).

- **Datos indirectos**

En el estudio de las diferentes comunidades animales desde cualquier punto de interés, predomina el hecho de que estas siguen ciertos patrones de distribución y comportamiento en las áreas naturales de manera que no siempre es sencillo contemplarlas (Guinart & Rumíz, 1999).

Es muy posible encontrar señales indirectas que indican la presencia de animales aún no observados. Estas señales o signos pueden ser de diferentes tipos como huellas, heces, comederos, cuevas, rasguños, entre otros, que constituyen en muchas ocasiones la única información válida obtenida acerca de las especies para ciertos hábitats (Ojasti, 2000). Por esta razón, en lugares donde se hace difícil la observación de mamíferos por cualquier motivo, resulta indispensable utilizar medios para hacer posible su acercamiento como la utilización o estimación de datos indirectos, basados en la identificación de signos producidos por el animal de interés (Rabinowitz, 1997).

- **Transeptos**

El uso de transeptos ha tomado una gran importancia en estudios de fauna silvestre, pudiendo ser implementados en desplazamientos para documentar biodiversidad de un área o cuantificación de especies silvestres (Carrillo et al. 2000). Muchos lo aplican en la estimación del tamaño de una población dada, usándose en situaciones que proveen información útil al trabajo con manejo de fauna (Wallace, 1999).

En los recorridos se implementaron técnicas acordes a la identificación de los grupos avistados durante los trabajos realizados en el área del proyecto que a continuación se describen:

- Aves; se buscaron nidos, huevos, cascarones, excretas desde el suelo hasta los altos doseles de los árboles, así como a la identificación cantos.
- Mamíferos; se buscaron huellas, excretas, pelos, dientes, madrigueras y sitios de mayor concurrencia.
- Anfibios; Se realizaron recorridos por transeptos para el registro de especies por avistamientos, rastros y restos orgánicos.
- Peces; Registro directo por avistamiento en recorridos por transeptos
- Reptiles; Registro directo por avistamiento o huellas.

- **Especies registradas en el área del proyecto**

A continuación, se presenta el listado de especies registradas en el área del proyecto y zonas colindantes con el área.

### AVES

Se realizaron avistamientos por transeptos en cada una de las fracciones del área para obtener datos de ocurrencia de especies y número de aves en la zona de estudio, identificándolas a la vista, y de oído a través de sus voces y/o llamados.

Listado de especies de aves registradas en el área del proyecto.

Aves						
No	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-2010	Actividad	Registrada o Reportada en área del proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Zopilote cabeza-negra	<i>Coragyps atratus</i>	Sin categoría	D	Registrada	No listada
2	Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Sin categoría	Vo	Reportada	No listada
3	Carpintero enmascarado	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Sin categoría	A	Registrada	No listada
4	Cuculillo canelo	<i>Piaya cayana</i>	Sin categoría	Vu	Registrada	No listada
5	Zopilote cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	Sin categoría	Vu	Reportada	No listada
6	Paloma arrayera	<i>Leptotila verreauxi</i>	Sin categoría	Ca	Reportada	No listada
7	Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	Sin categoría	Vu	Reportada	No listada
8	Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>	Sin categoría	D	Reportada	No listada
9	zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Sin categoría	Vo	Reportada	No listada
10	Urraca cariblanca	<i>Calocitta formosa</i>	Sin categoría	D	Reportada	No listada
11	gavilán rastrero	<i>Circus cyaneus</i>	Sin categoría	Vu	Reportada	No listada
12	aguililla gris	<i>Asturina nitida</i>	Sin categoría	Vu	Reportada	No listada
13	aguililla caminera	<i>Buteo magnirostris</i>	Sin categoría	D	Reportada	No listada
14	aguililla cola corta	<i>Buteo brachyurus</i>	Sin categoría	D	Reportada	No listada
15	paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Sin categoría	Ca	Reportada	No listada
16	paloma huiyota	<i>Zenaida macroura</i>	Sin categoría	Ca	Reportada	No listada
17	tórtola cola larga	<i>Columbina inca</i>	Sin categoría	D	Reportada	No listada
20	cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Sin categoría	P	Reportada	No listada
19	perico frente naranja	<i>Aratinga canicularis</i>	pr	Vu	Reportada	listada

20	mosquero lampiño	<i>Camptostoma imberbe</i>	Sin categoría	Vu	Reportada	No listada
21	mosquero pecho canela	<i>Empidonax fulvifrons</i>	Sin categoría	A	Reportada	No listada
22	cacique mexicano	<i>Cacicus melanicterus</i>	Sin categoría	P	Reportada	No listada
23	gorrión casero	<i>Passer domesticus</i>	Sin categoría	A	Reportada	No listada

\*Actividad. A=alimentándose, Ca= caminando, Vu=vuelo, D= descansando, Vo= vocalización, Re= restos, P= perchando, O= otro (especificar).

Durante los recorridos, las especies identificadas en el grupo de aves fue el que registró el mayor número de ejemplares cerca del área del proyecto, las cuales no se verán afectadas por la realización del proyecto. Así como resaltar que el tipo de proyecto que se pretende desarrollar no afectará ni modificara el hábitat, ciclo de reproducción, rutas de migración, hábitos alimenticios o condiciones de vida de especies de aves residentes o migratorias, que pudieron ser registradas o reportadas en la zona por la CONABIO, 2010.

## MAMÍFEROS

### Introducción

Históricamente, el aprovechamiento de los mamíferos en México se ha realizado

Con fines alimenticios, ornamentales, culturales y recreativos, y gracias a la alta biodiversidad con la que contamos, ha tenido un fuerte impacto en sus diversas manifestaciones a nivel nacional e internacional.

Los mamíferos por múltiples razones, ocupan una posición bastante especial en el reino animal; por tradición, se le ha asignado el lugar más alto dentro de la taxonomía zoológica, dicha jerarquía se ha justificado tomando como base el notable desarrollo de su capacidad cerebral así como por el hecho de haber alcanzado el mayor grado de independencia con respecto al ambiente.

En los últimos años ha habido un aumento en el interés de los estudios de los mamíferos, en el campo de la biología y ecología, así como en lo social y en lo económico, ya que muchos de ellos son una fuente de proteína para los pobladores de comunidades rurales de Guerrero.

Listado de especies de mamíferos representativas del lugar

Mamíferos						
No	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-2010	Actividad	Registrada o Reportada en área del proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Sin categoría	O	Registrada	No listada
2	Armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
3	Zorrillo rayado	<i>Conepatus semistriatus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
4	Tejón	<i>Nasua narica</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
5	Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
6	Murciélago orejón mexicano	<i>Macrotus waterhousii</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
7	Murciélago frugívoro	<i>Artibeus lituratus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
8	Murciélago lomo pelón menor	<i>Pteronotus davyi</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
9	Murciélago vampiro	<i>Desmodus rotundus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
10	Murciélago maguero menor	<i>Leptonycteris yerbabuenae</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
11	Conejo de monte	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada

\*Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, D= descansando, Re= restos, O= otro.

En lo que se refiere a mamíferos silvestres no se observó su presencia en el área del proyecto por ser de hábitos nocturnos en su mayoría, pero por el tipo de clima y vegetación, así como de los registros y avistamientos cerca de la zona, la cual se encuentra rodeada por zona boscosa.

Para el área del proyecto, la CONABIO 2010 tiene un amplio reporte bibliográfico de especies de mamíferos terrestres en Guerrero, mostrando la distribución de las especies de mamíferos que se enlistan en la tabla anterior.

Dicho lo anterior la obra a desarrollar no afectara las poblaciones de mamíferos o sus ciclos de vida, rutas de desplazamiento, hábitos alimenticios y hábitos de segregación. Por otro lado, para las poblaciones de murciélagos será un sitio atractivo para dormitorio durante las noches ya que estos organismos suelen buscar las partes de abajo de estructuras, donde no sean molestados por otros mamíferos o depredadores, principalmente serpientes.

## Anfibios

Listado de especies de anfibios registradas en el área del proyecto.

Anfibios						
No	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-2010	Actividad	Registrada o Reportada en área del proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Rana termitera	<i>Hypopachus variolosus</i>	Sin categoría	D	O	No listada
2	Rana verduzca	<i>Agalychnis dacnicolor</i>	Sin categoría	O	O	No listada
3	Rana ladradora amarilla	<i>Craugastor augusti</i>	Sin categoría	O	O	No listada
4	Ranita hojarasca	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Sin categoría	O	O	No listada

\*Actividad. A=alimentándose, Ca= caminando, D= descansando, Re= restos, O= otro.

Para la identificación de anfibios, se realizaron recorridos alrededor del área que abarca el proyecto realizándolo a diferentes horas del día, cabe resaltar que con la obra a desarrollarse en el área, no afectará a las poblaciones de especies, pues no se bloquearán en ninguna forma las rutas de desplazamiento de ellas, es importante señalar que no habrá afectaciones a su hábitat o ambiente natural.

## Reptiles

Listado de especies de reptiles registradas en el área del proyecto.

Reptiles						
No	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-2010	Actividad	Registrada o Reportada en área del proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Lagartija de árbol del pacífico	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Sin categoría	B	Reportada	No listada
2	Huico moteado gigante de la costa de Jalisco	<i>Aspidoscelis communis</i>	Sin categoría	A	Reportada	No listada
3	Huico manchado	<i>Aspidoscelis sackii</i>	Sin categoría	A	Reportada	No listada
4	Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A	To	Reportada	Listada
5	Iguana verde	Iguana Iguana	Pr	A	Reportada	Listada
6	Salamanquesa pata de res	<i>Phyllodactylus lanei</i>	Sin categoría	B	Reportada	No listada
7	Besucona	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Sin categoría	B	Reportada	No listada
8	Anolis pañuelo del pacífico	<i>Anolis nebulosus</i>	Sin categoría	B	Reportada	No listada
9	Lagartija espinoza del pacífico	<i>Sceloporus horridus</i>	Sin categoría	B	Reportada	No listada

10	Lagartija espinosa de cola larga	Sceloporus siniferus	Sin categoría	B	Reportada	No listada
11	chicoteadora	Coluber mentovarius	Sin categoría	O	Reportada	No listada
12	Culebra guarda caminos rayada	Conophis vittatus	Sin categoría	O	Reportada	No listada
13	Culebra arrayera de cola negra	Drymarchon melanurus	Sin categoría	O	Reportada	No listada
14	Culebra corredora de petatillos	Drymobius margaritiferus	Sin categoría	O	Reportada	No listada
15	Escombrera manchada	Leptodeira septentrionalis	Sin categoría	O	Reportada	No listada
16	Culebra perico gargantilla	Leptophis diplotropis	A	O	Reportada	Listada
17	Culebra ratonera	Senticolis triaspis	Sin categoría	O	Reportada	No listada
18	Culebra chata del pacífico	Salvadora mexicana	P	O	Reportada	Listada

Actividad A= Alimentándose B= trepando Ts= Tomando el sol O= Otro

Para la identificación de especies de reptiles se realizaron recorridos a diferentes horarios del día por en el área del proyecto, para la identificación directa del género reptiles, así como indicios (restos de cascarnes, mudas o cuerpos en descomposición). Como se ha descrito en los anteriores grupos, la naturaleza del proyecto a desarrollar no pondrá en riesgo el hábitat o condiciones del ecosistema, pues no contempla la eliminación de vegetación o el cambio y uso de suelo.

- Memoria fotográfica de las especies registradas.

*Cathartes aura*



*Coragyps atratus*



*Calocitta formosa*



*Agalychnis dacnicolor*



*Hypopachus variolosus*



*Urosaurus bicarinatus*



*Aspidocelis deppii*



*Drymobius margaritiferus*



### IV.2.3. Paisaje

Para el presente estudio, se tomó como base los conceptos y metodología propuestos por Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005):

#### Unidades del paisaje

El paisaje es un elemento muy particular del medio biofísico, porque va a ser la expresión integrada de todos los demás. Según cómo sean las características, especialmente geológicas, topográficas, vegetales y de los usos tradicionales del terreno por el ser humano, aparecerán distintos paisajes. Aunque estos son los componentes que más fácilmente se pueden destacar, dependen de manera muy profunda también de otros, como las condiciones edáficas, el clima y la fauna del lugar. Todos éstos son necesarios para crear los paisajes que el ser humano percibe.

- ✓ Calidad intrínseca del paisaje o de las unidades del paisaje.

En el área de la planificación física se entiende por calidad todas aquellas cualidades o méritos de una zona para ser conservada, por lo que calidad paisajística será el conjunto de cualidades o méritos de un paisaje para ser conservado. Básicamente se trata de describir los valores positivos y negativos que tiene un paisaje.

Una metodología interesante para realizar la valoración de la calidad de la cuenca visual o de las unidades de percepción homogénea, es la propuesta en la Tabla 17, donde se indican las características de los distintos componentes del paisaje que hay que tener en cuenta.

Componentes	Características
Morfología	Altitud Pendiente Orientación Complejidad Singularidad
Sustrato	Tipo de superficie Superficie expuesta Grado de erosión Singularidades
Vegetación	Tipo de formación vegetal Diversidad Estructura vertical Altura del estrato superior Estructura horizontal Estacionalidad Densidad Naturalidad Singularidad
Agua	Tipo de masa o punto de agua Estacionalidad Singularidad
Actuaciones humanas	Tipo de actuación Extensión Distribución Morfología Diseño y estilo Complejidad Materiales Estado actual Singularidad

- ✓ Fragilidad del paisaje o de la unidad paisajística.

El otro parámetro que hay que estudiar para hacer las valoraciones del paisaje es la fragilidad visual. Esta característica se usa especialmente con el objetivo de localizar las actividades en unas o en otras unidades del paisaje.

La fragilidad visual se define como el grado en el que una unidad del paisaje repele un cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad visual menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo.

La fragilidad está en función del tipo de proyecto, mientras que la calidad del paisaje es independiente de él, es una cualidad intrínseca del territorio.

En los métodos existentes se tiene en cuenta, a parte de las características de los componentes del paisaje, otros factores como la visibilidad y la accesibilidad al lugar. Cuanto más visible sea la actividad y cuantos más observadores la vean, más frágil es el paisaje.

- ✓ Resultados calidad-fragilidad.

Una vez que ya se han obtenido los valores de calidad y de fragilidad de los distintos puntos del territorio, han de integrarse para dar la valoración global y obtener las áreas más y menos sensibles a la instalación del proyecto. Así, las unidades ambientales con mayor **calidad** y mayor **fragilidad** deben ser conservadas, mientras que las que presentan la situación contraria, baja calidad y baja fragilidad, son las mejores candidatas para acoger la instalación del proyecto propuesto.

---

La zona del proyecto está ubicada dentro de zonas con pendientes pronunciadas de las laderas altas de la cadena de cerros que rodea a la bahía, la altitud a la que se ubica es de los 1500 a 1634 msnm, con escurrimientos intermitentes formados en temporada de lluvia, con un suelo de tipo Leptosol y vegetación del tipo Bosque de Pino – Encino y Pastizales inducidos producto de las actividades agropecuarias. El sitio donde se ubica el proyecto se ha visto modificado por actividades antropogénicas previas realizadas en la zona como son aprovechamientos forestales, ganadería y agricultura. En este sentido se determinó una calidad paisajista como Alta, ya que colindante al camino se encuentra con vegetación nativa primaria y secundaria.

Tomando en consideración que el proyecto se pretende desarrollar sobre un camino que se encuentra al norte del municipio en 73 kilómetros alejado de la población urbana y este cuenta con acceso restringido a personas que cuenten con vehículos para el traslado; en este sentido el presente proyecto pretende mejorar las condiciones de transitabilidad mediante la pavimentación del camino de terracería el cual pretende adoptar medidas preventivas y de mitigación para atenuar los impactos que se pudiesen generar. Se determina una fragilidad baja puesto que el proyecto será poco visible para las personas que no cuenten con transporte.

#### IV.2.4. Medio socioeconómico.

Las localidades que se ubican dentro del SA y se verán directamente beneficiadas por la construcción de la carretera son: 0080 San Luis San Pedro, 0010 Bajos del Balzamar, 0050 La Llave y 0627 Rancho de los Campamentos, ubicadas dentro del Municipio de Tecpán de Galeana; por lo tanto, la información socioeconómica que se proporcionará en este apartado corresponde a estas.

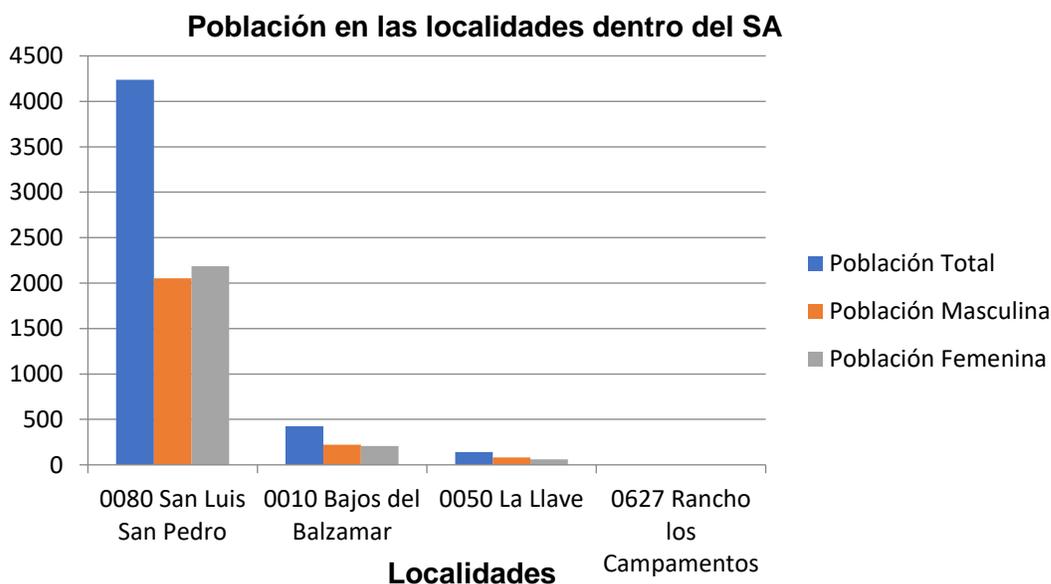
##### a) Demografía

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total del municipio de Tecpán de Galeana es de 62,071 habitantes; así pues para la localidad de San Luis San Pedro cuenta con una población total de 4,236 habitantes, Bajos del Balzamar cuenta con una población total de 426 personas, la localidad La Llave con 142 habitantes y la localidad de Rancho de los Campamentos no cuenta con información.

**Tabla 4. Población total de las localidades ubicadas dentro del SA.**

Municipio de Tecpán de Galeana			
Localidades	Población Total	Población Masculina	Población Femenina
0000 total del Municipio	62071	30871	31200
0080 San Luis San Pedro	4236	2051	2185
0010 Bajos del Balzamar	426	220	206
0050 La Llave	142	81	61
0627 Rancho los Campamentos	0	0	0

Con la construcción de la carretera se pretende beneficiar el mayor número de personas de las localidades ubicadas dentro del SA.



**b) Factores socioculturales**

**Población Indígena.**

Con base en el Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Tecpan de Galeana, Guerrero, (INEGI 2010), en dicho municipio existen 246 hablantes de lengua indígena, de las que se pueden resaltar; el Amuzgo de Guerrero, Chatino, Lenguas Mixtecas, Zapotecas, Maya, Náhuatl, Tlapaneco y un dialecto mas no especificado

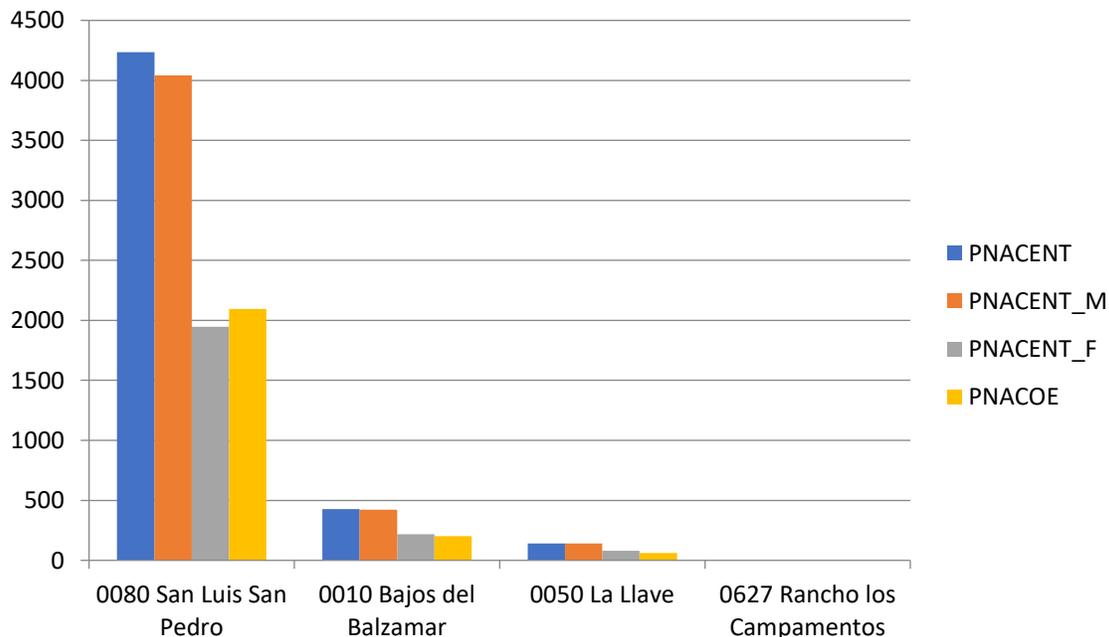
➤ **Migración.**

A la fecha del presente estudio el XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), registraba que el 99% de la población nació en el Estado de Guerrero.

**. Población total nacida en la entidad.**

Municipio de Tecpan de Galeana					
Localidad	POBLACIÓN TOTAL	PNACENT	PNACENT_M	PNACENT_F	PNACOE
0000 total del Municipio	62071	59205	29410	29795	2197
0080 San Luis San Pedro	4236	4042	1946	2096	118
0010 Bajos del Balzamar	426	422	219	203	2
0050 La Llave	142	140	80	60	2
0627 Rancho los Campamentos	0	0	0	0	0

PNACENT: Población nacida en la entidad  
 PNACENT\_M: Población masculina nacida en la entidad  
 PNACENT\_F: Población femenina nacida en la entidad  
 PNACOE: Población nacida en otra entidad



**Población económicamente activa.**

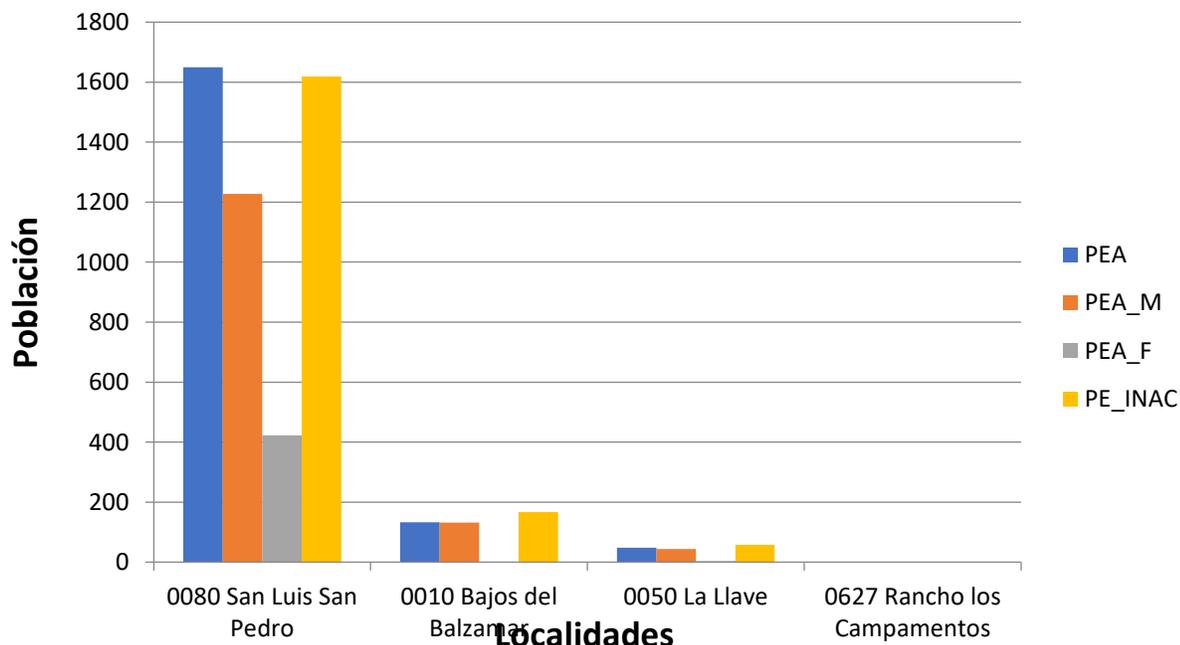
Derivado de la información del Censo de Población y Vivienda del 2010, se señala que la población económicamente activa en San Luis San Pedro correspondía a 1650 personas; mientras que la económicamente inactiva era mayor puesto que 1619 personas de 12 años y más eran pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, o tenían alguna limitación física o mental permanente que les impedía trabajar. En la comunidad de Bajos del Balzamar la población económicamente activa correspondía a 133 personas ocupadas; mientras que la económicamente inactiva era de 167 personas, en La Llave 48 habitantes se encontraban activos y 58 inactivos, para la localidad de Rancho de los campamentos no se tiene información.

**Tabla 5. Población Económicamente Activa.**

Municipio de Tecpan de Galeana					
Localidades	POBLACIÓN TOTAL	PEA	PEA_M	PEA_F	PE_INAC
0000 total del Municipio	62071	23983	17938	6045	23174
0080 San Luis San Pedro	4236	1650	1228	422	1619
0010 Bajos del Balzamar	426	133	132	1	167
0050 La Llave	142	48	44	4	58
0627 Rancho los Campamentos	0	0	0	0	0

PEA: Población económicamente activa  
 PEAM: Población masculina económicamente activa  
 PEA\_F: Población femenina económicamente activa  
 PE\_INAC: Población no económicamente activa

**Población Económicamente Activa**



➤ **Educación.**

De acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), las características educativas de los habitantes de la localidad de San Luis San Pedro eran de 456 personas de 15 a 130 años que no sabían leer ni escribir, para la localidad de Bajos del Balzamar es de 33, en La Llave era de 13 y para la localidad de Rancho de los campamentos no se encontró información.

**Tabla 6. Población con características educativas.**

Municipio de Tecpan de Galeana							
Localidades	POBLACIÓN TOTAL	P15YM_AN	P15YM_AN_M	P15YM_AN_F	P15YM_SE	P15YM_SE_M	P15YM_SE_F
0000 total del Municipio	62071	6908	3022	3886	7555	3435	4120
0080 San Luis San Pedro	4236	456	177	279	530	234	296
0010 Bajos del Balzamar	426	33	14	19	46	23	23
0050 La Llave	142	13	7	6	13	6	7
0627 Rancho los Campamentos	0	0	0	0	0	0	0

P15YM\_AN: Población de 15 años y más analfabeta

P15YM\_AN\_M: Población masculina de 15 años y más analfabeta

P15YM\_AN\_F: Población femenina de 15 años y más analfabeta

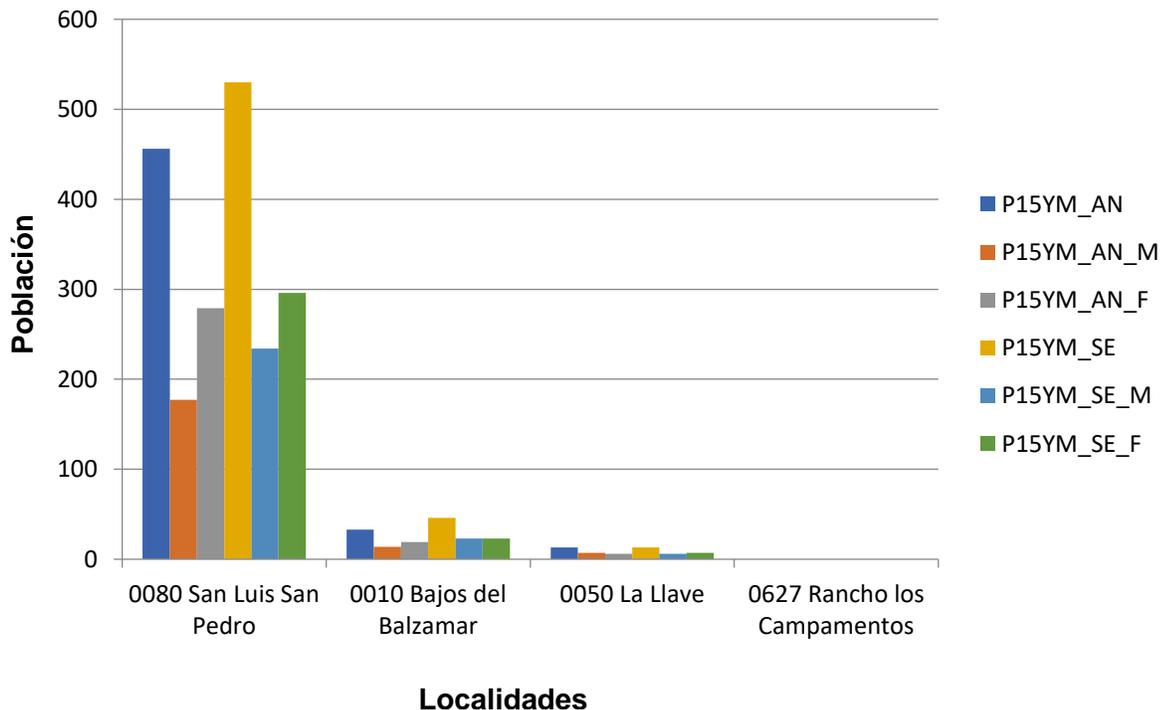
P15YM\_SE: Población de 15 años y más sin escolaridad

P15YM\_SE\_M: Población masculina de 15 años y más sin escolaridad

P15YM\_SE\_F: Población femenina de 15 años y más sin escolaridad

**. Características educativas.**

**Población con características Educativa**



➤ **Vivienda.**

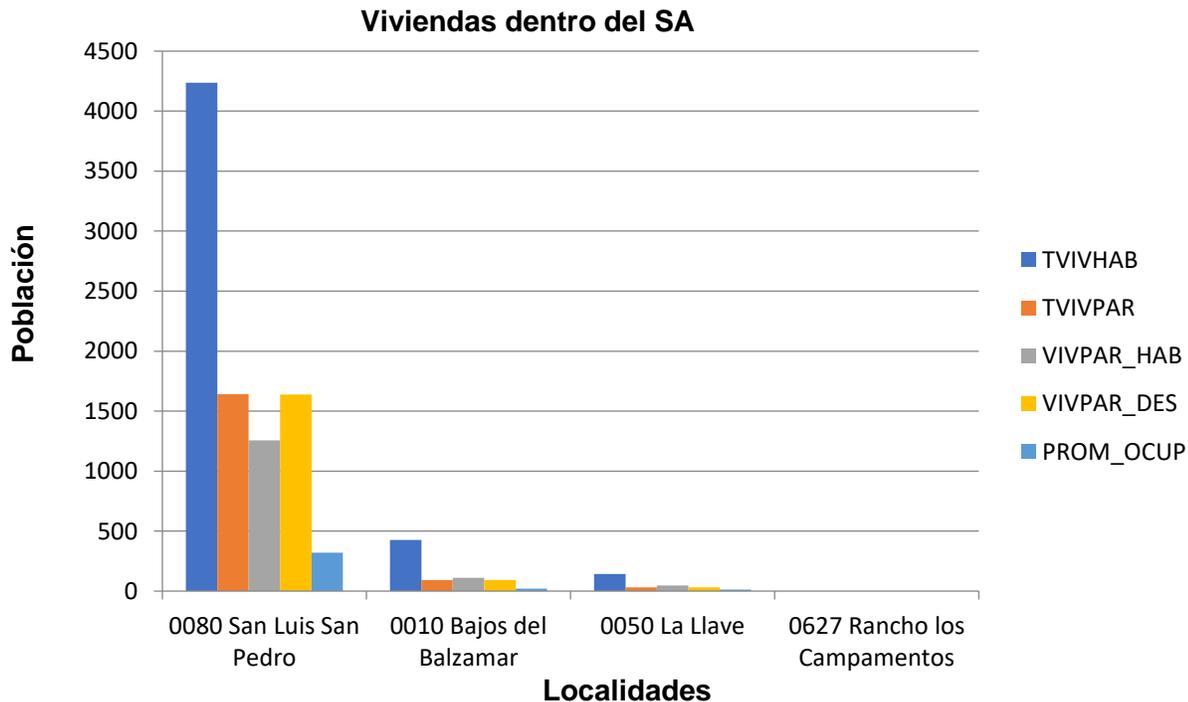
Tomando como base los principales resultados del Censo General de Población y Vivienda 2010, se resalta que las localidades que se encuentran dentro del SA cuentan con promedio de 3.70 ocupantes en viviendas particulares habitadas. Resultado de dividir el número de personas que residen en viviendas particulares habitadas, entre el número de esas viviendas.

**Tabla 7. Viviendas habitadas.**  
**Municipio de Tecpan de Galeana**

Localidades	POBLACIÓN TOTAL	TVIVHAB	TVIVPAR	VIVPAR_HAB	VIVPAR_DES	PROM_OCUP
0000 total del Municipio	62071	16736	20781	16724	2779	3.70
0080 San Luis San Pedro	4236	1641	1255	1637	321	3.38
0010 Bajos del Balzamar	426	91	111	91	20	4.6
0050 La Llave	142	32	48	32	12	4.44
0627 Rancho los Campamentos	0	0	0	0	0	0

TVIVHAB: Total de viviendas habitadas  
 TVIVPAR: Total de viviendas particulares  
 VIVPAR\_HAB: Viviendas particulares habitadas  
 VIVPAR\_DES: Total de viviendas particulares habitadas  
 PROM\_OCUP; Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas

**. Total de viviendas habitadas.**



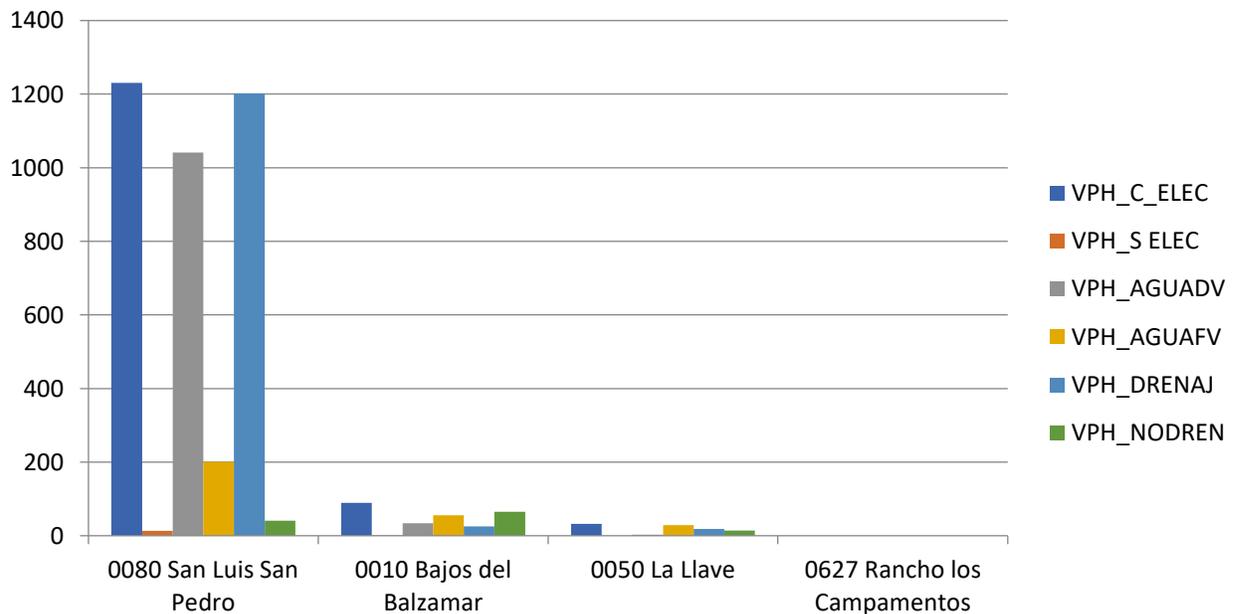
➤ **Servicios básicos.**

Derivada de la información del Censo Poblacional del INEGI (2010) se señala que del total de viviendas particulares habitadas y situadas dentro del SA, 538 no contaban con luz eléctrica, 4,491 viviendas no disponían de agua entubada en el ámbito de la vivienda y 3,432 viviendas no disponían de drenaje.

**Tabla 8. Servicios básicos e viviendas.**  
**Municipio de Tecpán de Galeana**

Localidades	POBLACIÓN TOTAL	VPH_C_ELEC	VPH_S ELEC	VPH_AGUADV	VPH_AGUAFV	VPH_DRENAJ	VPH_NODREN
0000 total del Municipio	62071	16110	538	12131	4491	13142	3432
0080 San Luis San Pedro	4236	1231	13	1041	201	1202	41
0010 Bajos del Balzamar	426	89	1	34	56	25	65
0050 La Llave	142	32	0	3	29	18	14
0627 Rancho los Campamentos	0	0	0	0	0	0	0

VPH\_C\_ELEC: Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica  
 VPH\_S ELEC: Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica  
 VPH\_AGUADV: Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda  
 VPH\_AGUAFV: Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda  
 VPH\_DRENAJ: Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje  
 VPH\_NODREN: Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje



#### IV.2.5. Diagnóstico Ambiental (*Síntesis del inventario*)

La enumeración de las distintas unidades ambientales y la identificación de los factores particulares que corren el riesgo de ser afectados gravemente por las acciones del proyecto, han de reconocerse y expresarlo en el documento para que en fases más avanzadas del Estudio de Impacto Ambiental se den posibles soluciones compatibles con la realización del proyecto y su conservación, es decir, que se tengan en cuenta al estudiar las medidas para la minimización de impactos y el Plan de Vigilancia Ambiental. (Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. 2005)

En este sentido para la elaboración de la valoración del inventario ambiental del Área del Proyecto de Pavimentación del subtramo del camino, se utilizó la metodología de valoración cualitativa, en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares. Estos criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad.

Respecto a la composición geológica presente en el SA, AI y Área del Proyecto, se resalta que el 100% de la superficie correspondiente a roca extrusiva, litología Dacita (Roca volcánica compuesta de cuarzo y plagioclasa sódica) – Riolita (Roca volcánica que consiste de cuarzo y feldespato alcalino en mayor proporción que la plagioclasa sódica.) (TeoDa-R) de la Era Cenozoica, Periodo Terciario, de formación intermedio (Edad inicial: Eoceno – Edad final: Oligoceno). (Tomando en consideración que el tratamiento de la geología en los inventarios ambientales tiene gran importancia ya este va a ser el soporte de las actividades, se resalta que en el sitio no se presenta ningún problema de perturbación o alteración (fallas, fracturas, etc.) y este a su vez no causar impactos a otros factores ya que las rocas no presentan características químicas que alteren el medio, por lo que la valoración cualitativa es Bajo.

Edafología; El área de influencia (AI) y al área del Proyecto (AP) cuenta con un suelo tipo, Leptosol, subtipo Dístico, segundo tipo de suelo Luvisol, subtipo Crómico, segundo subtipo Dístico, tercer tipo de suelo Regosol, subtipo Dístico, de textura Media (LPdy+LVcrdy+RGdy/2); el primer tipo de la unidad y es predominante sobre el segundo, conocido técnicamente como Leptosol, el cual se caracteriza por contener menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas.

Dichos suelos se verán expuestos durante los trabajos de excavación por lo que se adoptarán medidas preventivas para desarrollar un correcto manejo y disposición de estos; Determinando una valoración como Medio.

Hidrográficamente el área del proyecto se encuentra situados dentro de Región Hidrológica Costa Grande (RH19), Cuenca R. Coyuquilla y Otros (B), Subcuenca R. Grande o San Luis (b) de tipo exorreica; Microcuenca Bajitos de la Laguna, dicha obra se desarrollará sobre un camino de terracería existente, el cual es atravesado por 7 corrientes intermitentes formadas durante el periodo de lluvias.

Con base en lo anterior se reafirma que los trabajos de pavimentación se desarrollarán sobre un camino de terracería existente, en el cual se habilitarán obras de drenaje (alcantarillas, cunetas, lavaderos, etc.) para permitir un libre flujo pluvial. En este sentido tomando en consideración que se adoptaran medidas preventivas y de mitigación, se señala que no existirá perturbación o alteración tanto al cuerpo de agua (flujo) como a la calidad de este, esto debido a que no se realizaran descargas de aguas residuales por parte del proyecto, ni tampoco se trabajara con la maquinaria dentro del cuerpo de agua, por lo que su valoración cualitativa es Bajo.

Uso de Suelo y Vegetación; Tomando en consideración que dentro de la superficie a pavimentar no existe Vegetación Forestal Nativa (Bosque de Pino – Encino), solo se identificaron 6 especies características de los arbustos / hierbas, y una especie arbórea de Pinus oocarpa en etapa juveniles y renuevos, se determinó una valoración cualitativa de tipo Bajo. Dicha decisión se asignó tomando en cuenta las acciones de protección y conservación (Rescate y reubicación de las especies con importancia ecológica) que implementará el proyecto, para preservar la flora nativa de la zona.

En relación con la fauna se tiene una valoración como Bajo, tomando en consideración que en el área a construir no se encontraron poblaciones fijas, ni tampoco madrigueras, cuevas o nidos. Es de resaltar que de los recorridos realizados no se registraron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni del Acuerdo publicado por DOF el 05/03/2014, donde se dan a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación, sin embargo, si se integraron algunas especies al estudio por estar reportadas en literatura y por locatarios; por lo que en caso de llegar a tener avistamientos se implementaran acciones para su protección.

Socioeconómicamente se espera que el proyecto genere beneficios a los locatarios durante el proceso constructivo por la incorporación de mano de obra y adquisición de servicios locales (Materiales e insumo); aunado a esto se espera tener un mayor detonante en el aspecto económico durante la puesta en operación del tramo carretero, puesto que este comunicara las localidades de San Luis San Pedro y Pueblo Nuevo, facilitando una movilidad más cómoda, segura y grata a las personas que utilizan esa vía de comunicación, bajo las premisas descritas se considera una valoración de Alta.

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

Con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su Artículo 3º, fracción XX. - Para los efectos de esta Ley se entiende por: Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Para comprender el término de impacto ambiental y su proceso debemos pasar primero por la relación entre las actividades que se involucran en la construcción y operación de las carreteras y el medio ambiente donde se ubica tal infraestructura, o sea, entre el impacto que ocasionan dichas actividades y la aptitud o capacidad de los ecosistemas para recibir dichos impactos sin alterar el equilibrio ecológico. (SCT 2016):

Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005), señalan que Los métodos para la identificación de los impactos ambientales de un proyecto son muy variados. Cuando de un proyecto no se conocen los impactos que puede producir, la mejor manera de reconocerlos es mediante algún método de matrices, cómo la Matriz de Leopold. Para representar los impactos secundarios y terciarios, posiblemente los mejores métodos sean los diagramas causa efecto y en los casos en los que ya se conocen los impactos que produce un tipo de proyecto son muy útiles las listas de revisión y los cuestionarios.

Listas de revisión. Es un método muy simple. Consiste en tener listas, que pueden ser de las acciones usuales de un tipo determinado de obra, listas de factores ambientales, listas de indicadores o listas de impactos. Sirven para conocer, de antemano, las acciones, los factores o los impactos más usuales, pero tienen el inconveniente de que algún impacto muy específico no quede reflejado.

Cuestionarios del Banco Mundial. El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento estudió distintos proyectos para los que se había solicitado financiación en los que estaban incluidos estudios ambientales. Se midieron los efectos que producían los proyectos en el medioambiente proporcionando una metodología básica para valorarlos.

Diagramas de redes y Método Sorensen. Los diagramas de redes conectan una acción impactante con un factor ambiental, y éste con otro factor, lo que permite representar de forma visual las interacciones y determinar impactos secundarios.

Matriz de interacción entre factores. En una matriz se ponen, tanto en filas como en columnas, los factores marcando con un 1 si existe interacción. Al multiplicar esa matriz por sí misma se obtienen los impactos secundarios (donde aparece un 1), y al volver a multiplicar, los terciarios y así sucesivamente. Este método comienza en ocasiones con una Matriz de Leopold para obtener los impactos primarios, y mediante producto de matrices los impactos indirectos.

## V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para la identificación de los impactos generados por la Pavimentación del camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo municipio de Tecpán de Galeana del Estado de Guerrero. Se usó un método cuantitativo y cualitativo, denominado matriz de Leopold (Leopold, Luna B. y otros, 1971), el cual se utiliza para identificar el impacto inicial y en el desarrollo de un proyecto en un entorno natural. El sistema está basado en una matriz con las actividades que pueden causar impacto al ambiente, ordenadas en columnas y los posibles aspectos e impactos ordenados en filas según la categoría (ambiente físicobiológico, socioeconómico).

En cuanto a las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideran, generalmente, cuatro etapas:

1. Etapa de preparación del sitio.
2. Etapa de construcción.
3. Etapa de operación.

Para las características del escenario ambiental se consideran, generalmente, tres aspectos:

1. Factores del medio físico.
2. Factores del medio biótico.
3. Factores del medio socioeconómico.

Para una descripción más detallada, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se pueden subdividir, según las necesidades particulares de cada proyecto. Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procede con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos. Este grupo de interrelaciones se evalúa posteriormente en una serie de descripciones.

En esta metodología se identifican las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de los componentes ambientales afectados.

### V.1.1. Indicadores de impacto.

Los indicadores de los impactos ambientales se conforman de los elementos del medio ambiente que potencialmente pueden ser modificados, con ello es posible tener una referencia de las afectaciones al ambiente a consecuencia de la obra y/o actividad proyectada.

Aunque estos indicadores son principalmente cualitativos, todos son relevantes porque aportan información sobre la magnitud e importancia de los impactos identificados en las diferentes etapas del proyecto.

Sin embargo, los indicadores de impacto, para ser útiles, deben cumplir con una serie de requisitos, a saber:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Medio Físico			Medio Biótico		Medio Socioeconómico		
Agua	Aguas Superficiales	Drenaje	Flora	Silvestre	Economía Regional	Sector Primario	
		Calidad		Protegida		Sector Secundario	
	Aguas Subterráneas	Drenaje		Interés Comercial		Sector Terciario	
		Calidad	Silvestre	Empleo			
Suelo	Superficie Terrestre	Erosión	Fauna	Protegida		Estilo y Calidad de Vida	Infraestructura
		Calidad		Interés Comercial			Servicios
		Geomorfología		Paisaje	Estética	Aspectos Sociales	Vialidad
		Uso Potencial	Dinámica		Centros Urbanos		
Aire	Aire	Calidad			Áreas de Interés Histórico		
		Ruido					

Una vez elaborados los árboles de acciones del proyecto, los factores y subfactores ambientales; se procedió a disponerlos como entradas de la matriz de Leopold, misma que como ya se mencionó fue adaptada a las condiciones específicas del proyecto y del SA, en donde cada subfactor ambiental corresponde a una fila y cada acción del proyecto a una columna que se relacionan mediante una matriz, que corresponde a las posibles interacciones.

La matriz de Leopold es una matriz causa-efecto donde cada causa o acción del proyecto se relaciona con el subfactor ambiental sobre el que actúa, produciendo un efecto o impacto ambiental. Si se supone que hay interacción se señala de acuerdo con la simbología empleada (Leopold, Luna B. y otros, 1971). Para el caso particular de esta MIA-P, a la Matriz de Leopold se le asignaron criterios de valoración que indican si el impacto es benéfico o adverso, significativo o no

significativo, combinándolos con evaluaciones cuantitativas, que nos reflejan el grado de impacto sobre el subfactor ambiental.

Los criterios, anteriormente mencionados, se agruparon para identificar los tipos y el grado de los impactos que se pudieran causar al medio natural con la ejecución de las etapas del proyecto y así poder determinar y proponer las mejores medidas de mitigación necesarias con el fin de prevenir, minimizar y/o compensar los impactos que pudieran crearse.

Los conceptos que se manejaron en la identificación y evaluación de la importancia de los impactos producidos son los siguientes:

Impacto benéfico; cuando las modificaciones que va a tener el ambiente hacen posible la estabilidad del equilibrio ecológico del sitio o significa una mejoría a la población o a la economía de la región, con cinco subcategorías Impacto adverso; cuando las acciones del proyecto modifican las acciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico del sitio o significa una afectación a la población local o regional, con cinco subcategorías que se muestran en la siguiente tabla.

Identificación de impactos
(-1) Adverso No Significativo
(-2) Adverso Relativamente Bajo
(-3) Adverso Intermedio
(-4) Adverso Relativamente Alto
(-5) Adverso Significativo
(+1) Benéfico No Significativo
(+2) Benéfico Relativamente Bajo
(+3) Benéfico Intermedio
(+4) Benéfico Relativamente Alto
(+5) Benéfico Significativo

### V.1.2. Lista de indicadores de los impactos.

Generalmente para el tipo de proyecto que nos ocupa los impactos más comunes son:

- A la hidrología (Escurrimientos):

1. El impacto se podría presentar al caer residuos sólidos urbanos o de manejo especial o del colado de la carretera, por el movimiento de tierras que pudieran caer al cuerpo de los cauces, sin embargo, estos impactos son mitigables.

2. Aumento del azolvamiento por sedimentos en los escurrimientos de no se tomar las medidas de mitigación necesarias.

3. Posible alteración de parámetros físicos y químicos que escurrirían hacia el río por incorporación de residuos de lubricantes combustibles, y otras sustancias.

- A los suelos (Leptosol, Dístrico)

1. Aumento de la intensidad de erosión hídrica y/o eólica.

2. Compactación del suelo en zonas de tráfico automotor y maquinaria; así como en patios de maquinaria y de vehículos.

3. Pérdida permanente de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos en el tramo del tramo y las obras complementarias.

4. Contaminación de los suelos por residuos como pueden ser el desmoldante, diésel, aceites y pinturas utilizados en las maquinarias pesada y equipos.

- Al aire (Mesoclima).

1. Aumento de los niveles de polvos sedimentables en el aire, debido a la ejecución de las actividades y obras constructivas que involucra el proyecto.

2. Aumento de los niveles de contaminación por gases provenientes del escape de vehículos y maquinaria en general.

3. Aumento de los niveles de ruido, afectando al estado acústico natural de la zona.

- A la fauna.

1. Estimulación a la emigración de especies animales y posible introducción de la fauna oportunista y exótica.
2. Reducción de áreas de anidamiento y de alimentación de la fauna local y regional.

A la población humana, (San Luis San Pedro - Rancho Nuevo y poblaciones aisladas)

1. Mejoramiento de la red vial y facilidades de transporte de personas y mercancías.
2. Facilidades para la satisfacción de servicios básicos.
3. Aumento del riesgo de enfermedades y molestias (polvo, ruido, vibraciones, gases, compuestos químicos tóxicos, etc.).
4. Aumento del valor de las tierras de los terrenos colindantes a la vía proyectada.
5. Oportunidades de empleo temporal y extraordinario.
6. Mejoras en la economía local.
7. Facilidad de traslado de vehículos pesados
8. Modernización en red vial

Al paisaje.

1. Disminución de las interrelaciones de los ecosistemas que constituyen al paisaje.
2. Cambios en la calidad escénica del paisaje.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN DE GALEANA, EN EL ESTADO DE GUERRERO

Simbología (-1) Adverso No significativo (-2) Adverso Relativamente bajo (-3) Adverso intermedio (-4) Adverso relativamente alto (-5) Adverso significativo (1) Benéfico No significativo (2) Benéfico Relativamente bajo (3) Benéfico intermedio (4) Benéfico Relativamente alto (5) Benéfico Significativo		Preparación del sitio		Construcción													Operación				
		Desmonte y despalle	Excavaciones en cortes y adicionales	Estructura					Drenaje y sub drenaje		Pavimentos			Accesos			Puesta en Marcha	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos
				Nivelaciones	Mamposerías	Zampeado en mamposerías	Concreto hidráulico	Acero para concreto	Alcantarillas, cunetas, etc	Capas drenantes	Sub base y base	Riego de impregnación	Carpeta asfáltica	Señalamientos	Reubicación de estructuras	Reubicación de línea eléctrica					
	Vialidad						+3	+3	+3	+3	+3		+3	+3	+3	+5	+5	0	+37	+37	
	Centros rurales													+3	+3	+4	+4	0	+14	14	
	Propietarios de terreno				+2	+2								+3	+3			0	+10	+10	
	Áreas de interés histórico																	0	0		
																		0	0		
	Impactos adversos	-7	-10	-10	-2	-4	-13	-4	-5	-10	-4	-20	-8	-8	-8	-10	-5	-136	0	-136	
	Impactos benéficos	+6	+6	+7	+7	+7	+14	+9	+13	+12	+12	+6	+9	+16	+12	+44	+44	0	+245	+245	
	Evaluación total	-1	-4	-3	+5	+3	+1	+5	+8	+2	+8	-14	+1	+8	+4	+34	+39			109	

### V.2.1 Criterios y metodologías de evaluación.

La caracterización de criterios de los Impactos Ambientales generados por las actividades antes mencionadas se agrega a manera de tablas para cada una de las etapas, como son la Etapa de Preparación del Sitio, Etapa de Construcción y Etapa de Operación.

FACTOR	IMPACTO
Materiales de Construcción	
Suelos	<p>Desmante y Despalme temporal dado que continúa la etapa constructiva sobre el área excavada.</p> <p>Construcción Incorporación de estructuras y elementos ajenos y no se restablecerá la condición original.</p> <p>Operación Concentración de escurrimientos, aumentando el gasto natural y posibilitando erosión hídrica y azolve</p> <p>Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio.</p>
Relieve	<p>Desmante y Despalme Comprende el sitio, no modifica el relieve general de la zona. Efecto visual local.</p> <p>Excavación Acentúa punto anterior, pero de manera puntual y muy temporal dado que continúa la etapa constructiva sobre el área excavada.</p> <p>Aprovisionamiento de Material Implica la depositación temporal sobre el suelo de volúmenes de material no importantes y que serán empleados.</p> <p>Construcción Impacto mínimo, se trata de obras debajo del relieve o de terraplenes.</p> <p>Operación En caso de presentarse procesos erosivos hídricos relevantes en cauces corriente abajo, pueden generarse cambios en el relieve y azolve de cuerpos de agua.</p> <p>Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio</p>

FACTOR	IMPACTO
<b>AGUA</b>	
Superficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desmonte, Despalme, Excavación, Construcción y Reparación</li> </ul> <p>Impacto menor por su ubicación puntual y temporal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Operación</li> </ul> <p>Modifica el patrón de escurrimiento superficial, gastos de cauces y tasa de depositación de sedimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Abandono</li> </ul> <p>Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio</p>
Subterránea	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Operación</li> </ul> <p>Modificación del patrón de escurrimiento superficial y recepción de aguas para infiltración. Puede modificar disponibilidad de agua freática y recarga de acuíferos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Abandono</li> </ul> <p>Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio.</p>
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desmonte, Despalme, Excavación, Construcción y Reparación</li> </ul> <p>El efecto tiende a ser poco significativo por lo puntual y temporal.</p> <p>Debe considerarse el FSE y la magnitud de la obra en el caso de cauces permanentes y hábitats asociados de importancia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Operación</li> </ul> <p>El aporte de terrígenos asociado a procesos erosivos modifica la calidad del agua y su potencial de uso. Puede llegar a tener un efecto relevante.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Abandono</li> </ul> <p>Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio.</p>
<b>AIRE</b>	
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Actividades de las Etapas de Preparación y Construcción y la de Reparación</li> </ul> <p>Impacto menor y temporal por el movimiento de suelos y materiales que puede aportar PST's</p>
Microclima	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desmonte y Despalme</li> </ul> <p>Efecto puntual y mínimo</p>
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Actividades de Preparación, Construcción y Reparación</li> </ul> <p>Efecto puntual y mínimo. Sobrepasado por el efecto de obras de terraplenes</p>

FACTOR	IMPACTO
<b>MEDIO NATURAL</b>	
<b>FLORA</b>	
Arbóreo, Arbustivo, Herbáceo y Cultivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desmonte, Despalme y Aprovechamiento Es un efecto inherente para poder llevar a cabo la obra debido a la necesidad de espacio. Se considera puntual y limitado. De menor importancia y rebasado por el derecho de vía, de cortes y terraplenes</li> <li>■ Operación La modificación de patrones de escurrimiento, gastos y agua subterránea, puede tener efectos sobre la presencia y condición de la vegetación natural o inducida</li> </ul>
Vegetación Acuática	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Operación La modificación del patrón de escurrimiento asociado con problemas erosivos, azolve y gastos mayores, puede afectar la vegetación acuática de manera importante</li> </ul>
Especies en Estatus	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Operación La modificación del patrón de escurrimiento asociado con problemas erosivos, azolve y gastos mayores, puede afectar la vegetación acuática de manera importante, tanto en especies terrestres como acuáticas, así como un impacto significativo debido al estatus de conservación</li> </ul>
<b>MEDIO SOCIO-ECONOMICO</b>	
<b>USO DEL SUELO</b>	
Silvestre, Silvicultura, Pecuaria, Agrícola, Habitacional, Comercial, Industrial, Banco de Material	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desmonte, Despalme y Construcción. Eliminación de un área de hábitat y/o aprovechamiento. Se considera menor por ser puntual y sobrepasado por la posterior obra de terraplenes</li> <li>■ Operación La modificación del patrón hidrológico altera la condición o permanencia de las especies, así como la disponibilidad y calidad del agua, mantenimiento de suelos y cuerpos de agua. Puede tener gran significancia dependiendo de hábitats de interés y/o aprovechamiento de recursos</li> </ul>
<b>RECREATIVO</b>	
Caza	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desmonte, Despalme, Limpieza, Excavación y Construcción La alteración de la calidad del agua puede causar problemas para la pesca deportiva, efecto temporal a reserva de afectación de dinámica de reclutamiento.</li> <li>■ Operación La modificación del patrón hidrológico y concentración del gasto puede modificar o eliminar hábitats, impidiendo la actividad</li> </ul>

### V.3. Criterios y valoración de los impactos.

Una vez obtenida la lista de impactos ambientales benéficos y adversos del proyecto en cuestión, a través del desarrollo de la matriz empleada en esta MIA-P, y haberlos caracterizado; se procedió a emplear una técnica de valoración cualitativa de impactos ambientales que permitiera valorar a dichos impactos. A través de esta técnica de valoración se evalúa una serie de atributos de los impactos ambientales, obteniendo así un valor numérico y grado de importancia. El proceso es relativamente sencillo, ya que, para el cálculo numérico de la valoración cualitativa o importancia de cada uno de los impactos, solamente se suman las puntuaciones asignadas a los atributos del impacto en cuestión.

Tabla 9. Evaluación de impactos

Etapa	Preparación del sitio	Construcción	Operación
Tipo de impacto	Valoración		
Impacto adverso	-17	-104	-15
Impacto benéfico	12	145	88
Evaluación total	-5	41	73
Total de impactos adversos	-136		
Total de impactos benéficos	245		
Evaluación total	109		

### V.4. Conclusiones.

La modernización del proyecto **PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN DE GALEANA, EN EL ESTADO DE GUERRERO.** tendrá una valoración de (-136) para impactos adversos y (245) para impactos benéficos, por lo que se puede concluir que a lo largo del desarrollo del proyecto no se propiciará alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional de los ecosistemas, la empresa encargada de ejecutar el proyecto de construcción deberá analizar lo recomendado en este estudio y no omitirlas, con el objeto de evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias.

## **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**

Conforme a la legislación ambiental (Reforma a la LGEEPA; 2008) las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar y atenuar los impactos, así como restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos durante las diversas etapas de un proyecto (preparación del sitio, construcción y operación). A partir de la identificación y evaluación de los impactos concluido en el capítulo anterior, se presentan a continuación aquellas medidas correspondientes para prevenir, atenuar y/o compensar las actividades que pretende llevar a cabo la Pavimentación del camino San Luis San Pedro - Rancho Nuevo.

Quedando clasificadas de la siguiente manera:

**Medidas preventivas:** tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro de límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.

**Medidas de mitigación:** su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga del sistema ambiental.

**Medidas de compensación:** su objetivo consiste en generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.

**Medidas de restauración:** buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental.

**Medidas de control:** muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto

ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

En este sentido las medidas de mitigación que se aplicarán y desarrollarán, según corresponda, estarán apegadas al **Manual para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras**, publicado en 2016, por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), el proyecto podrá adoptar otras medidas que no están relacionadas en la siguiente tabla, siempre estas sean avaladas por alguna institución y/o cuerpo colegiado en la materia.

**Tabla 10. Medidas de mitigación, correspondiente a la preparación del sitio, las cuales se aplicarán de acuerdo con los trabajos desarrollados por el proyecto.**

Actividad	Impacto	Mitigación
<b>Desmante y Despalme</b>	<i>Emisiones a la atmosfera</i>	Mantenimiento oportuno de maquinaria y vehículos. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Evitar quemas.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Cerramiento, pantallas.
	<i>Interrupción del flujo hidrodinámico</i>	Interrupción del flujo hidrodinámico. Uso de pasos de agua, alcantarillas.
	<i>Cambio de flujo hidrodinámico</i>	Disposición de material alejado de ríos y lagos. Trampas de sedimentos.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Geomalla, trampas de sedimentos.
	<i>Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo</i>	Evitar plaguicidas, herbicidas, agroquímicos.
	<i>Erosión</i>	Protección de acopios, con lonas, siembra de cobertura. Inducir vegetación. Programa de obras en estiaje.
<b>Caminos de Acceso y Bancos de Tiro y Préstamo</b>	<i>Modificación de la topografía</i>	No mitigable.
	<i>Cambios en el Microclima</i>	Revegetación en camellones y a ambos lados de la carretera en zonas con escasa o nula vegetación y que permitan dar continuidad a ecosistemas en buen estado de conservación.
	<i>Destrucción del hábitat de fauna silvestre</i>	Programa de Rescate de Flora nativa. Evitar caza furtiva. Reutilización para arroje de taludes, reforestación, etc.
	<i>Disminución del tamaño del hábitat</i>	Desviación del trazo fuera de áreas de mayor diversidad.
	<i>Efecto de borde</i>	Cerradura, pantallas, iluminación en ángulo, equipo y maquinas más silenciosas.
	<i>Destrucción del hábitat de fauna silvestre</i>	Recolección y conservación de la capa vegetal. Restituir tierra vegetal y revegetación de caminos, previa escarificación. Restauración, Evitar el abandono.

**Tabla 11. Medidas de mitigación, correspondiente a la Construcción, las cuales se aplicarán de acuerdo con los trabajos desarrollados por el proyecto.**

Actividad	Impacto	Mitigación
<b>Campamentos y oficinas de campo</b>	<i>Emisiones a la atmosfera</i>	Mantenimiento oportuno de equipos, plantas de luz, maquinaria y vehículos según normas. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Evitar quemas. Riesgo de incendio.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Instalación de sanitarios, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y la eliminación de químicos. Conexión con el drenaje municipal Prohibir y vigilar descargas de aguas residuales, desechos de obra o fecalismo en ríos, arroyos o canales de riego. El agua de lavado para los trabajadores se captará en tambos o bien en el drenaje municipal.
	<i>Extracción de agua</i>	Proporcionar agua potable a los trabajadores evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo.
	<i>Generación de residuos</i>	Se colocarán botes para el almacenamiento de residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal. Separar y acopiar temporalmente los residuos peligrosos y disponerlos según la normativa. Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme. Definir bancos de tiro de material no empleado. Valorar residuos no empleados para reutilizarlos en otras actividades.
<b>Excavación y nivelación</b>	<i>Emisiones a la atmosfera</i>	Mantenimiento oportuno de equipos, maquinaria y vehículos según normas. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Humedecer la superficie a excavar.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas.
	<i>Generación de residuos</i>	Definir bancos de tiro de material no empleado lejanos a corrientes y cuerpos de agua. Valoración y reutilización del material no empleado para posteriores actividades.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Colocar geomalla a cuerpos de agua. Establecer presas de decantación para atrapar sedimentos.
	<i>Erosión</i>	Protección de acopios, con lonas, siembra de cobertura. Inducir vegetación nativa. Programar obras en estiaje.

(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
<b>Obras de drenaje y subdrenaje</b>	<i>Interrupción del flujo hidrodinámico</i>	Emplear materiales no susceptibles a la erosión en la parte baja de los puentes. Colocar cimentaciones de roca que no obstruyan la corriente. Usar disipadores de energía (zampeado o muros) a la salida de la tubería.
	<i>Efecto de barrera y filtro</i>	Diseñar y establecer pasos de fauna terrestre y acuática. Construir viaductos elevados en zonas de gran diversidad y en corredores biológicos.
	<i>Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo</i>	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de agua superficiales usando lonas y mallas. Colocar rejillas en la entrada de las alcantarillas para retener sólidos. Prohibir descargas de aguas residuales o tratarlas para cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Colocar lonas y mallas para proteger los cuerpos de agua. Alejar disposición de material de desecho de ríos y lagos. Monitorear la calidad del agua (sólidos suspendidos totales, oxígeno disuelto, metales pesados, grasas y aceites). Establecer presas de decantación de sedimentos. Evitar la descarga directa a cuerpos de agua. Utilizar balsas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales para atrapar sedimentos.
	<i>Erosión</i>	Evitar erosión con estructuras de contención como contrafuertes, muros de retención, gaviones y contrapesos de rocas y zampeados o lavaderos a la salida de alcantarillas.
<b>Cortes y Terraplenes</b>	<i>Emisiones a la atmosfera</i>	Mantenimiento oportuno de equipos, maquinaria y vehículos según normas. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Humedecer la superficie a excavar.
	<i>Cambio de flujo hidrodinámico</i>	Suavizar pendientes de cortes y terraplenes.
	<i>Generación de residuos</i>	Evitar la disposición de residuos sobre el suelo. Separar los residuos. Promover la composta de los desechos orgánicos y la disposición de los sólidos en tambos para su reciclaje o disposición en rellenos sanitarios. Recolectar materiales de construcción para su especial manejo. Recolectar y acopiar temporalmente los residuos peligrosos en instalaciones conforme al reglamento para su traslado a los sitios de disposición final autorizados.
	<i>Erosión</i>	<u>Realizar estudios para definir las soluciones adecuadas entre las que podrán contemplarse:</u> Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes y cubrirlas con suelo fértil de despalme, promoviendo su revegetación. Cortar el flujo de escorrentía para evitar ganancia de velocidad del escurrimiento y evitar el proceso erosivo con terrazas, o bermas y revegetarlas. Impermeabilizar la cúspide de los

(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
		taludes. Revestir de roca el talud, colocando una capa filtrante (geotextil o mezcla de grava y arena) bajo el enrocamiento. En cortes con problemas de estabilidad por material fragmentado, donde no haya suelo capaz de sostener vegetación, proteger con malla y concreto lanzado a presión. En cortes superiores a 10 m utilizar bermas para aumentar la estabilidad del talud. Para taludes rocosos inestables se podrá colocar malla metálica galvanizada anclada y colocar hidrosiembra; aumentar el ancho de los acotamientos para recibir desprendimiento o bien colocar muros de contención. Colocar redes metálicas, drenes y cunetas en la cabeza del talud. Usar filtros (agregados porosos o geotextiles) para controlar deslizamientos.
	<i>Destrucción del hábitat</i>	Ejecutar un programa de rescate de vegetación del derecho de vía que incluya el retiro de individuos, su traslado a vivero para su preservación, resiembra, mantenimiento de acciones y la supervisión de sobrevivencia. Estabilización del banco, restitución del suelo fértil y revegetación al término de su vida útil.

Continuación...

Actividad	Impacto	Mitigación
<b>Explotación de bancos de material</b>	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	Mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos conforme a normas.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipos y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a normas.
	<i>Remoción de la capa de suelo fértil</i>	Programa de Rescate de Flora nativa de la región. Reutilización para arroje de taludes, reforestación, etc.
	<i>Efecto de borde</i>	Utilizar lonas cubriendo las cajas de camiones y manejar los materiales húmedos. Riego periódico de las brechas y terracerías en zonas de cultivo y vegetación nativa.
	<i>Interrupción de flujo hidrodinámico</i>	No seleccionar bancos de préstamo o de tiro en áreas con niveles freáticos someros o cercanos a humedales.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipos y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a normas.
	<i>Reducción del tamaño de hábitat</i>	Realizar labores de restauración y paisajismo. Aprovechar el material excedente de la excavación para relleno de bancos de préstamo. Restituir la vegetación nativa en áreas de usos productivos que hayan sido abandonadas para compensar el desmonte de la vía.

(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
<b>Acarreos de material</b>	<i>Efecto de borde</i>	Utilizar lonas cubriendo las cajas de camiones y manejar los materiales húmedos. Riego periódico de las brechas y terracerías en zonas de cultivo y vegetación nativa.
	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	Mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos conforme a normas. Humedecer materiales de construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Las isletas, bancadas o construcciones que se hagan bajo el Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias (NAME) para soporte o movilización de la maquinaria, deberán ser removidas al terminarse la cimentación, además de utilizar roca de tamaño tal que no pueda ser arrastrada por el agua en sus niveles y velocidades propios de avenidas ordinarias. 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 y materiales sobre el lecho de las corrientes superficiales.
	<i>Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo</i>	Dar mantenimiento constante al sistema de combustible. Cambiar juntas y empaques rotos o quemados. 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.
<b>Operación de maquinaria y equipo</b>	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	Las bandas transportadoras y las tolvas deberán cubrirse con lonas. Para el transporte de materiales se deberán cubrir los camiones con lonas y transportar los materiales húmedos.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	No colocar las instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural. Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo, en su caso, el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos. En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal. El agua de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos o bien en el sistema de drenaje municipal. En talleres y patios de servicio colocar una plantilla de concreto para evitar que los derrames accidentales de combustibles y aceites se infiltren. Colocar los combustibles y lubricantes en tarimas.

(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
<b>Plantas de asfalto, concreto, trituradoras, talleres y patios de servicio</b>	<i>Generación de residuos</i>	Colocar los materiales de desecho lejos de las corrientes superficiales y cubrirlos. Establecer depósitos para el acopio de los residuos sólidos. Se dismantelarán las instalaciones temporales, evitando así que estos sitios se conviertan en asentamientos irregulares permanentes.
	<i>Generación de residuos peligrosos</i>	Los residuos peligrosos deberán manejarse y almacenarse de acuerdo a lo estipulado en el reglamento correspondiente. Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos en las operaciones de desmonte y limpieza del sitio.
	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	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 en las cercas que delimitan el área. Ubicar las plantas considerando vientos dominantes.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipos y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a normas.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	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. Utilizar balsas de decantación.
	<i>Disminución de tamaño del hábitat</i>	Recoger la capa fértil del suelo y acamellonarla en un sitio cercano para utilizarla en la recuperación de vegetación una vez concluida la obra. Realizar un programa de restauración paisajística al término del dismantelamiento de las instalaciones. Realizar labores de restauración y paisajismo. Aprovechar el material excedente de la excavación para relleno de bancos de préstamo. Restituir la vegetación nativa en áreas de usos productivos que hayan sido abandonadas para compensar el desmonte de la vía.
<b>Pavimentación</b>	<i>Interrupción del flujo hidrodinámico</i>	Ejecutar correctamente, con suficiencia, en sitios seleccionados y con las mejores especificaciones las obras de drenaje, subdrenaje y alcantarillado.
	<i>Cambios del flujo hidrodinámico superficial</i>	Contar con un buen proyecto hidrológico. Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados). Procurar que estas obras se realicen en épocas de estiaje. Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugares adecuados.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Evitar arrojar desechos producto de la construcción en las corrientes superficiales.

(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
	<i>Generación de residuos</i>	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.
	<i>Erosión del suelo.</i>	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión.
<b>Puentes y pasos vehiculares</b>	<i>Cambios del flujo hidrodinámico superficial</i>	Contar con un buen proyecto hidrológico. Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados). Procurar que estas obras se realicen en épocas de estiaje.
	<i>Generación de residuos</i>	Establecer bancos de tiro que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga de acuíferos y en zonas agropecuarias.
	<i>Efectos de barrera y filtro</i>	Hacer un estudio de la movilidad de la fauna silvestre, así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores y de fauna que permitan un adecuado desplazamiento.
<b>Obras complementarias</b>	<i>Cambios del flujo hidrodinámico superficial</i>	Contar con un buen proyecto hidrológico. Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados). Procurar que estas obras se realicen en épocas de estiaje. Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugares adecuados.
	<i>Erosión</i>	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión.
	<i>Disminución del tamaño del hábitat</i>	Hacer un estudio de la movilidad de la fauna silvestre, así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores que permitan un adecuado desplazamiento.
	<i>Procesos del margen de las carreteras</i>	Contar con un programa de restauración en bancos de tiro y en sitios de plantas, patios y talleres, a fin de buscar la reutilización del suelo y mejora del paisaje.
<b>Manejo y disposición de residuos de obra</b>	<i>Procesos del margen de las carreteras</i>	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía. Plantar arbustos para destacar las curvas. Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas.
	<i>Generación de residuos.</i>	Establecer bancos de tiro que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga de acuíferos y en zonas de baja productividad agropecuaria.
<b>Señalamiento</b>	<i>Disminución del tamaño del hábitat.</i>	Contar con un programa de restauración en bancos de tiro y en sitios de plantas, patios y talleres a fin de buscar la reutilización del suelo y mejora del paisaje.
	<i>Procesos del margen de las carreteras</i>	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía. Plantar arbustos para destacar las curvas. Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas.
<b>Servicios adicionales al usuario</b>	<i>Inducción del desarrollo urbano</i>	Controlar los asentamientos y cambios en el uso de suelo dentro del derecho de vía.

## VI.2 Impactos Residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos quedan reducidos en su magnitud.

En la construcción de la obra impactará con cambios en el relieve del terreno, no así en la distribución de los organismos registrados en los listados realizados, esto si se consideran las recomendaciones generales de este estudio y para el proyecto de la Pavimentación del camino descrito.

En cuanto a los cambios hidrodinámicos no se generará cambio alguno, la trayectoria de los escurrimientos no se afectarán, por el contrario, se mejorará la fluidez a fin de que se tengan procesos erosivos significativos, no permite el libre tránsito de troncos, basura y otros productos que arrastran durante la temporada de lluvias.

Uno de los impactos residuales es la generación de ruido y emisiones contaminantes en el aire, una vez puesto en operación del proyecto de Pavimentación, se iniciará la generación de este impacto, que se convertirán en emisiones continuas, es decir mientras circulen vehículos.

Este impacto se producirá a lo largo de la vida útil del proyecto y se considera No Mitigable, porque el tipo de impacto que se produce es responsabilidad total del usuario de la vialidad, ya que de él depende el buen funcionamiento de los vehículos para que se reduzcan este tipo de emisiones.

Aunado a las siguiente:

Al suelo: la superficie se verá impactada de forma adversa significativa por las perforaciones, compactación de las diferentes capas, construcción de los pilotes y terraplenes o por derrame de combustibles y lubricantes. Las cuales alterarán la composición físicoquímica del suelo durante la etapa de construcción principalmente (accesos, perforaciones, zampeados). No obstante, disminuye su magnitud, implementando las medidas de mitigación planteadas anteriormente.

Al agua: los derrames de aceites, grasas, solventes, hidrocarburos etc., que por accidente llegaran a suceder, pueden afectar de manera significativa los escurrimientos de agua, dado que es inevitable el paso de maquinaria durante las actividades de construcción, se vigilara para prevenir y controlar toda clase de derrames.



A la geología y geomorfología: aunque no significativamente estos factores se verán afectados por las actividades de remoción para la colocación de los elementos constructivos, así como en los trabajos de pavimentos y estructuras.

Contaminación atmosférica: la calidad del aire prevaleciente en el sitio y/o área de influencia del proyecto tendrá alteraciones poco significativas por los contaminantes emitidos por la maquinaria pesada y vehículos automotores en las etapas de construcción y operación respectivamente, como son; partículas suspendidas (polvo), monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, etc. En la etapa de operación habrá impactos residuales por las emisiones de partículas suspendidas, generado por el incremento del aforo vehicular.

Vegetación: la afectación será significativa por las especies registradas en la Norma oficial mexicana, por lo que se deberá ejecutar actividades de rescate y reubicación que hay que reubicar. Esta actividad será vigilada y supervisada por un especialista en la materia para garantizar una sobrevivencia exitosa.

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

### VII.1. Pronóstico del escenario

Para el caso del presente proyecto en su proceso constructivo, las medidas adoptar a las durante el proceso de preparación del sitio y construcción, aunado a sus dimensiones, se considera un proyecto compatible con el entorno, y debido a que corresponde a un trazo de una carretera existente a la que se le realizará actividades de modernización, se considera que los impactos son menores, sin embargo, se requiere la remoción de vegetación forestal.

El pronóstico, una vez ejecutado el proyecto, y con las medidas de mitigación que se han establecido, el escenario proyectado con la obra será un nuevo elemento integrado al paisaje, mostrándolo como parte del camino existente y como parte de la infraestructura de la población.

Las modificaciones que se presentaron temporalmente en la Pavimentación del camino se habrán integrado de igual manera, quedando zona para el tránsito vehicular con características de una vialidad tipo D. La vegetación herbácea y arbustiva en corto tiempo se habrá regenerado. La compensación de los árboles derribados con la reforestación propuesta implicará que a medio plazo se desarrollen y generen el hábitat anteriormente afectado.

La Pavimentación se establecerá como un elemento del paisaje de manera irreversible. Las localidades beneficiadas con el paso del tiempo lo usarán como si siempre hubiera existido, aunado a que este comunicara las localidades entre (Rancho los Campamentos y Rancho Nuevo), facilitando el traslado de los locatarios, y mejorando el transporte de todo tipo de insumos.

Una vez ejecutado el proyecto, y con las medidas de mitigación que se han establecido, el escenario proyectado con la obra será un nuevo elemento integrado al paisaje rural, mostrándolo como parte del camino existente y como parte de la infraestructura de la población. La configuración del tramo se habrá de integrar de igual manera, con la inclusión de señaléticas y mejorando las condiciones de tránsito. La vegetación herbácea y arbustiva en corto tiempo se habrá regenerado. La compensación de los árboles derribados con la reforestación propuesta implicará que a medio plazo se desarrollen y generen el hábitat anteriormente afectado.

La Pavimentación con el tiempo se establecerá como un elemento del paisaje.

## VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El compromiso de la constructora responsable de la Pavimentación del camino es el de preservar los recursos naturales durante la realización de los trabajos de preparación del sitio y construcción, considera dentro del presupuesto destinado a este proyecto, los recursos necesarios para implementar las medidas de mitigación y evitar la contaminación ambiental en todas y cada una de las etapas que forman parte del presente proyecto.

### Generalidades

Para la supervisión del cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación ambiental se debe considerar una instancia de supervisión Ambiental.

### Objetivos

- Verificar la implementación de las medidas de mitigación y compensación ambiental.
- Verificar que no existan más afectaciones al medio natural, que las consideradas en los impactos ambientales descritos en el estudio.
- Informar a la autoridad ambiental competente sobre el estado de implementación de los programas y la efectividad de los mismos, así como de cualquier situación eventual que se pudiera presentar y pusiera en riesgo al proyecto o la zona de desarrollo del mismo.

### Funciones de la supervisión ambiental

Son funciones de la supervisión ambiental las siguientes:

- Realizar el control ambiental de las obras; verificar el cumplimiento de normas, condicionantes, diseños, actividades y procesos recomendados en el resolutivo en materia ambiental.
- Servir de vocería oficial del proyecto ante las comunidades y las entidades ambientales de orden local y estatal.
- Efectuar el seguimiento y monitoreo de los trabajos para comprobar que la realización de las obras se enmarque en los requisitos ambientales y sus resultados correspondan con los esperados; diseñar y recomendar los correctivos necesarios.
- Elaborar informes parciales y un informe final sobre la secuencia y desarrollo de los aspectos ambientales en las obras, problemas presentados y soluciones adoptadas.

Adicionalmente debe indicar recomendaciones y sugerencias para incorporar en los diseños de ingeniería y en los planes de manejo ambiental para futuros trabajos de mantenimiento en la misma zona del proyecto, el supervisor ambiental vigilara y aplicara el presente reglamento.

El Reglamento de Protección Ambiental que a continuación se muestra, constituye una disposición interna de la empresa, que es aplicable a su personal y a todas las empresas contratistas responsables de la ejecución de obra de la PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN DE GALEANA, EN EL ESTADO DE GUERRERO, en donde se establece el evitar cualquier afectación ambiental derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora y fauna, y especialmente sobre aquellas catalogadas en la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### 6.1. Objetivo General

Incorporar de manera formal el principio de sustentabilidad ambiental en toda la obra, al evitar o prevenir, disminuir y/o mitigar los impactos ambientales negativos que pudieran ocurrir a consecuencia de la ejecución de proyectos carreteros, así como previendo las posibles o necesarias acciones de conservación y restauración que fueran requeridas.

#### Capítulo I. Medio Ambiente

Art. I-1. Es obligación del personal de la institución, de los contratistas y los subcontratistas, preservar el medio ambiente, evitando y previniendo daños al mismo con la ejecución de la obra pública.

Art. I-2. En los proyectos que así se requiera, no se podrán iniciar labores de desmonte, rehabilitación, demolición o construcción, hasta que se cuente con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental (Exención y/o resolutive de aprobación de manifiestos de impacto ambiental, MIA) y de cambio de uso de suelo, así como otras disposiciones ambientales Estatales y municipales que requieran autorización.

Art. I-3. Al inicio del proyecto, se debe hacer del conocimiento del personal técnico administrativo, trabajadores, obreros y subcontratistas, las disposiciones ambientales para el proyecto, las medidas de prevención, mitigación y las sanciones que las leyes señalen para la protección, preservación y conservación del agua, suelo, atmosfera, residuos peligrosos, manejo especial y sólidos urbanos (basura común), flora y fauna silvestre.

Art. I-. Todas las actividades del proyecto se deberán acotar a lo indicado en el manifiesto de impacto ambiental y/o el documento técnico justificativo que acompaña a la solicitud de Exención para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, así como su resolutive. Adicionalmente a lo dispuesto en el Estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo, su resolutive y lo dispuesto por el marco legal ambiental aplicable. No se deberá exceder la superficie autorizada para los trabajos.

Art. I-5. Se debe colocar señalización informativa, preventiva y restrictiva, en el área del proyecto, relacionada con el cumplimiento de los lineamientos ambientales y en su caso, para la protección de la flora y fauna silvestre del área.

Art. I.6. Los responsables del proyecto y subcontratistas deben identificar y comunicar al personal a su cargo, los impactos ambientales generados por su actividad y los controles establecidos para prevenir y/o mitigar daños al ambiente o en todo caso su minimización, mitigación y/o remediación.

Art. I-7. El uso, aprovechamiento o explotación de agua superficial y subterránea. tanto para consumo de agua como para descarga de agua residual, debe estar avalado por las concesiones, registros, permisos y/o notificaciones ante la autoridad correspondiente.

## Capítulo II Factor Agua

Art. II-8 Prevención de la contaminación del Agua:

a) Por ningún motivo se deben escurrir o verter sustancias o materiales, agua residual; domésticas o industriales en los cuerpos de agua permanentes o intermitentes, ni en el suelo, sin un tratamiento previa y sin la autorización correspondiente.

b) En el diseño y construcción de la infraestructura temporal y permanente deberán considerarse instalaciones que impidan la contaminación del ambiente por agua residual, tales como:

- En los talleres de servicio y mantenimiento de maquinaria se debe contar con pisos de concreto y guarniciones, registros, rejillas, colectores y trampas de grasas.
- Letrinas portátiles con capacidad de 1 por cada 10 trabajadores, con mantenimientos periódicos.
- En plantas de concreto, se debe contar con áreas de lavado de ollas y área para almacenamiento de aditivos con dique para control de derrames.

□ Los sanitarios de oficinas y campamentos deberán estar conectados a drenaje municipal, fosas sépticas o sistemas de tratamiento de aguas.

c) Se prohíbe el uso de pesticidas y plaguicidas en zonas cercanas a cuerpos de agua superficial y pozos de agua.

d) Se prohíbe lavar maquinaria, vehículos, equipo y herramientas en ríos o cuerpos de agua.

e) El lavado de ollas de concreto y canalones únicamente debe realizarse en las fosas de sedimentación establecidas para tal fin. No se permite su lavado en calles o zonas aledañas al proyecto.

Art. II-9. En caso de contar con sistemas de tratamiento de agua residual, se deberá mantener bitácoras de operación y mantenimiento, así como con los análisis periódicos de las descargas correspondientes.

Art. II-10 Uso y ahorro del Agua

a) No se deben hacer tomas de aguas adicionales a las autorizadas.

b) Para optimizar el consumo de agua y evitar su desperdicio y contaminación, se deberá integrar un programa de inspección y mantenimiento de los recipientes de almacenamiento, llaves, tuberías, registros, etc., a fin de prevenir, detectar y corregir fugas.

c) En la toma, conductos y salidas se deberán instalar los elementos apropiados al uso (llaves, mangueras con abrazaderas, tubería, etc.).

d) Los sanitarios y tomas de agua para oficinas deberán contar con sistemas ahorradores de agua.

e) Únicamente se podrá utilizar agua para las actividades previstas en obra, no se permitirá el desperdicio de agua potable y agua purificada.

f) Las fugas que se generen en las instalaciones hidráulicas del proyecto deberán ser reportadas y corregidas a la brevedad.

Capítulo III, Residuos solidos

Art. III-11. Queda prohibido tirar basura en las áreas del proyecto y áreas adyacentes. Es responsabilidad de todos los trabajadores de la empresa y de los subcontratistas, que al finalizar la jornada de trabajo, todas las áreas queden ordenadas y limpias.

Art. III-12 En los lugares de generación de residuos sólidos urbanos (basura común) y peligrosos se deben disponer de los contenedores necesarios según los tipos y volumen de generación prevista, debiendo contar con tapa y estar perfectamente identificados por color y rotulo. Queda prohibido dar otro uso o deteriorar los recipientes destinados para la recolección y separación de residuos sólidos.

Art. III- 13. Los residuos sólidos no peligrosos, como la basura deberán separarse en residuos orgánicos (residuos de comida y jardinera) e inorgánicos (envases de plástico, envolturas, latas, etc.,) y se depositarán en los recipientes dispuestos para tal efecto. No se verterán en los mismos líquidos inflamables o colillas.

Art. III-14. Cada frente de trabajo deberá tener depósitos de residuos. Los contenedores y/o tambos deben ser recolectados periódicamente y trasladarse al sitio de disposición final autorizada o un área temporal para depósito, la cual debe estar delimitada y señalizada con letreros de formas y tamaños visibles.

Art III-15. Los residuos reciclables, chatarra, vidrio, papel, cartón y aluminio, deben separarse y depositarse en tambos identificados y señalizados, colocando carteles con advertencias o instrucciones especiales junto a los mismos si fuera necesario.

Art. III-16 Los residuos de chatarra deben colocarse en áreas separadas, delimitadas y señalizadas. La disposición de estos materiales deberá cumplir con los lineamientos que marque el área administrativa en Programa de manejo y control de residuos.

Art. III-17. Las llantas usadas deben depositarse temporalmente en un área asignada, delimitada y alejada de zonas que representen riesgos de incendio y en la medida de lo posible deben retirarse inmediatamente de la obra, especialmente en época de lluvias. Las llantas usadas deberán trasladarse por un recolector autorizado. No deberán quemarse, abandonarse en los caminos de acceso o arrojarse al río o barrancos.

Art. III-18. Los residuos de madera no deberán tener clavos y deberán depositarse en un área delimitada y señalizada

Art. III-19. La disposición de rezaga, residuos sólidos provenientes de construcciones, demoliciones, los restos de concreto y los residuos de excavaciones, derrumbes, arrastres, cortes, y nivelaciones, se deben hacer únicamente en los sitios o tiros autorizados para el proyecto. No se deberán obstruir drenajes naturales, con los residuos anteriormente descritos.

#### Capitulo IV Residuos Peligrosos

Art. IV-20 El manejo de los residuos peligrosos (estopas usadas, aceites gastados, filtros usados, baterías, envases de pinturas, etc.) debe realizarse como se indica a continuación:

- a) Depositarse de inmediato en los recipientes identificados para este fin y enviarse al almacén temporal de residuos peligrosos. Queda terminantemente prohibida la mezcla entre residuos de distinta naturaleza, con basura y/o diluir los residuos líquidos con agua o con cualquier otro material para su descarga.
- b) Al iniciarse la construcción, el proyecto y en su caso los subcontratistas deben registrarse ante la autoridad ambiental como generador de residuos peligrosos, y mantener vigentes los registros y permisos establecidos por ley.
- c) Al iniciar del proyecto, se deberá construir un almacén temporal de residuos peligrosos que cumpla con los requisitos establecidos en el apartado Art. 44 al 48 de la LGPGIR y 82 al 84 del Reglamento de la LGPGIR.
- d) Se deben tener en existencia los recipientes con tapa adecuados para el almacenamiento de residuos peligrosos, rotulados que cumplan con lo dispuesto en el apartado del Reglamento de la LGPGIR.
- e) No se mezclarán los residuos peligrosos sólidos entre sí, ni con los residuos líquidos. Queda prohibido mezclarlos con la basura común, Art. 54 LGPGIR.
- f) Las empresas recolectoras contratada para el retiro de los residuos peligrosos deben contar con autorizaciones vigentes de la SEMARNAT y la SCT.
- g) Cuando se vaya a efectuar un trabajo con materiales residuos peligrosos, que lleve consigo el riesgo de derrame o salpicaduras, se tomarán las medidas precisas para evitar y en su caso contener el derrame:
- h) Los subcontratistas que generen residuos peligrosos deben instalar un almacén conforme al reglamento. En caso de que los residuos sean retirados del proyecto por el subcontratista, este deberá entregar los comprobantes de su Registro como generador de Residuos peligrosos y de los Manifiestos de la recolección y disposición con una empresa autorizada por SEMARNAT.

## Capítulo V Factor Aire

### Art. V-21 De las emisiones a la atmosfera

- a) La maquinaria, equipo y vehículos deben cumplir con las verificaciones correspondientes para medición de emisiones de gases contaminantes.
- b) Los vehículos y maquinaria se deben equipar y mantener en condiciones adecuadas para controlar las emisiones de ruido generado. El mantenimiento preventivo se deberá realizar conforme al programa establecido.

c) El transporte de materiales para construcción y/o producto de excavación debe realizarse en vehículos cubiertos con lona.

d) Para reducir emisiones de polvo, por circulación de vehículos, terracerías o excavaciones, se realizará riego de la superficie con agua tratada durante la temporada seca que se requiera.

e) Los vehículos de transporte de materiales únicamente circularan por caminos de acceso permitidos.

f) Durante el traslado y retiro de materiales se deberán respetar los límites máximos de velocidad permitidos en la zona, tanto al interior del proyecto.

Art. V-22. Se deben realizar los monitoreos de emisiones a la atmosfera y de ruido, de plantas de asfalto, generadores de vapor, calentadores de aceite térmico y de los equipos que se requieran, para verificar que no se rebasen los límites permisibles de emisiones. De acuerdo con los lineamientos legales vigentes y con la periodicidad establecida en estos. Esto aunado a que la planta debe contar con su autorización correspondiente.

#### Capítulo VI Protección a la Flora y Fauna Silvestres.

Art. VI-23. Queda estrictamente prohibido cazar, pescar, capturar, coleccionar, comercializar y/o maltratar especies de fauna silvestre, en cuyo caso se aplicarán las sanciones al personal que no respete este lineamiento. Así mismo se prohíbe la destrucción de nido o madrigueras. En caso de que se detecte fauna (aves, mamíferos o reptiles) silvestre, se deberá reporta al jefe de seguridad y medio ambiente del proyecto, para que se indique lo conducente.

Art. VI-24 Se prohíbe la extracción, destrucción, maltrato y/o comercialización de la flora silvestre existente en la zona del proyecto y zonas aledañas.

Art. VI-25 Se prohíbe encender fogatas, quemar basura o residuos de despilme y desmonte.

Art. VI-26 Si se realiza la reforestación del sitio o sitios de compensación, se deben elegir especies considerando la vegetación nativa, y las condiciones del suelo. Se prohíbe, la introducción de especies no nativas del lugar y/o agresivas que puedan provocar desplazamiento y competencia de poblaciones vegetales

#### Capítulo VII Factor Suelo

Art. VII-27. Medidas para prevenir la contaminación del suelo:

a) Cuando la actividad del proyecto o de los subcontratistas así lo requiera, se debe contar con un sitio adecuado para realizar mantenimiento a maquinaria y vehículos con el fin de evitar derrames de aceite, grasa, Diesel, gasolina o cualquier otro material peligroso al suelo o al agua.

b). Queda estrictamente prohibido el realizar trabajos de mantenimiento de vehículos en la obra, vía pública o zonas aledañas al proyecto. En caso de que por causas fuerza mayor se requiera realizar algún mantenimiento fuera del área asignada, se deberá colocar una base impermeable (lona o plástico) y colocar una chorola para la recolección de aceite y un recipiente para los residuos generados.

c) No se permitirá el ingreso a la obra de vehículos que presenten fugas de combustible, aceite, anticongelante, etc.

Art. VII-28. Los derrames de líquido, aceites, grasa y otros productos se limpiarán inmediatamente, una vez eliminada la causa de su vertido y en su caso se procederá a labores de restauración. En caso de que el derrame lo genere un subcontratista y asumirá los costos que esto ocasiona (limpieza del sitio y disposición de suelo contaminado, y en su caso multas generadas).

#### Capítulo VIII Desmonte.

##### Art. VIII-29 Desmonte.

a) Dependiendo del proyecto, previo al desmonte se deberán realizar las labores de rescate de flora o fauna del sitio.

b) El desmonte debe efectuarse solo en el área delimitada para el proyecto, siguiendo los lineamientos establecidos para el resolutivo de impacto ambiental, cambio de uso de suelo o autorización correspondiente, en ningún caso se debe afectar vegetación más allá de los límites establecidos.

c) Los restos vegetales producto del desmonte deben almacenarse para ser utilizados en la restauración de los sitios o en su caso manejarse en los términos señalados en el resolutivo de impacto ambiental.

d) No se permite el uso de fuego, herbicidas u otros productos químicos durante las actividades de desmonte.

Art. VIII-30 Las actividades que impliquen movimiento de tierras fértiles, de especies vegetales o modificaciones de cauces naturales de cuerpos de agua, deben cumplir con las condicionantes de mitigación del estudio de impacto ambiental y su resolutivo.

Art. VIII-31 De los Bancos de materiales y de tiro: a) La utilización de bancos de extracción de materiales y de tiro, deben contar con los permisos y autorizaciones

correspondientes, ante autoridades federales, estatales y/o municipales. b) Una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes, se deben ejecutar las obras, y realizar las acciones de mitigación de impacto ambiental, definidas por la autoridad. c) La extracción de materiales se debe realizar considerando que la configuración final del terreno debe permitir su restauración, reducir efectos de la erosión y su integración al paisaje; tomando en cuenta la conformación y estabilización de taludes, obras de drenaje pluvial, almacenamiento de material de despalme, etc.

Art. VIII-32 Restauración y abandono de áreas ocupadas.

a) Una vez finalizado los trabajos de construcción, las áreas utilizados para instalaciones temporales, bancos de materiales y áreas de almacenamiento, deben restaurarse, de acuerdo con lo especificado en el estudio de impacto ambiental, y/o en su caso los convenios establecidos con los dueños de los sitios y el cliente.

b) La restauración de las áreas debe incluir la limpieza y remoción de residuos peligrosos y no peligrosos, así como su disposición final. El desmantelamiento de la infraestructura provisional, la reintegración de la cubierta vegetal y las obras de conservación de suelos necesarias para asegurar la recuperación de las áreas.

El incumplimiento de cualquier disposición administrativa de carácter federal, estatal o municipal, para la protección ambiental y los recursos naturales, podrá ser sancionado administrativamente por la autoridad competente.

### VII.3. Conclusiones

La modernización del proyecto PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN DE GALEANA, EN EL ESTADO DE GUERRERO, esta propuesto para cumplir con los lineamientos necesarios en materia ambiental, para garantizar que su realización sea factible y viable con el entorno, ya que sus procedimientos de preparación del sitio, construcción y operación a priori están considerados para minimizar los impactos ambientales adversos que se pudieran generar durante sus diversas etapas de desarrollo, complementando lo anterior con la aplicación de medidas de mitigación, prevención y compensación que permitirán un desarrollo compatible con su entorno natural y trayendo consigo repercusiones sociales importantes favorables a nivel local.

Asimismo, el proyecto se justifica ampliamente por su compatibilidad con el desarrollo de las localidades Rancho los Campamentos y Rancho Nuevo, considerándose además la factibilidad de vinculación con las normas y regulaciones vigentes sobre los usos de suelo establecidas a nivel Municipal y Estatal.

Por lo tanto, se concluye que la realización del proyecto es viable por los siguientes criterios:

1. El proyecto de pavimentación, es compatible con las políticas en materia ambiental, federales y estatales, establecidos en el Plan de Desarrollo del Estado de Guerrero, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto; Además del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Guerrero.

2. El proyecto es totalmente concordante con los principales instrumentos de planeación del desarrollo para la región. Los usos actuales del suelo no serán afectados de manera sustancial, por la construcción del puente.

- No se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.

3. De la valoración de impactos adversos (-136) los cuales la mayoría se registrarán durante la etapa de construcción, con el establecimiento de los trabajos de terracería, estructuras, drenaje y sub drenaje, pavimentos y señalamientos; estas actividades generarán impactos sobre el suelo, agua y aire principalmente. Para lo cual se ejecutarán medidas preventivas y de mitigación en el área de influencia del proyecto.

4. La valoración total de los impactos adversos identificados es de -136 mientras que la valoración de los impactos benéficos es de +245, dando como resultado una diferencia positiva de 94 puntos de valoración, por lo tanto, se concluye que este proyecto es viable en materia ambiental, social y económica.
5. Durante la etapa de operación, el impacto de mayor relevancia es positivo, debido a los beneficios que traerá consigo el tramo carretero, para el desarrollo de la región.
6. El presente proyecto contribuirá al crecimiento de los servicios del municipio de Tecpán de Galeana; con el incremento de actividades comerciales y salvaguardar la integridad de las personas que lo utilicen.
7. En el aspecto socioeconómico, el proyecto definitivamente tendrá un impacto positivo que beneficiará a más de 5 localidades ubicadas en el SA. El proyecto será un medio que permitirá el flujo de bienes, productos y servicios en un menor tiempo, abaratando los costos de traslado de estos.
8. La Pavimentación del camino no afectara la calidad ambiental de la zona, por ser una obra de menor magnitud. El bajo impacto ejercido por la ejecución de dicha obra sobre los factores bióticos y abióticos, permitirá que se recuperen en un mediano plazo.
9. Considerando lo anterior y con base a la autoevaluación integral del proyecto (impacto - desarrollo), se concluye que el proyecto denominado: **PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN DE GALEANA, EN EL ESTADO DE GUERRERO.** es viable desde los puntos de vista ambiental, social y económico.

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES**

### **VIII.1. Formatos de presentación**

La cartográfica temática del SA del proyecto, así como la proyección de ubicación y los planos del proyecto se presentan en su respectivo tema y/o subtema dentro del cuerpo del estudio.

Para realizar de manera profesional la cartografía, se emplearon los siguientes programas:

- QGis® versión 2.18.23

La cartografía fue elaborada por Asesoría Ambiental JFR, a cargo de la LCA. Maria Cristal Rentería Hernández

#### **VIII.1.1. Planos definitivos**

Los planos ejecutivos se anexan por separado.

#### **VIII.1.2. Fotografías**

Las fotografías que se integran en el presente estudio.

#### **VIII.1.3. Videos**

No se presentan. Dado que durante la elaboración de la presente MIA no fue necesario utilizar esta herramienta.

#### **VIII.1.4. Listas de flora y fauna**

Los listados de flora y la fauna están descritos a detalle en el capítulo y sección correspondiente, por lo que no se presenta información en esta sección.

### **VIII.2 Otros anexos**

NA

### VIII.3 Glosario de términos

#### GLOSARIO DE TÉRMINOS

El objetivo del Glosario de Términos es dar una idea sobre algunos aspectos del medio ambiente, así como de construcción, mantenimiento y operación de una carretera, a aquellas personas que no están involucradas en alguno de los temas mencionados a dentro de las etapas que conforman el Catálogo, sin llegar a ser exhaustivo y tratando de utilizar un lenguaje sencillo.

Abiótico:	Elementos que ayudan a la existencia de la biota (aire, suelo y agua).
Acarreo de Materiales:	Transporte de los materiales que serán utilizados en la construcción de una carretera, o bien el traslado de materiales producto de la excavación del terreno.
Afectaciones:	Daño que se causa a los propietarios de la tierra a todo lo ancho del derecho de vía, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una carretera.
Ambiente:	Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.
Banco de Materiales:	Lugar de donde se extraen materiales que serán utilizados en la construcción y mantenimiento de una carretera.
Biota:	Término utilizado para definir todos los organismos vivos de una región. Normalmente se divide en flora y fauna.
Calidad de Agua:	Parámetro que mide el grado de pureza del agua, así como la cuantificación de las diversas sustancias y organismos que contiene.
Camino de Acceso:	Caminos temporales de pobres especificaciones, que sirven para que la maquinaria y los equipos lleguen a los diferentes frentes de trabajo en la construcción de una carretera y explotación de los bancos de materiales.

Campamento:	Instalaciones provisionales para alojar al personal que labora en la construcción de una carretera, generalmente constan de dormitorios, comedor y sanitarios.
Cauce:	Recorrido de las aguas superficiales a lo largo de una zona determinada.
Caudal:	Cantidad de agua por unidad de tiempo que transporta una corriente superficial.
Contaminante:	Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.
Corte:	Toda excavación realizada a cielo abierto en terreno natural, en ampliaciones y/o abatimiento de taludes, en rebajes de camas y/o coronas, en escalones, en cunetas, contracunetas, en despalmes, etc., con el objeto de preparar y/o formar la sección de la terracería.
Derecho de Vía:	Franja de terreno en donde se alojará una carretera, e incluye espacio para ampliaciones futuras y zonas de seguridad. Oscila entre 20 y 40 metros a cada lado del eje del camino, dependiendo de la magnitud de la obra.
Desmante:	Remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica) ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.
Despalme:	Acción de quitar la vegetación superficial ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.
Diversidad Biológica:	Término utilizado para definir la variedad de especies en una comunidad determinada.
Drenaje:	Colectores utilizados para encauzar las aguas superficiales hacia sistemas para su tratamiento o disposición final.

Drenaje Natural:	Patrón de escurrimientos de las aguas superficiales, sin que haya intervenido la acción del hombre.
Ecología:	Rama de la Biología que estudia las relaciones existentes entre los seres vivos y el ambiente que los rodea.
Ecosistema:	Unidad funcional básica que incluye comunidades bióticas relacionadas con su ambiente abiótico en un área y tiempo determinados.
Erosión:	Pérdida de la capa vegetal o suelo, debida a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.
Excavación y Nivelación:	Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero, como el punto desde el cual se construirá el pavimento.
Fauna:	Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.
Flora:	Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.
Hábitat:	Ambiente natural de un organismo; lugar donde vive.
Herbicidas:	Compuestos químicos tóxicos empleados para la erradicación de plantas indeseables.
Impacto Ambiental:	Alteración favorable (benéfico) o desfavorable (adverso) que experimenta el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí.

Mantenimiento de Carreteras:	Conjunto de acciones que se realizan a lo largo de la vida útil de una carretera, para mantenerla en buen estado de operación.
Material Peligroso:	Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico – infecciosas.
Medida de Mitigación	Trabajos o actividades que se desarrollan para reducir o eliminar los impactos adversos que se generan en la construcción de la infraestructura.
Microclima:	Es el conjunto de condiciones climáticas de un ambiente, es decir, es el clima de los alrededores inmediatos de un lugar o del hábitat y depende de la topografía local, de la vegetación y del suelo.
Obras Complementarias:	Obras que se requieren construir para el buen funcionamiento de una carretera y no forman parte de su sección transversal, como es el caso de bordillos, contracunetas, lavaderos, etc.
Oficinas de Campo:	Instalaciones provisionales donde se aloja la residencia de construcción y pueden constar de oficinas administrativas, talleres de reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo, patios de maniobras, estacionamiento y encierro de vehículos, sanitarios y cuarto de máquinas.
Paisaje:	Conjunto de elementos que conforman un entorno y está en función de la topografía, hidrología, geología y clima en una zona determinada.
Pavimento:	Conjunto de capas que soportarán la acción de las cargas producto del tránsito vehicular, consta de subrasante, subbase, base y carpeta.
Proyecto:	Conjunto de actividades que inician desde la definición de rutas alternativas para la construcción de una carretera, hasta la elaboración del proyecto ejecutivo, incluyendo la evaluación económica y ambiental.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO SAN LUIS SAN PEDRO - RANCHO NUEVO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 101+000, SUBTRAMO DEL KM. 73+500 AL 76+250, EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN DE GALEANA, EN EL ESTADO DE GUERRERO

Puente:	Estructura que da continuidad a una carretera, librando corrientes de agua superficiales y/o cañadas.
Recurso Natural:	El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.
Residuo:	Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.
Restauración:	Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
Ruido:	Sonido que resulta molesto a una persona, el cual no necesariamente está relacionado con su intensidad o duración.
Señalamiento:	Conjunto de dispositivos horizontales y verticales, que ayudan a los conductores a circular de manera segura y les proporciona información.
Servicios Adicionales al Usuario:	Instalaciones que se construyen para ofrecer apoyo y auxilio a los conductores, como son: talleres, gasolineras, zonas de descanso y recreación, servicios de emergencia, etc.
Socavación:	Erosión del suelo producto de una corriente superficial de agua (erosión hídrica).
Tasa de Infiltración:	Relación entre la cantidad de agua de lluvia que recibe un área determinada, con la cantidad que es absorbida por el suelo.
Terraplén:	Estructuras ejecutadas con material adecuado, producto de cortes o de préstamos, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. Se consideran también como tales, las cuñas contiguas a los estribos de puentes y de pasos a desnivel, la ampliación de la corona, el tendido de los taludes y la elevación de la subrasante en terraplenes existentes; así como el relleno de excavaciones adicionales abajo de la subrasante en cortes.
Tránsito Vehicular:	Conjunto de vehículos que circulan por una carretera.
Vegetación:	Conjunto de hierbas, arbustos y árboles que se encuentran en una región determinada.



### VIII.3. Bibliografía

Forman T. y Alexander E. 1998, Roads and Their Major Ecological Effects, Annual Review of Ecology and Systematics, Vol. 29. (1998), pp. 207-231+C2.

DOF 2012, Diario Oficial de la Federación; ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección).

GR y SCT 2015, Gobierno de la República, Secretaría de Comunicaciones y Transportes; Los Puentes de México 1985- 2014, Primera edición, Mayo 2015.

Guerrero Cultural Siglo XXI, A. C. 2012. Web.18 julio 2018; <http://www.encyclopediagro.org/index.php/indices/indice-cultura-general/1325-regiones-del-estado?showall=1&limitstart=>

IMT 2009, Instituto Mexicano del Transporte; Propuesta metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades de la República Mexicana, Publicación Técnica No. 322, Sanfandila, Qro, 2009.

IMT 2013, Instituto Mexicano del Transporte; Análisis del deterioro estructural por fatiga y prognosis de un puente típico de concreto utilizando simulación MonteCarlo, Publicación Técnica No. 379, Sanfandila, Qro. 2013.

IMT 2014, Instituto Mexicano del Transporte; Análisis de efectos longitudinales y transversales en puentes debidos a cargas vivas vehiculares, Publicación Técnica No. 398, Sanfandila, Qro, 2014.

INEGI 2010: Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Tecpán de Galeana, Guerrero clave geoestadística 12057

INEGI 2005, Guía para la Interpretación de Cartografía Geológica, México, 2005.

INEGI 2015; Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000, serie V; Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y vegetación Escala 1:250 000 serie IV; Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y vegetación Escala 1:250 000 serie III; Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y vegetación.

INEGI 2015; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie I; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie II.

MTC 2003, Ministerio de Transportes y Comunicaciones; Manual de Diseño de Puentes, Lima, Perú, 2003.

