MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ……...1

I.1. Nombre del proyecto. 4
I.2. Ubicación del proyecto. 4
I.3. Duración del proyecto. 9
I.2. Datos generales del Promovente……..... 10
I.2.1. Nombre o razón social. 10
I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente. 10
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal. 10
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para resibir u oír notificaciones. 10
I.2.5. Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental. 10
Nombre o razón social. 10
Registro federal de contribuyentes o CURP. 10
Nombre del responsable técnico del estudio. 10
Dirección del responsable técnico del estudio. 10
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... …… …. 11
II.1. Información general del proyecto, plan o programa 11
Objetivos. 11
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa ……..20
II.1.2 Justificación. 22
II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto 23
II.1.4 Inversión requerida. 25
II.2. Caracteristicas particulares del proyecto, plan o programa. 26

II.2.1. Programa de trabajo. 32
II.2.2. Preparación del sitio y construcción 33
II.2.3 Operación y mantenimiento..... 40
II.2.4. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones 41
II.2.5. Residuos. 42
II.2.8. Generación de gases efecto invernadero. 45
II.2.8.1 Identificar por etapa si el proyecto, en su caso las fuentes generadoras de gases de efecto invernadero. 46
II.2.8.2. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H2O, CO2, N20, CFC, o3, entre otros. 47
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES. 49
III.1. Programa de ordenamiento ecológico del territorio (POET) 51
III.2. Decretos y Programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas 58
III.3. Planes o programas de desarrollo urbano Municipal (PDU) 67
III.4. Normas Oficiales Mexicanas 68
III.4.1. Otros instrumentos a considerar 75
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN 81
IV.1. Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto 81
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional 82
IV.2.3 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR..... 83
IV.3.1.1. Medio abiótico.. 84
IV.3.1.2. Medio biótico. 94
IV.3.1.3. Medio socioeconómico..... 111
IV.3.1.4. Paisaje. 116
IV.4. Diagnóstico ambiental. 121

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL... 138

V.1 Identificación de impactos 138

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. 139

V.2. Caracterización de los impactos. 140

V.3. Valoración de los impactos 143

V.4. Impactos residuales 155

V.5. Impactos acumulativos…… ….156

V.6. Resumen y conclusiones……157

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. ..... ….158

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental. 158

VI.2. Programa de vigilancia ambiental. 163

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)……181

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 185

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto. 185

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto. 186

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación, compensación y/o corrección. 187

VII.4. Pronóstico ambiental……..…190

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. ……..192

VIII.1. Presentación de la información. 192

VIII.1.1. Cartografía. 192

VIII.1.2. Fotografías …… 192

VIII.1.3 Videos. 197
VIII.2 Otros anexos. 197
VIII.2.1.Memorias 197
Glosario de términos ambientales..... 198
Bibliografía.. 203

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

"PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO ACAPULCO-EL VELADERO (CUARTA ETAPA)

0

TRAMO: DEL KM.2+000 AL KM.3+040

EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

CAPITULO 1

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

Datos generales del proyecto



Imagen 1. Camino actual de terracería en donde se pretende ejecutar el proyecto.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, se refiere a la pavimentación de un camino de terracería, que facilitará la comunicación a las localidades El Veladero con la zona urbana de Acapulco, entre otras localidades aledañas.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero



Imagen 2.- Camino actual de terracería.



Imagen 3. Recorrido del camino actual.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero



Imagen 4. El camino se vuelve inaccesible en temporada de lluvias.



Imagen 5. Camino actual en malas condiciones.

Sector: Vías Generales de Comunicación

Subsector: Infraestructura Carretera

Tipo de proyecto: Pavimentación de Camino

Longitud total: 1.040 km.

I.1. Nombre del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional de la pavimentación del camino Acapulco-El Veladero (cuarta etapa), tramo: del KM. 2+000 al KM. 3+040, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero.

I.2 Ubicación del proyecto

El presente estudio se localiza entre la localidad de El Veladero y la zona conurbana de Acapulco de Juárez, dentro del municipio de Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero. El trazo del proyecto inicia en KM. 2+000 con coordenadas UTM 407725.89 E- 1871354.09 N, y comunica a las localidades de El Veladero con la zona conurbana de la ciudad de Acapulco de Juárez, entre otras localidades aledañas. El trazo del proyecto finaliza en el KM. 3+040 con coordenadas UTM 408635.05 E- 1870462.14 N.

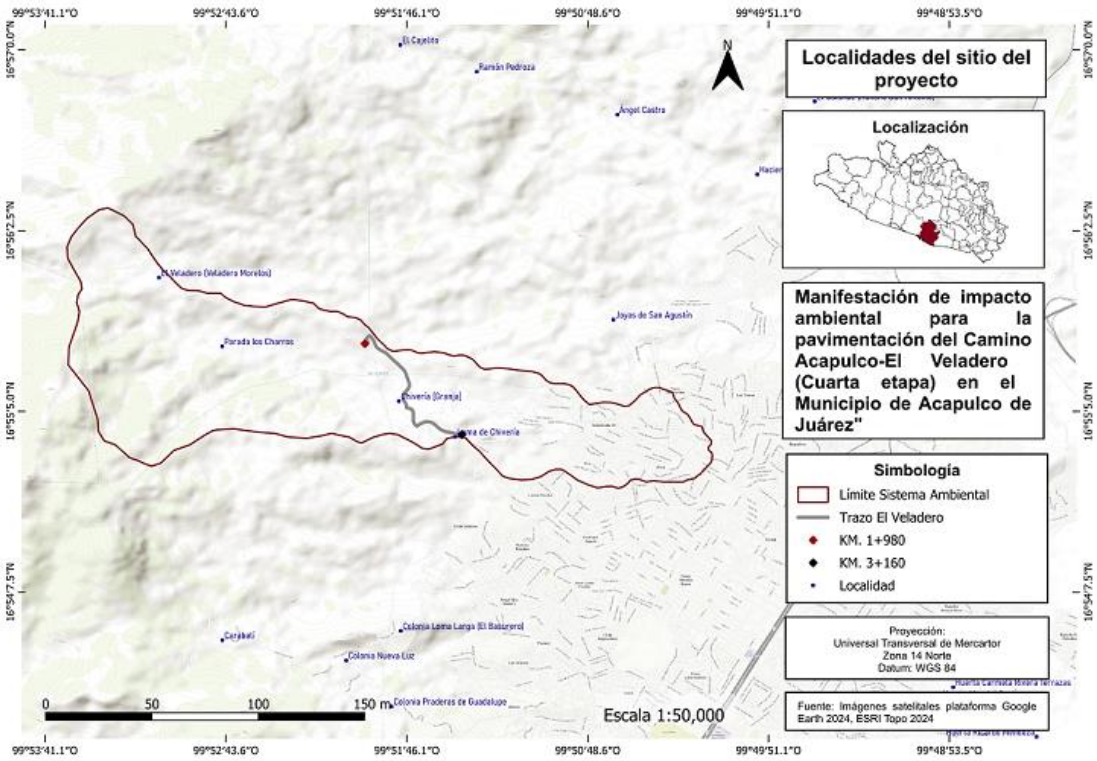


Imagen 6. Ubicación de localidades cercanas al trazo del proyecto.

Representación gráfica regional

Las regiones actuales del estado de Guerrero se han definido principalmente por consideraciones geográficas y económicas. Sin embargo, algunas, si no es que todas, han compartido en el pasado experiencias históricas que se reflejan en las características específicas de la cultura regional. Actualmente el estado de Guerrero se divide en siete regiones geográficas y económicas que son las siguientes: Centro, Costa Grande, Costa Chica, Acapulco, Tierra Caliente, Norte y Montaña. Cabe mencionar que recientemente se está contemplando la delimitación de una nueva región en la zona Sierra del estado, aunque todavía no es reconocida oficialmente hasta ahora.

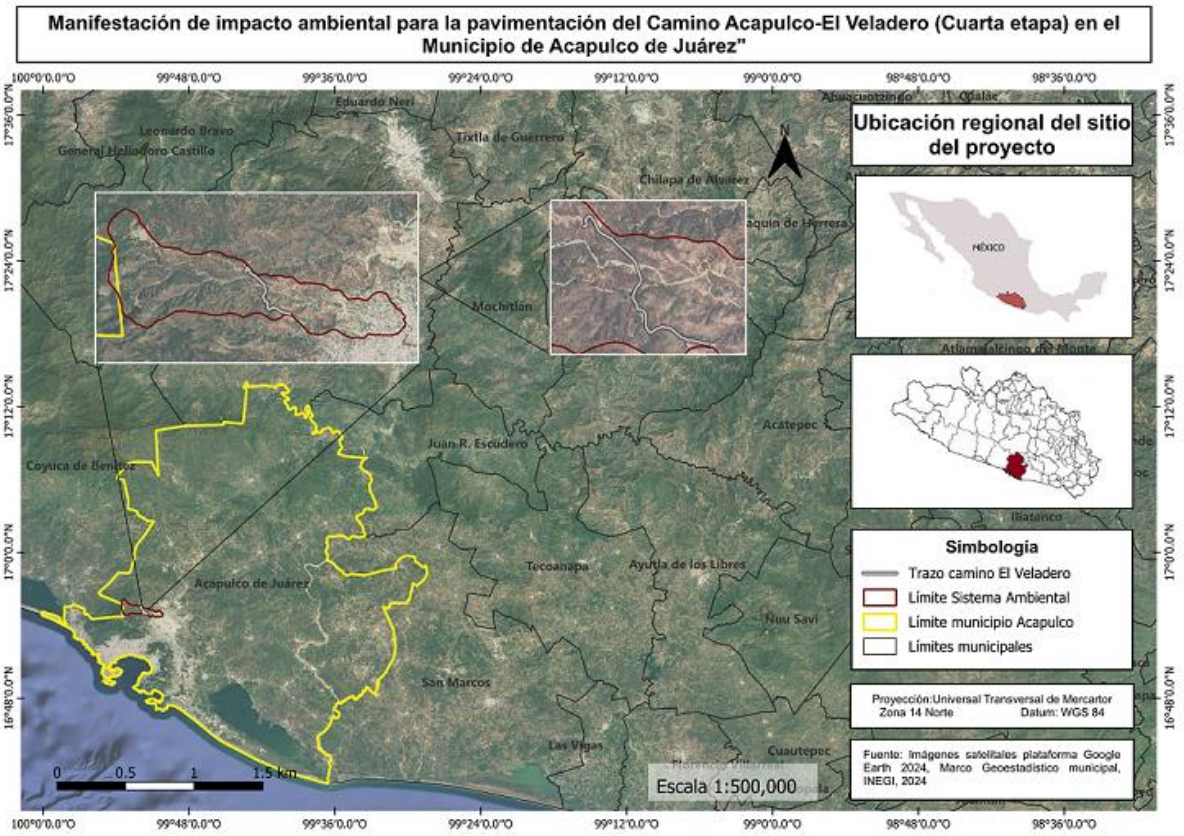


Imagen 7. Ubicación Regional del proyecto

El presente estudio se localiza en el municipio de **Acapulco de Juárez, en la región Acapulco del estado de Guerrero**. Esta región sólo está conformada por un solo municipio, que es el de Acapulco de Juárez, delimitado así debido a la importancia económica de este para el estado.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

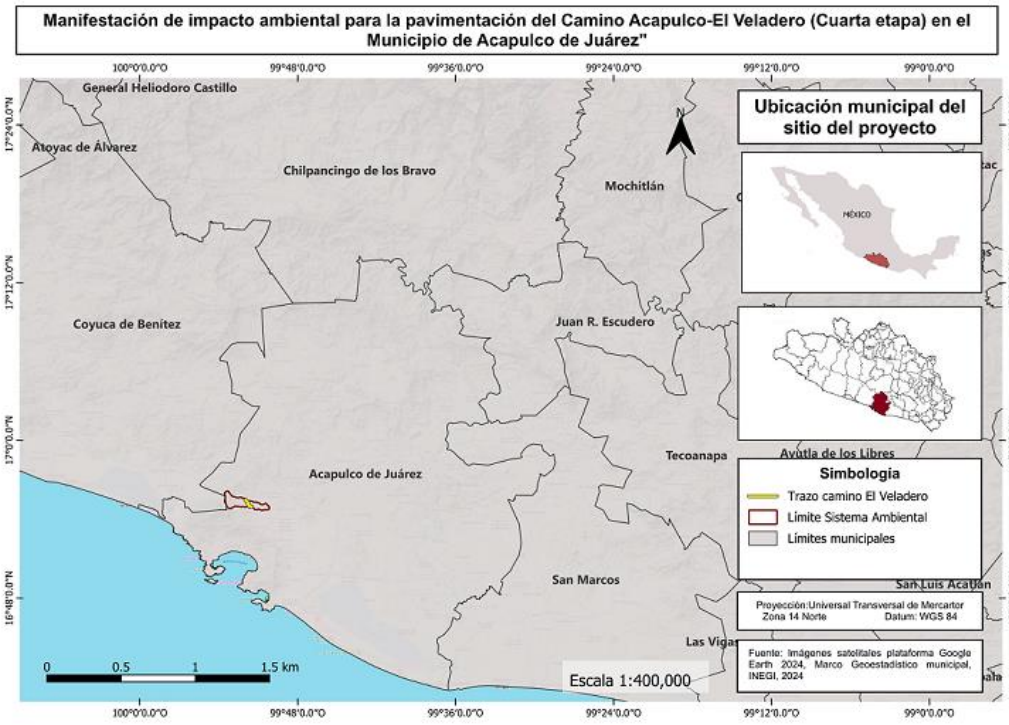


Imagen 8. Ubicación municipal del proyecto

El Sistema Ambiental Regional definido a través de la microcuenca se encuentra dentro del municipio de Acapulco de Juárez y sólo abarca una pequeña parte del municipio de Coyuca de Benítez en su parte poniente. El total del tramo a construir se encuentra ubicado en el municipio de Acapulco de Juárez.

El municipio de Acapulco de Juárez posee una extensión total de 1882.60 kilómetros cuadrados. Limita territorialmente al norte con el municipio de Chilpancingo de los Bravo y Juan R. Escudero, al oeste con el municipio de Coyuca de Benítez, al este con San Marcos y al sur con el Océano Pacífico.

Tabla 1. Ubicación municipal

MUNICIPIO	UBICACIÓN GEOGRÁFICA (coordenadas UTM)	CADENAMIENTO	MUNICIPIO A NIVEL DEL TRAZO	MUNICIPIO DENTRO DEL SAR
Acapulco de Juárez	UTM 407725.89 E-1871354.09 N	KM. 2+000 al KM. 3+040	X	X

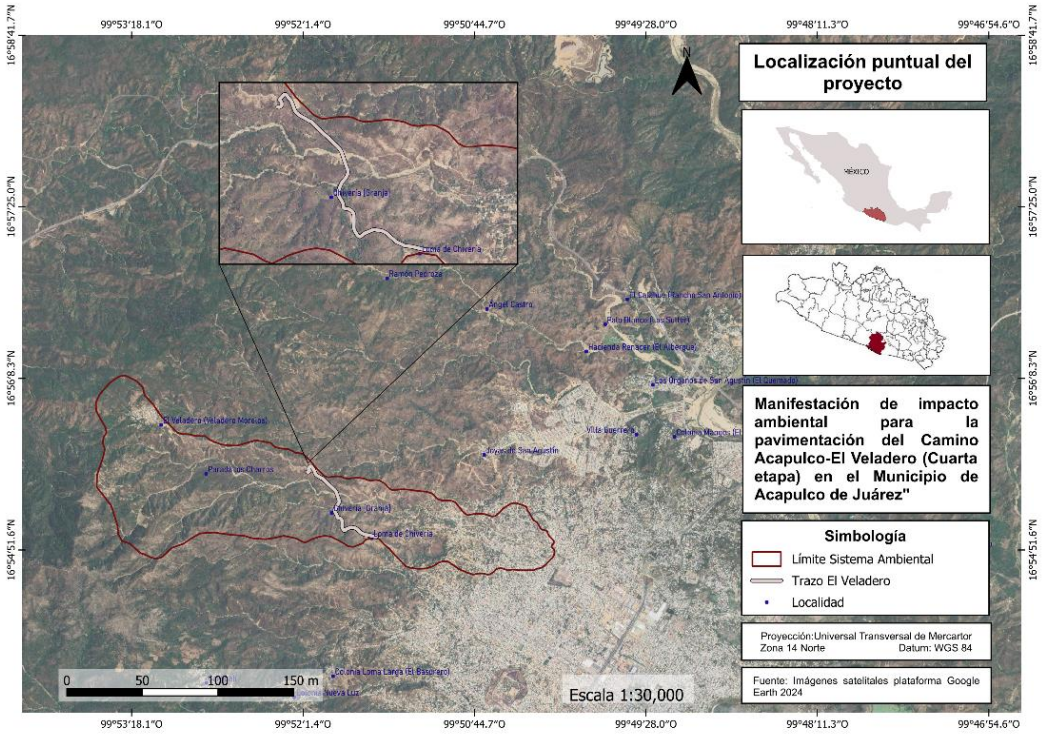


Imagen 9. Ubicación puntual del proyecto a realizar.

El total del tramo a construir se encuentra dentro del municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero. Las localidades beneficiadas por el proyecto son: El Veladero, la zona conurbana del poniente de la ciudad de Acapulco de Juárez, las localidades y rancherías que se encuentran cerca del camino a pavimentar.

El presente proyecto de **Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional de la pavimentación del camino Acapulco-El Veladero (cuarta etapa), tramo: del KM. 2+000 al KM. 3+040, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero**, consiste en un conjunto de obras del mismo tipo y del mismo sector de comunicaciones y transportes, con la meta general de mejorar la infraestructura carretera del estado.

El trazo no atraviesa ningún área que afecten ecosistemas costeros, Áreas Naturales Protegidas de competencia de la Federación, humedales, manglares lagunas, ríos, lagos, esteros conectados con el mar, de acuerdo con lo establecido en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 5 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Vías de comunicación

La principal vía de acceso para llegar al proyecto es por el camino Acapulco- El Veladero.

El estado de Guerrero cuenta con una longitud total de 12,549.29 kilómetros de infraestructura carretera. De los cuales 4,154.47 kilómetros de carreteras libres, 296.02 kilómetros de carreteras de cuota, 6,877.40 de caminos rurales y 1,221.40 kilómetros de brechas.

Atlas de riesgo

Los estudios de riesgo en general están basados primeramente en el conocimiento histórico de los eventos ocurridos en el pasado remoto y reciente, por ello toda metodología inherente debe contener un esbozo histórico. Por lo cual se recurre aquí a los archivos locales y nacionales para el acopio de dichos registros. La exploración de bases de datos de eventos naturales también es un insumo de gran valor, para lo cual se tienen los registros del Servicio Sismológico Nacional, del Servicio Meteorológico y su respectiva expresión gráfica en diferentes agencias cartográficas. El ingreso de estos datos a una base geográfica, por medio de un sistema de información geográfica permite el análisis detallado y a diferentes escalas y con combinación de variables, por ello es el paso inmediato para obtener tanto la base de información, como la plataforma de análisis.

El trazo del camino actual de terracería no presenta datos relevantes sobre riesgos de sismos y fallas geológicas, pero sí presenta un índice alto de vulnerabilidad ante riesgos de inundación de acuerdo al Atlas de riesgo del CENAPRED.

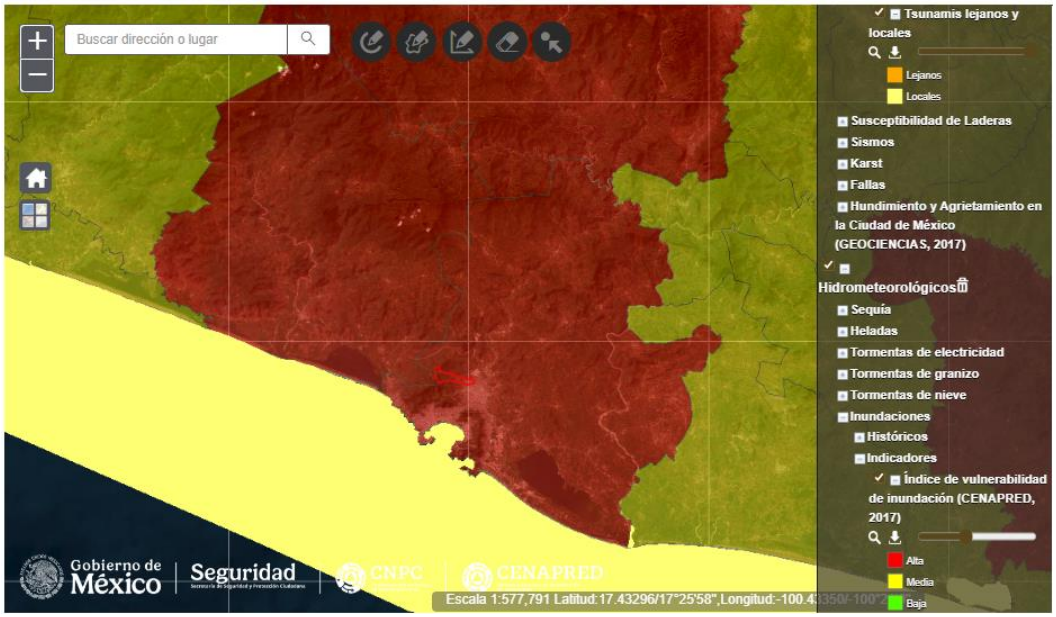


Imagen 10. Ubicación del proyecto en el mapa de Atlas de Riesgo

I.3 Duración del proyecto

Se pide a la DGIRA que considere una vigencia para el presente estudio de 4 a 5 años. Dependiendo de disponibilidad de los recursos federales serán necesarios 2 años para obtención de recursos, liberación de recursos, licitación y trámites. Más la duración calculada por la proyectista para las actividades de preparación y construcción el proyecto se realizará en una sola etapa, la cual durará un año a partir de la liberación de los recursos. De manera adicional, se solicita un año, por cualquier retraso. Una vez realizado la vida útil del mismo dependerá de la calidad de materiales empleados durante su construcción, así como del cumplimiento de las especificaciones que rigen la construcción de este tipo de obras y del mantenimiento. El tiempo estimado de vida útil de la presente obra es de 20 años, considerando la aplicación de los programas de mantenimiento preventivo y correctivo que realiza la CICAEG.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

O.P.D. Comisión de Infraestructura, Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente (RFC)

OPD-010601-599

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Ing. Martin Vega González

Titular de la Dependencia

I.2.4 Dirección del promoverte o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

Av. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas, C.P. 39090, Chilpancingo, Guerrero. [redacted]

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental

Nombre o Razón social

[redacted]

Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

Número de cédula profesional

7516992

Nombre del responsable técnico del estudio

Biól. Dulce María Guzmán Guzmán

Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

CAPITULO 2

II. DESCRIPCION DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

En el presente capitulo se realizó la descripción de obras y actividades que se realizaran en la pavimentación del camino de terracería existente y el cual beneficiará a las localidades que se encuentran dentro de área del proyecto y área de influencia.

II.1 Información general del proyecto, plan o programa

La Pavimentación del camino: **Acapulco-El Veladero (cuarta etapa), tramo: del KM. 2+000 al KM. 3+040, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero** tiene como objetivo favorecer la vialidad, la integración y comunicación de las localidades que serán beneficiadas. El proyecto se encuentra dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2015-2030, el Plan de Desarrollo Integral del Estado de Guerrero 2022 - 2027. El camino proyectado tendrá una longitud de 1.040 km, obras de drenaje menor y señalización, para su buen funcionamiento, apegándose a las especificaciones técnicas de las Normas vigentes de Servicios Técnicos, Proyecto Geométrico y Especificaciones para la construcción de caminos la Comisión de Infraestructura, Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero.

Objetivos

El proyecto tiene como objetivos principales la pavimentación de un camino de terracería en el cual se pretende mejorar el alineamiento horizontal, vertical, el ancho de la corona y la superficie de rodamiento del camino actual, convirtiendo dentro de sus especificaciones Geométricas el camino existente, en un camino de tipo “D” de 7.0 metros de corona, con pavimento flexible (asfáltico), considerando una longitud de 1.040 Km. de longitud total, que permita con ello tener una mejor comunicación e intercambio comercial entre los poblados beneficiados.

El presente proyecto no atraviesa o se encuentra dentro de una Área Natural Protegida, Región Terrestre Prioritaria o Área de Importancia para la Conservación de las Aves, pero si se localiza dentro de la Región hidrológica Prioritaria Río Papagayo- Acapulco y las inmediaciones de la región Río Atoyac- Laguna de Coyuca. Sin el desarrollo de este tipo de proyectos, las condiciones en las que se encuentran los pobladores son casi siempre de marginación. La pavimentación del camino es un proyecto de gran importancia no sólo de carácter físico; sino también socioeconómico, ya que traerá consigo el mejoramiento de diferentes rubros entre ellos el crecimiento económico.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Para llevar a cabo el proyecto se recomiendan medidas preventivas y de mitigación, las cuales permitirán realizar la construcción con el mínimo de afectación al ambiente, reduciendo las probabilidades a futuro de un impacto negativo mayor.

Características de las obras o actividades

El proyecto consiste en la pavimentación de un tramo carretero de 1.040 Km. pavimentado y señalizado, donde se aprovechará al máximo la carpeta de rodamiento de terracería y solamente se corregirán las curvas y pendientes, de acuerdo con las Normas de la CICAEG y tipo de caminos. El camino existente comprende el tramo del del KM. 2+000 al KM. 3+040, entre las localidades de El Veladero y Acapulco de Juárez. El camino de terracería al finalizar el proyecto contará con las siguientes características:

Tipo de Obra**:**	**Pavimentación del Camino**
Transito Diario Promedio Anual:	**380**
Carretera tipo:	**"D"**
Grado máximo de curvatura:	**30°**
Ancho de Corona:	**7.00 m**
Ancho de Calzada:	**7.00 m**
Ancho de Acotamientos:	**0.00 m**
Pendiente Máxima:	**9.0 %**
Pendiente Gobernadora:	**7.0 %**
Velocidad de Proyecto:	**30 km/hr**

Descripción de obras y actividades del proyecto

Terracerías

Para la obtención de las áreas y los volúmenes de trabajo, se clasifican de acuerdo con la normativa vigente de la Comisión de Infraestructura, Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero.

Para la preparación del sitio se demostrarán las partes donde el alineamiento se haya modificado para mejorar el trazo, esto sucede en curvas existentes de grado muy fuerte o en donde las pendientes rebasan la permitidas, posteriormente se despalmará la capa vegetal con un espesor de 20 cm, y ya realizado el despalme se procederá con los cortes correspondientes.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Conceptos de trabajo

Despalme:

Cuando se tenga que remover la capa vegetal superficial. Tendrá un espesor de 20 cm.

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.

Escalones de liga:

Se utilizarán cuando se despalme un terraplén y la pendiente transversal del terreno natural sea mayor del 25%. Tendrá una base de 2.50 metros como mínimo.

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 formará 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.

Ex.ac.te.co. a 100%:

Cuando el material del terreno natural previamente despalmado cumpla con las especificaciones de la CICAEG para formar la capa subrasante se realizará Excarificado, Disgregado, Acamellonado, se agregará agua, se tenderá y compactará a 100% de su P.V.S.M. el material en un espesor mínimo igual al de la capa subrasante.

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.

Capa subrasante:

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:

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 estos materiales será de algún banco de materiales cercano a la obra.

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

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.

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.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

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 puntos cinco litros por metro cuadrado (0.5 lt/m2), aproximadamente.

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 Comisión de Infraestructura. 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

Para este estudio se diseñaron cada una de las obras de drenaje menor de alivio por escurrimientos locales y temporales, fue necesario realizar los cálculos hidrológicos por los métodos de: Talbot, Racional Americano y Ven Te Show, para un periodo de retorno de 25 años, el dimensionamiento de las alcantarillas se realizó mediante cálculo hidráulico empleando la Ecuación de Manning. Se construirán alcantarillas con tubo de concreto de 1.20 m de diámetro, losas de concreto además de cunetas y bordillos.

Tabla 2. Obras de drenaje presentes en la obra

No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud de obra (m)
1	2+120.00	Tubo de 1.20 m de diámetro	12.00
2	2+240.00	Tubo de 1.20 m de diámetro	9.60
3	2+842.61	Reconstrucción de vado existente de 14.00 x 6.00 m (muro)	14.00
4	3+004.75	Tubo de 1.20 m de diámetro	12.00

Materiales para obras de drenaje

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/cm2 las losas. En este camino en particular se proyectaron alcantarillas de tubo y la reconstrucción de un vado.

Obras complementarias

Con la finalidad de proteger adecuadamente la estructura de las terracerías y pavimentos, se deberán construir obras complementarias como cunetas bordillos, lavaderos y/o obras de desfogue de cunetas, de acuerdo con lo establecido en el presente proyecto, así como por las condiciones de altura de corte y de taludes se recomienda la construcción de contracunetas.

Señalamiento

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

Servicios requeridos

Dado que el proyecto se encuentra en una zona cercana a la población de Acapulco de Juárez, misma que cuenta con todos los servicios de comunicación y de suministro de energía eléctrica, agua potable y drenaje. No se requerirá de servicios adicionales. Asimismo, se contratará servicios de sanitarios portátiles (letrinas).

Hospedaje: La mayor parte del personal que se contrate será de la región, de tal manera que se aprovecharán los servicios de hospedaje que se ofrecen en los poblados cercanos al proyecto, evitando con esto la instalación de campamentos.

Campamentos: Para este proyecto, no es necesario la construcción de Campamentos dentro de la Obra, en virtud de existir un Centro de Población muy cercano a la obra: la ciudad de **Acapulco de Juárez**, en donde podrán pernoctar durante el desarrollo del Proyecto.

Patios de maquinaria: El patio de maquinaria se ubicará fuera del perímetro del centro de la comunidad, su ubicación definitiva será en patio de la casa rentada o de preferencia en terrenos con vocación agrícola o desprovistos de vegetación, para no derribar o afectar la escasa flora del lugar y además será el resultado de la negociación entre el dueño del predio y la empresa ejecutora del Proyecto.

Comedores: Se requerirá para el personal que no provenga de la región, buscar en las casas cercanas personas que se dediquen a la venta de alimentos, por lo cual se tendrán que establecer obligaciones contractuales entre la empresa ejecutora del proyecto y la localidad a fin de asegurar una remuneración por los servicios y facilidades prestadas.

Combustible: Se requerirá gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el desarrollo del proyecto. Dicho combustible se adquirirá en las Estaciones de Servicios autorizadas y cercanas al proyecto.

Mantenimiento al equipo y/o maquinaría: El mantenimiento al Equipo y/o Maquinaría que será utilizada en las diversas fases del proyecto, se realizará en Talleres Mecánicos autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ubicados dentro de los núcleos poblacionales.

Uso de Mano de Obra de la Comunidad: Durante las diversas fases del Proyecto se contratará gente de las localidades inmersas en el mismo, por lo cual serán debidamente remunerados de acuerdo con el tipo de trabajo requerido. Así mismo se tomarán las medidas necesarias a fin de evitar interferencias, abusos, falta de respeto hacia los miembros de la comunidad y sus prácticas y/o creencias culturales o sus modos de conducta, con la finalidad de que exista un ambiente de trabajo bueno.

Materiales y residuos de construcción

Los materiales de construcción son definidos como los cuerpos que integran las obras de construcción, cualquiera que sea su naturaleza, composición y forma. Se sabe, que en una obra de construcción intervienen un sinfín de elementos por lo que para su estudio existen varias clasificaciones.

Materiales y elementos	Peso específico aparente kN/m³	Materiales y elementos	Peso específico aparente kN/m³
Materiales de albañilería		**Madera**	
Arenisca	21,0 a 27,0	Aserrada, tipos C14 a C40	3,5 a 5,0
Basalto	27,0 a 31,0	Laminada encolada	3,7 a 4,4
Calizas compactas, mármoles	28.0	Tablero contrachapado	5,0
Diorita, gneis	30,0	Tablero cartón gris	8,0
Granito	27,0 a 30,0	Aglomerado con cemento	12,0
Sienita, diorita, pórfido	28,0	Tablero de fibras	8,0 a 10,0
Terracota compacta	21,0 a 27,0	Tablero ligero	4,0
Fábricas		**Metales**	
Bloque hueco de cemento	13,o a 16,0	Acero	77,0 a 78,5
Bloque hueco de yeso	10,0	Aluminio	27,0
Ladrillo cerámico macizo	18,0	Bronce	83,0 a 85,0
Ladrillo cerámico perforado	15,0	Cobre.	87,0 a 89,0
Ladrillo cerámico hueco	12,0	Estaño	74,0
Ladrillo silicocalcáreo	20,0	Hierro colado	71,0 a 72,5
Mampostería con mortero		Hierro forjado	76,0
de arenisca	24,0	Latón	83,0 a 85,0
de basalto	27,0	Plomo	112,0 a 114,0
de caliza compacta	26,0	Zinc	71,0 a 72,0
de granito	26,0	**Plásticos y orgánicos**	
Sillería		Caucho en plancha	17,0
de arenisca	26,0	Lámina acrílica	12,0
de arenisca o caliza porosas	24,0	Linóleo en plancha	12,0
de basalto	30,0	Mástico en plancha	21,0
de caliza compacta o mármol	28,0	Poliestireno expandido	0,3
de granito	28,0	**Otros**	
Hormigones y morteros		Adobe	16,0
Hormigón ligero	9,0 a 20,0	Asfalto	24,0
Hormigón normal [1]	24,0	Baldosa cerámica	18,0
Hormigón pesado	> 28,0	Baldosa de gres	19,0
Mortero de cemento	19,0 a 23,0	Papel	11,0
Mortero de yeso	12,0 a 28,0	Pizarra	29,0
Mortero de cemento y cal	18,0 a 20,0	Vidrio	25,0
Mortero de cal	12,0 a 18,0		

Imagen 11.- Materiales y productos a emplearse.

Residuos

Al realizar el proyecto de pavimentación, se generarán residuos no peligrosos durante las diferentes etapas del proyecto, estos residuos deberán ser almacenados en contenedores con tapa, a fin de evitar su dispersión en las áreas circundantes.

Residuos generados en las distintas etapas del proyecto:

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. Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa, el desmonte y despalme para preparar la zona de pavimentación.

Desmonte y Despalme

Residuos Sólidos Orgánicos.

Hojarasca, ramas y troncos: El procedimiento para reutilizar los componentes de los árboles una vez 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 o almacenar, con lo que se obtiene el mejor desarrollo del suelo fértil y así activar el desarrollo de la vegetación.

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, se sugiere mezclar cada semana, esto es, remover y humedecer.

Etapa de Construcción

Residuos Sólidos – No peligrosos

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.

Operación de Maquinaria y Equipo

Para llevar a cabo las actividades correspondientes a la pavimentación es necesario utilizar maquinaria, la cual producirá principalmente:

Emisiones a la atmósfera

- PTS
- Bióxido de Azufre (SO_2)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Óxidos de Nitrógeno (NOx)
- Hidrocarburos

Para el control de emisiones se necesitarán afinaciones y que se verifiquen las unidades.

Residuos Sólidos – Peligrosos

- Estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible
- Botes vacíos de aceite, grasas, combustible, solventes y pintura
- Piezas inservibles de la maquinaria

Todos estos residuos se colocarán 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.

Residuos Líquidos – Peligrosos

- **Aceites Usados:** Estos residuos deberán ser almacenados en contenedores que no permitan su contacto con el ambiente, al final de la construcción de camino deberán ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas encargadas de recolectarlos.

El personal que laborará en la preparación del sitio generará los siguientes residuos:

- **Restos de alimentos en general:** Estos residuos deberán ser recolectados y posteriormente composteados en un sitio adecuado y seleccionado.
- **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.
- **Vidrios.** Las botellas y envases se recolectarán en contenedores plásticos localizados en la construcción. 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 de la construcción, para ser entregados al sistema de limpia municipal.
- **Agua Residual:** Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboran en la obra será necesario instalar servicios sanitarios portátiles con fosa anaeróbica que garanticen que el agua residual cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1996.

*El contratista debe tener en cuenta que todos los residuos sólidos y líquidos que por sus propiedades físicas, químicas y biológicas cuenten con las características de peligrosidad que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, deberán ser manejados de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente en materia de residuos peligrosos.

Etapa de Operación y Mantenimiento

El mantenimiento es esencial en las construcciones. Según la importancia del deterioro observado, las acciones para el mantenimiento se clasifican en tres grupos: Mantenimiento rutinario, Reparaciones y Reforzamientos.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

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

Los residuos sólidos no peligrosos deben ser entregados al servicio de limpia de la localidad.

El manejo eficiente de los residuos sólidos trae consigo muchos beneficios dentro de los cuales están:

Beneficios Ambientales

1.- Disminución de la explotación de los recursos naturales.

2.- Disminución de la cantidad de residuos que generen un impacto ambiental negativo al no descomponerse fácilmente.

3.- Ayuda a preservar el ambiente para generaciones futuras.

Beneficios Sociales

1.- Alternativa de generación de empleos

2.- Crea una cultura social

3.- Genera nuevos recursos para beneficio de la población

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa

El presente proyecto tiene como propósito la pavimentación de un camino de terracería, el cual funcionará como vía de acceso entre la localidad de El Veladero y la ciudad de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero.; esto tendrá un impacto benéfico a los habitantes de la localidad que viajan diariamente a la ciudad para realizar sus actividades cotidianas, así como a algunos habitantes de las diferentes localidades vecinas que utilizan la vía para realizar actividades de compra y venta en la ciudad.

El proyecto de infraestructura carretera tendrá las características especificadas por la CICAEG para caminos de acceso a comunidades rurales; contará con una longitud total de 1.040 Km, con un ancho de corona de 7.0 m y un ancho de calzada de 7.0 m, el cual permitirá el paso a dos vehículos a la vez.

Para efectuar la pavimentación del camino, no se requerirá de la instalación de obras provisionales como bodega o campamento, ya que la población de El Veladero y la ciudad de Acapulco son muy cercanos al sitio de trabajo lo cual permite desplazarse rápida a la zona de trabajo; sin embargo, se pretende usar una superficie temporal dentro de un terreno adyacente para estacionar los camiones y maquinaria pesada. Dicha superficie deberá ser solicitada al dueño del predio. El permiso para uso del predio lo deberá gestionar la empresa encargada de la obra. **Ver ubicación propuesta**.



Imagen 12. Zona propuesta para uso general del proyecto (descarga de material, estacionamiento de maquinaria, etc.).

Para la pavimentación del camino, se requerirá de la aprobación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional de acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, Articulo 11, donde señala que se presentará en la modalidad Regional cuando se trate de:

I.-Parques industriales y acuícolas de más de 500 hectáreas, **carreteras** y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren cuencas hidrológicas;

El presente proyecto está financiado con recursos de la Federación, promovido por la CICAEG.

Dentro del proyecto se consideran las Medidas de Mitigación y de Protección Ambiental necesarias para disminuir la vulnerabilidad ante los efectos adversos del cambio climático, dichas medidas se tienen que aplicar correctamente en dicha obra ya que estas van encaminadas en la prevención de la vulnerabilidad de los ecosistemas presentes previniendo el grado de susceptibilidad y vulnerabilidad de estos.

Una mala ejecución puede causar vulnerabilidad y efectos relacionados al cambio climático, como ejemplo: la disminución en la disponibilidad del agua y modificaciones del clima, por ello deben realizarse a nivel puntual

respondiendo a las condiciones particulares del proyecto, dichas medidas son necesarias para realizar la prevención y mitigación de los impactos negativos ambientales.

Con la información presentada y las medidas de mitigación propuestas, se somete a evaluación la presente, conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, la fracción I y X, ya que el proyecto se refiere a la Pavimentación de un camino de terracería (**infraestructura carretera**), además de que los recursos son federales, ejercidos por un organismo estatal.

II.1.2 Justificación.

La región del municipio de Acapulco de Juárez, es una región vulnerable a los fenómenos meteorológicos, en los últimos años ha sufrido daños por huracanes lo que ha registrado afectaciones en las vías de comunicación y caminos de acceso.

Los caminos de difícil acceso se han reconstruido provisionalmente y se han habilitado rutas alternas para mitigar los cierres totales o parciales provocados por deslaves, socavones y derrumbes.

La necesidad de mejorar el transporte en la región es una demanda constante de las poblaciones que se ubican en la zona. Como se ha constatado en otros lugares del estado, las obras de infraestructura de transporte o vías terrestres, como son, por ejemplo: caminos, carreteras o autopistas, inducen el desarrollo y calidad de servicios en cortos, medianos y largos periodos de tiempo. Por ejemplo, los beneficios socioeconómicos proporcionados por las vías terrestres incluyen la confiabilidad bajo todas las condiciones climáticas, la reducción de los costos de transporte, el mayor acceso a los mercados para los cultivos y productos locales, el acceso a nuevos centros de empleo, la contratación de trabajadores locales en obras en sí, el mayor acceso a la atención médica y otros servicios sociales y el fortalecimiento de la economía local. En la actualidad el bienestar de las poblaciones está ligado a la calidad de servicios con los que cuente. En el estado de Guerrero se presenta una baja calidad y cantidad de servicios, sobre todo en las poblaciones que se encuentran alejadas de los centros más grandes de desarrollo. La infraestructura carretera siempre se ha considerado una variable que detona el desarrollo y crecimiento de poblaciones aisladas y con deficiencia en su calidad de vida. Es importante reconocer que las carreteras mejoran diversos factores dentro de las poblaciones, pero también afectan de manera negativa el entorno si no se consideran para su construcción las leyes y normativas que rigen su construcción. Tomar en cuenta los impactos ambientales que presenta una obra sobre el entorno es de vital importancia para el desarrollo integral de las poblaciones beneficiadas. El presente documento de impacto ambiental corresponde a un proyecto de pavimentación de un camino de terracería ya existente. El camino fue abierto desde años atrás y desde entonces el ecosistema ha quedado fragmentado. En la actualidad se trata de un camino de terracería que presenta aproximadamente 9.0 metros de amplitud en promedio. Las afectaciones que se presentarán con la pavimentación en su mayoría serán puntuales; las afectaciones y modificaciones de las variables ambientales se limitan al borde del camino. Las afectaciones sobre la vegetación

existente, incluye herbáceas y arbustos, y su eliminación no pone en riesgo la diversidad de las mismas, la riqueza, densidad, estructurado composición, y no provocara desequilibrios ecológicos que causen extinción o destrucción de la comunidad circundante. La futura pavimentación del camino de terracería actual es resultado de la demanda constante que se ha venido haciendo desde hace varios años al gobierno del estado y a la federación por parte de los pobladores beneficiados, es pues imprescindible ahora que el recurso está siendo asignado por parte del gobierno federal, se lleve a cabo dicha obra. La presente obra será ejecutada con recursos del ejercicio federal que desarrolla en el próximo año la Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero (CICAEG), y beneficiará de manera directa a 700 personas de la localidad de **El Veladero**, y de manera indirecta a más los cientos de personas de la urbe de **Acapulco de Juárez** que quieran trasladarse hacia esta comunidad, además de rancherías pequeñas conectadas con el eje del camino. Por otro lado, es necesario que la obra a desarrollar cuente con la aprobación de la SEMARNAT, de acuerdo con lo que se establece la LGEEPA y su Reglamento, en materia de evaluación del impacto ambiental con la finalidad de que la obra se realice en cumplimiento de la ley y sus condicionantes, para que sea compatible con el entorno ecológico. El proyecto tiene como objetivos principales mejorar el alineamiento horizontal, vertical, el ancho de la corona y la superficie de rodamiento del camino actual, convirtiendo dentro de sus especificaciones Geométricas el camino existente, en un camino de tipo "D" de 7.0 metros de corona, con pavimento flexible (asfáltico), considerando una longitud de 1.04 Km. de longitud total, que permita con ello tener una mejor comunicación entre los poblados beneficiados **(Ver Anexo de Planta, Sección y Perfil).** El presente proyecto no atraviesa o se encuentra dentro de una Área Natural Protegida, Área de Importancia para la Conservación de las Aves o mamíferos, Área Terrestre Prioritaria, pero si se localiza dentro de la Región Hidrológica Prioritaria Río Papagayo- Acapulco.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

El presente estudio se localiza entre la localidad de El Veladero y la zona conurbana de Acapulco de Juárez, dentro del municipio de Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero. El trazo del proyecto inicia en KM. 2+000 con coordenadas UTM 407725.89 E- 1871354.09 N, y comunica a las localidades de El Veladero con la zona conurbana de la ciudad de Acapulco de Juárez, entre otras localidades aledañas. El trazo del proyecto finaliza en el KM. 3+040 con coordenadas UTM 408635.05 E- 1870462.14 N.

El presente estudio se localiza en el municipio de **Acapulco de Juárez, en la región Acapulco del estado de Guerrero**. La región Acapulco está compuesta sólo por el municipio de Acapulco, que se dividió así debido a su importancia económica para el estado.

El punto inicial para la Pavimentación del camino Acapulco-El Veladero (cuarta etapa), se encuentra en el KM. 2+000 con coordenadas UTM 407725.89 E- 1871354.09 N y el punto final se localiza en el KM. 3+040 con coordenadas UTM 408635.05 E- 1870462.14 N. Las localidades que se verán beneficiadas de manera directa

son: El Veladero y la zona conurbana al poniente de la ciudad de Acapulco de Juárez, además de rancherías pequeñas conectadas con el eje del camino. Dentro del polígono del SAR se observan algunas localidades que serán beneficiadas de manera indirecta.

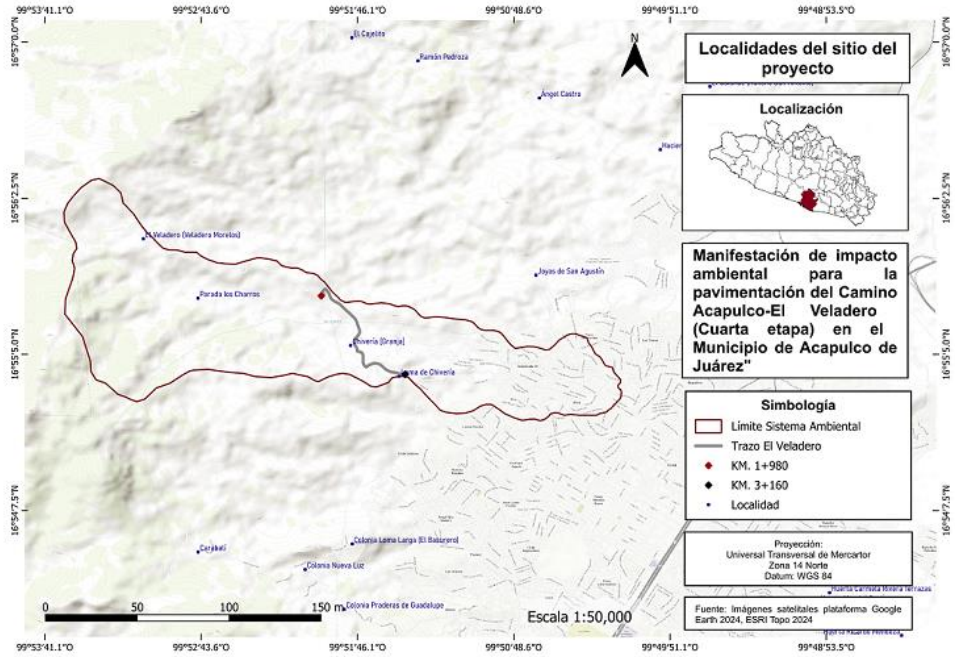


Imagen 13. Mapa de Localidades beneficiadas

Superficie total requerida

Se determina un ancho total de 7.00 metros y una longitud de total de 1.040 Km. Por lo tanto, se requiere una superficie de 7,280 m² o 0.728 ha para la para la construcción del camino. Pero dado a que el camino ya existe a nivel terracerías y presenta un ancho de corona promedio de 9.00 m, el área afectada será en los tramos que presenten menos de 7 metros de ancho y también en las zonas que se modifiquen algunas curvas.

De esta manera se tiene que el área aproximada a desmontar y requerida para que el camino cumpla con un ancho de corona de 7 m, será mínima. La vegetación que se verá afectada con la pavimentación del camino es vegetación secundaria, pastizales y arbustos dentro de la zona a ser desmontada.

El Área de afectación corresponde al área delimitada de acuerdo con la línea de ceros (ya que es sobre ésta donde se realizarán las actividades de preparación del sitio y construcción) y a la superficie ocupada por las obras provisionales, para las que se estima que se requerirá una superficie 0.728 ha. El desmonte y despalme se llevarán a cabo en la superficie correspondiente al ancho de la línea de ceros y área de obras provisionales.

El área de estudio del Sistema Ambiental del proyecto está delimitada por una microcuenca, la cual cubre una superficie de 703.16 ha. Es importante señalar que no será necesario habilitar caminos de acceso y que las maniobras propias del proyecto, tanto en preparación del sitio como en construcción y operación, se realizan sobre el derecho de vía o superficie del proyecto no requiriéndose superficie adicional para este fin.

Superficie Total del proyecto: 0.936 ha

Superficie de construcción: 0.728 ha

Superficie por desmontar: 0 ha

Superficie que ocuparan los patios de maquinaria: 600 m^2

II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada para la pavimentación del camino es de **$10,000,000 (Diez millones de pesos 00/100 M.N.),** dicha inversión incluye hasta la etapa de señalamiento y medidas de mitigación propuestas.

Tipo de Recursos: Recursos Federales

Terracerías: $2,499,573.70

Obras de drenaje y subdrenaje: $1,067,504.48

Pavimentos: $3,315,362.50

Señalamientos y dispositivos de seguridad: $128,344.24

Medidas de mitigación: $155,352.18

I.V.A. 16%: $1,344,537.81

Indirectos: $252,100.84

Total: $10,000,000.00

La inversión estimada para las medidas de mitigación propuestas en esta MIA es de $ 155,352.18 (Ciento cincuenta y cinco mil trescientos cincuenta y dos punto dieciocho pesos M.N.). La empresa constructora deberá considerar en su presupuesto el monto para medidas de mitigación, bajo los siguientes conceptos básicos:

Tabla 3. Inversión para medidas de mitigación.

Nombre de la obra	Importe
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD REGIONAL DE LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO ACAPULCO-EL VELADERO (CUARTA ETAPA), TRAMO: DEL KM. 2+000 AL KM 3+040, EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, EN EL ESTADO DE GUERRERO	
Medidas de mitigación de impacto ambiental por unidad de obra terminada (incluye plan de manejo ambiental e informes mensuales de medidas de mitigación)	$80,000.00
Reubicación y modificación de estructuras en líneas eléctricas en baja, mediana y alta tensión, por unidad de obra terminada.	$75,352.18
SUBTOTAL:	$130,352.18
IVA:	$24,856.35
TOTAL:	**$155,352.18**

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

Con base a la Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del estado de Guerrero, se realizará la pavimentación de una carretera tipo "D", que conformará parte de la vía Acapulco-El Veladero, en el estado de Guerrero, con una longitud total de 1.040 Km

El camino existente donde se pretende llevar a cabo la Pavimentación con concreto asfáltico del camino: Acapulco-El Veladero (cuarta etapa), tramo: del KM. 2+000 al KM. 3+040, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero, es de terracería, pero al finalizar el proyecto contará con las siguientes características:

Tipo de obra:	**Pavimentación del camino**.
Tránsito diario promedio anual (TDPA) proyectado:	380
Carretera tipo:	"D"
Grado máximo de curvatura:	30º
Ancho de corona:	7.00 m
Ancho de calzada	7.00 m
Ancho de acotamientos:	0.00 m
Pendiente máxima:	9.0%
Pendiente gobernadora:	7.0%
Velocidad de proyecto:	30 Km/h

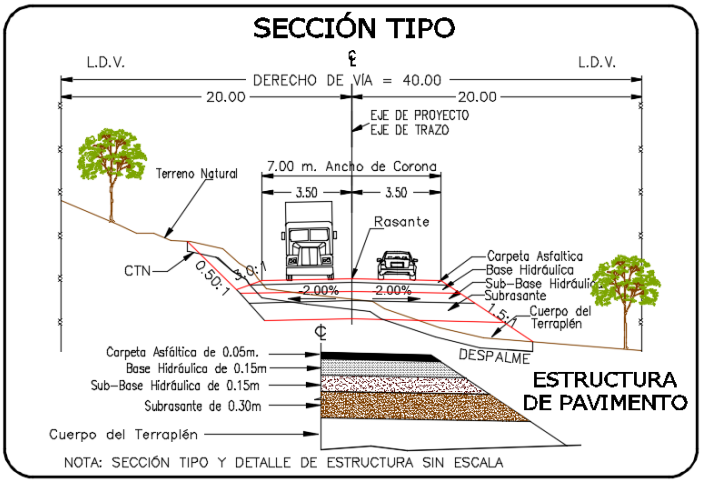


Imagen 14. Sección del Proyecto.

El proyecto de dividirá en las siguientes etapas:

- Preparación del sitio: instalación de obras provisionales, Desmonte y Despalme, Trazo y Cortes, Nivelación y Terraplenes.
- Construcción: Operación de maquinaria, obras de drenaje, construcción de obras complementarias, pavimentación base y subase, señalización, retiro de obras provisionales, limpieza del sitio y retiro de maquinaria y equipo.
- Operación y Mantenimiento: circulación vehicular diaria y actividades de mantenimiento preventiva y correctiva.
- Abandono de sitio: Desmantelamiento de campamentos y maquinaria, limpieza mayor, reforestación, disposición de residuos, dejar el sitio en condiciones seguras para su uso.

Descripción de actividades

Terracerías

Para las zonas que presenten problemas de estabilidad debido a la mala calidad de los materiales que conforman las terracerías, construidas en estos terraplenes, se deberá efectuar mejoramientos desalojando estos materiales y sustituyéndolos por aquellos que cumplan con los requisitos de calidad.

Sub- rasante

Con el fin de mejorar la estructura del pavimento existente, para la capa sub-rasante se utilizará material de bancos de préstamo, de los cortes producto de abatimientos de taludes si estos cumplen con la especificación para tal caso, o bien pueden utilizarse los materiales existentes en la estructura del camino, previos a un mejoramiento adicionándoles estabilizantes que ayuden a garantizar la calidad de la obra o según lo fije el proyecto y/o lo ordenado por la S.C.T.E.P. El grado de compactación requerido para la capa sub-rasante será del 95% de su Peso Volumétrico Seco Máximo. Previo al mejoramiento de la capa sub-rasante se cortará y se removerá, la carpeta asfáltica, base hidráulica en los tramos que se reconstruirán debiendo trasladar y depositar estos materiales en el lugar destinado para tal caso y/o lo ordene la S.C.T.E.P.

Base hidráulica

Los materiales que se emplearán para la construcción de base hidráulica podrán ser aquellos que se obtengan de bancos de grava-arena naturales, playones de río o de roca triturada, mismos que deberán cumplir con los siguientes requisitos de calidad.

Sub-dren

Para el caso específico de la obra se han definido los tramos en que se considera necesario construir sub-drenes bajo las siguientes condiciones.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Materiales

Los tubos de concreto hidráulico que se utilizaran en la construcción de sub-dren serán aquellos que cumplan con los requisitos de calidad descritos en las especificaciones generales S.C.T. (3.01.02.32-D.03). El diámetro interior de los tubos será de 8" con 4 hileras de perforaciones, 2 a cada lado en forma simétrica con relación al eje vertical.

Riegos de impregnación y de liga

Para los riegos de impregnación y de liga, se utilizarán emulsiones que cumplan con los requerimientos descritos a continuación.

		RR-2K	RR-3K	RM-2K	RM-3K	RL-2K	RL3K
VISCOSIDAD SAYBOLT-	A 25°C					20-100	20-100
FUROL, SEG.	A 50°C	20-100	100-400	50-500	50-500		
ASENTAMIENTO EN 5 DIAS, %		5	5	5	5	5	5
RESIDUO DE LA DESTILACION, % EN PESO		60	65	60	65	57	57
RETENIDO EN LA MALLA NUM. 0.850, %		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
MISCIBILIDAD CON CEMENTO PORTLAND, %						2	2
CARGA DE LA PARTICULA		+	+	+	+		
DISOLVENTE EN VOLUMEN, %		3	3	20	12		
DEMULSIBILIDAD, %						6.7	6.7
CUBRIMIENTO CON EL AGREGADO				80	80		

ESPECIFICACIONES DE LA EMULSION ASFALTICA

PENETRACION A 25°C		100-250	100-250	100-250	100-250	100-200	40-90
SOLUBILIDAD EN TRICLOROETILENO % MIN.		97	97	97	97	97	97
DUCTIBILIDAD, 25°C,cm		40	40	40	40	40	40
PESO ESPECIFICO							

ESPECIFICACIONES EN EL RESIDUO DE LA DESTILACION DE LA EMULSION ASFALTICA

Imagen 15. Especificaciones para el riego de liga

Riego de Impregnación

Previo al riego de impregnación la superficie de la Base deberá barrerse hasta retirar el material suelto y posteriormente se le aplicará un riego de agua para humedecer dicha superficie de acuerdo como lo ordene la S.C.T.E.P.

La dosificación de la emulsión será de 1.2 a 1.5 lts. por m² dependiendo de la textura que presente la superficie de la base barrida o según lo ordene la S.C.T.E.P.

Riego de Liga

El riego de liga se hará sobre la base impregnada debidamente barrida habiendo eliminado el polvo suelto o excedente del poreo.

La dosificación de la emulsión por m² será de 0.5 a 0.7 lts. o según lo ordene la S.C.T.E.P.

Carpeta de concreto asfaltico

Para la construcción de la carpeta asfáltica, esta se hará con concreto asfáltico elaborado en caliente en planta estacionaria.

Los agregados pétreos que se emplearán para la fabricación del concreto asfáltico deberán cumplir con los requisitos indicados a continuación:

GRNULOMETRIA	CONTRACCION LINEAL % MAXIMO	DESGASTE LOS ANGELES % MAXIMO	FORMA DE PART. ALARGADAS Y LAJEADAS % MAX.	EQUIVALENTE DE ARENA % MINIMO	AFINIDAD CON EL ASFALTO DESPRENDIMIENTO POR FRICCION % MINIMO
COMPRENDIDA EN LA ZONA SEGÚN NORMA S.C.T. (4.01.03.010C)	2.00%	40.00%	35.00%	60.00%	25.00%

Imagen 16. Imagen de la calidad de materiales de los agregados pétreos para el concreto asfaltico

El cemento asfáltico que se emplee en la fabricación del concreto asfáltico deberá cumplir con los requerimientos establecidos en las Normas de la S.C.T. (N.CMT. 4.05.001/00)

La mezcla de concreto asfáltico deberá cumplir con los requisitos de calidad indicados a continuación:

ESTABILIDAD MINIMA K.G.	GRADO DE COMPACTACIÓN MÍNIMO (%)	FLUJO mm	V.A.M. MINIMO %	VACIOS %	TEMP. MIN. DE MEZLA RECIENELAB.	CONTENIDO DE CEMENTO ASFALTICO
COMPRENDIDA EN LA ZONA SEGÚN NORMA S.C.T. (4.01.03.010C) 700	95,0	2 - 4	14	3 - 5	150°	EL QUE INDIQUE EL PROYECTO MARSHALL PARA LA OBRA

Imagen 17. Calidad del concreto asfaltico

Con la finalidad de mantener la temperatura del concreto asfáltico es importante que durante su transportación de la planta de producción al lugar de su colocación esta se cubra de preferencia con lonas.

Para el tendido del concreto asfáltico la temperatura mínima será de 120° C.

Para lograr resultados satisfactorios en la compactación esta se efectuará a los 100° de temperatura mínima debiendo alcanzar el 95% de compactación.

El acabado de la superficie de la carpeta asfáltica deberá ser a satisfacción de la supervisión de la S.C.T.E.P. pero en ningún caso deberá presentar zonas con depresiones mayores a los 5 mm.

El grado de permeabilidad determinado sobre la superficie de la carpeta asfáltica no deberá ser mayor del 10%.

Obras de drenaje

Alcantarilla de Tubo

Para el caso específico de la obra se construirán alcantarillas de tubo de concreto hidráulico reforzado, junteados con mortero hidráulico, los diámetros serán de acuerdo como lo fije el proyecto y/o lo ordene la S.C.T.E.P.

Materiales

Tubos de concreto hidráulico reforzados mismos que deberán cumplir con los requisitos de calidad descritos en las figuras I, II, III, IV o según lo que fije el proyecto y/o lo ordene la S.C.T.E.P.

Arena para mortero hidráulico para junteo de tubería y mampostería, esta deberá cumplir con los requisitos de calidad descritos a continuación:

Libre de impurezas orgánicas, y toda materia que sea perjudicial, debiendo cumplir en la prueba de análisis calorimétrico; materia orgánica menor de 3.

Deberá estar libre de partículas deleznables o ligeras que perjudiquen la resistencia del mortero.

La composición granulométrica deberá quedar comprendida en la zona según la Norma de la S.C.T. (4.01.020.003-h.02).

Cemento Pórtland; El cemento Pórtland que se utiliza para la elaboración de mortero hidráulico deberá reunir los requisitos de calidad descritos en las normas de la S.C.T. (4.01.0204-B)

El mortero hidráulico se elaborará en la proporción de 1-4 en volumen (Cemento-Arena) respectivamente en revolvedora mecánica para garantizar la calidad de este, debiendo cumplir con una resistencia de 60 Kg/cm² mínimo.

Mampostería

Las mamposterías para muros de contención, cabezotes, zampeados etc. Se construirán con piedra junteada con mortero hidráulico, o según lo fije el proyecto y/o ordenado por la S.C.T.E.P. Las piedras deberán estar libres de grietas o fracturas y de polvo o impurezas debiendo humedecerlas antes de su colocación durante 4 Hrs. Para que el fraguado del mortero se dé en forma normal.

Rellenos de Protección de Obra

Los materiales que se utilicen para los rellenos de protección de obra deberán cumplir con los requisitos de calidad descritos en el inciso (a) de la Especificación (E. P. 2)

El grado de compactación de cada una de las capas del relleno de protección de obra no deberá ser menor del 90 % o según lo fije el proyecto y/o lo ordene la S.C.T.E.P.

Obras complementarias (cunetas, bordillos y lavaderos)

Cunetas

Para el caso específico de esta obra, se construirán cunetas laterales al camino, donde lo fije el proyecto y/o lo ordene la S.C.T.E.P.

Materiales

Previo al recubrimiento de las cunetas la capa se afinará, nivelará y compactará al 90% de su peso volumétrico máximo kg/m³. Los niveles, así como las pendientes se efectuarán dé acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo fije la S.C.T.E.P. El recubrimiento de las cunetas se hará con concreto hidráulico simple de F'c kg/cm² con forme lo fije el proyecto y/o lo ordene la S.C.T.E.P. El concreto hidráulico para recubrimiento de las cunetas se elaborará con revolvedora mecánica utilizando materiales que cumplan con los siguientes requisitos de calidad. Las descargas de las cunetas se construirán de tal forma que conduzcan hacia alguna de las obras de drenaje cercana según lo fije el proyecto y/o lo indique la S.C.T.E.P.

GRANULO-METRIA	TAMAÑO MAXIMO "	DESGASTE DE LOS ANGELES %	INTEMPERISMO ACELERADO %	MATERIAL PASA MALLA 0.075	PARTICULAS DELEZNABLES %
LO INDICADO EN LAS NORMAS DE LA S.C.T. (4.01.02.004-E.03)	3/4"	50 MAX.	SULFATO DE SODIO 10% MAX. SULFATO DE MAGNESIO 15% MAX.	3.0 MAX.	1.0 MAX.
REQUISITOS DE CALIDAD PARA EL AGREGADO GRUESO					
GRANULO-METRIA	**TAMAÑO MAXIMO "**	**MODULO DE FINURA %**	**INTEMPERISMO ACELERADO %**	**MATERIAL PASA MALLA 0.075**	**PARTICULAS DELEZNABLES %**
LO INDICADO EN LAS NORMAS DE LA S.C.T. (4.01.02.004-E.02)	3/8"	2.5 - 3.10	SULFATO DE SODIO 10% MAX. SULFATO DE MAGNESIO 15% MAX.	3.0 MAX.	1.0 MAX.
REQUISITOS DE CALIDAD PARA EL AGREGADO FINO					

Imagen 18. Calidad de materiales para cunetas, bordillos y lavaderos

Bordillos y Lavaderos

Los bordillos y lavaderos se construirán principalmente en zonas de terraplén para la protección de taludes, estos serán de las dimensiones que indique el proyecto y/o lo ordene la S.C.T.E.P.

Tiempo de vida útil del proyecto

Una vez modernizado el camino de terracería actual que va de Acapulco - El Veladero del tramo KM. 2+000 al KM. 3+040, en el municipio de Acapulco de Juárez, la vida útil del mismo dependerá de la calidad de materiales empleados durante su construcción, así como del cumplimiento de las especificaciones que rigen la construcción de este tipo de caminos y del mantenimiento de la superficie de rodamiento. El tiempo estimado de vida útil del presente camino es de 20 años.

II.2.1 Programa de trabajo

El programa de trabajo que se presenta en este estudio se agrupa en los tramites y gestión de recursos, etapa previa, preparación del sitio, la etapa de construcción se realizará en una sola etapa de acuerdo con la disponibilidad de recursos federales asignados a la Comisión de Infraestructura, Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero, así como al programa de trabajo presentado puede variar de acuerdo con las necesidades y avances de la constructora. Se indican las medidas de mitigación de impactos, que junto con las preventivas se deberá realizar durante todo el tiempo que dure la construcción del proyecto.

Se consideran seis meses para la realización de trámites y obtención de los permisos correspondientes por parte de la SEMARNAT. Una vez realizados y obtenido las autorizaciones correspondientes, se considera un periodo de un año para la liberación de los recursos por parte de la Federación. Por lo anterior se solicita a la DGIRA una vigencia de 2 a 5 años para la realización de este proyecto.

Tabla 4. Programa de actividades de la Obra

ACTIVIDAD PROGRAMADA	TRIMESTRE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TRAMITES Y OBTENCIÓN DE PERMISOS ANTE LA SEMARNAT												
LIBERACIÓN DE RECURSOS POR LA FEDERACIÓN												
CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA												
TERRACERIAS												
DESMONTE												
DESPALME												
EXCAVACIONES EN CORTE												
EXCAVACIONES DE PRÉSTAMO DE BANCO												
FORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLENES												
EXCAVACIÓN DE CANALES POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA												
SOBREACARREO DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE LAS EXCAVACIONES DE CORTES, ADICIONALES ABAJO DE LA SUBRASANTE.												
ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE												
EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS												
RELLENOS												
MAMPOSTERÍA DE TERCERA CLASE												
MAMPOSTERÍA SECA												
ZAMPEADO DE MAMPOSTERÍA DE TERCERA CLASE												
TUBERÍA DE CONCRETO DE 1.20 M DE DIÁMETRO												
CONCRETO HIDRÁULICO F'C= 15 Y 200 KG./CM2												
ACERO DE REFUERZO												
RECUBRIMIENTO DE CUNETAS DE CONCRETO HIDR. F'C= 150K/CM2												
LAVADEROS DE CONCRETO HIDRÁULICO F'C= 150 MK/CM2												
PAVIMENTOS												
MATERIAL ASFÁLTICO PARA RIEGOS DE IMPREGNA. SELLO Y CARPETA												
CARPETAS DE CONCRETO ASFÁLTICO												
COLOCACIÓN DE SELLO PREMEZCLADO												
ACARREOS PARA PAVIMENTOS												
SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL												
FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS, RESTRICTIVAS E INFORMATIVAS												
SEÑAL KILOMETRAJE DE RUTA												

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

DEFENSAS LATERALES												
MARCAS EN EL PAVIMENTO												
MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EJECUTAR												
PROGRAMA DE RESTITUCIÓN DE SUELOS Y REFORESTACIÓN EN BANCO DE MATERIALES UTILIZADOS												
PROGRAMA DE RESTITUCIÓN DE SUELOS Y REFORESTACIÓN EN SITIOS OCUPADOS POR INSTALACIONES FUERA DE ZONA URBANA												
PLAN Y PROCEDIMIENTOS DE ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y RESTAURACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS POR DERRAMES DE COMBUSTIBLE Y/O ACEITES LUBRICANTES.												
PROCEDIMIENTOS PARA EL MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS.												
PROGRAMA DE REFORESTACIÓN EN EL TRAMO CONTRATADO, AVALADO POR EL ESPECIALISTA AMBIENTAL CONTRATADO COMO ASESOR.												
INFORMES Y CARPETA FOTOGRÁFICA MENSUAL O POR CADA ESTIMACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN A IMPACTOS AMBIENTALES A LA CICAEG, SEMARNAT Y PROFEPA.												

II.2.2 Preparación del sitio y construcción.

El tramo por modernizar presenta una topografía de tipo montañoso en toda su longitud, siendo necesario realizar cortes y terraplenes, mismos que se indican en el proyecto geométrico, y que serán necesarios, para alojar la estructura del pavimento por construir; lo que se verá reflejado en la perdida de la capa vegetal a lo largo del camino. Las especies de vegetación a afectar no se encuentran dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010,** son principalmente pastos y arbustos anuales en terrenos adyacentes. Durante las actividades de preparación del terreno, relleno, nivelación y compactación se causarán impactos negativos que más adelante se abordarán, mismos que los agrupamos en lo que denominamos terracerías. En los trabajos de remoción de vegetación y relleno se utilizará un cargador frontal (traxcavo) para mover el material y traslado en camiones de volteo en el interior de la obra, el material para rellenos fue material de la misma obra, así como también material pétreo para relleno y nivelación adquirido de un banco de material autorizado, el cual se trasladará en camiones de volteo hasta la obra y se manejó con medios mecánicos (motoconformadora) para dar acomodo y niveles.

La Maquinaría a utilizar en cada una de las fases del proyecto, es la que a continuación se relaciona:

- Tractor D-8 con riper
- Motoconformadora
- Cargador frontal
- Compactador vibratorio
- Plancha metálica

- Retroexcavadora
- Pipas de agua de 10,000 lts
- Camión volteo de 7.0 m^3
- Mezcladora de concreto
- Equipo de trituración
- Planta asfalto
- Entendedora de mezcla asfáltica
- Camión de redilas de 3 toneladas
- Camión de redilas de 8 toneladas

Obtención y acarreo de material de los bancos: Consiste en la obtención del material, el traslado hacia el terreno y descarga en el sitio de su utilización, como complemento para la nivelación.

Acarreo de los materiales necesarios para la construcción: Es necesario el acarreo de materiales muy diversos, la cual se harán utilizando camiones de carga de diferentes capacidades que trasladarán el material desde su sitio de adquisición en la localidad, hasta el lugar de su utilización.

Cimentación: Consiste en colocar armado de varilla y colado de concreto de acuerdo al diseño estructural.

Albañilería y estructura metálica: Esto consiste en levantar los muros y estructuras sobre la cimentación, así como colado lozas.

Plomería (Introducción de las instalaciones hidrosanitarias): Es necesario realizar excavaciones en el sitio para poder acondicionar el servicio de suministro de agua potable y de drenaje.

Instalaciones eléctricas: Esta actividad consiste básicamente en la instalación de postes y el tendido de la red eléctrica, requiriendo la realización de excavaciones.

Terracerías (Desmonte, cortes, recompactación y canales)

Despalme desperdiciando el material en cortes y terraplenes: Donde lo indique el proyecto se efectuará el despalme en las zonas de corte, para el desplante de los terraplenes y en los bancos de materiales de proyecto.

Escalones de liga: En los terraplenes construidos con anterioridad y a partir de donde lo indica el proyecto (ver las secciones de construcción) se construirán los Escalones de Liga para estabilizar los taludes de los nuevos terraplenes, y el material que procede de estos se utilizará en la formación de los terraplenes o se desperdiciará como se indique en el proyecto y depositando el material en el lugar donde lo indique la supervisión. Para su ejecución se utilizará el equipo adecuado, iniciando el corte 30 centímetros adentro de la línea de los hombros izquierdos y derecho del terraplén existente de que se trate. En el escalón al pié del talud se compactará el terreno natural hasta alcanzar el 90% de su P.V.S.M.

Excavaciones en Corte y abajo de la subrasante: Las excavaciones en corte debajo de la subrasante que se indica en el proyecto corresponden al procedimiento de construir los cortes y abrir las cajas en un espesor

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

de treinta centímetros para alojar la capa subrasante (30 cm) también se abrirán las cajas mencionadas en los tramos donde existen las losas de concreto hidráulico, el material procedente de los cortes se utilizará para la formación de terraplenes o se desperdiciará en el o los lugares que indique la supervisión.

Excavaciones en Ampliación de Cortes y debajo de la subrasante: Debido a que los trabajos se ejecutarán en un camino construido con anterioridad y el cual cumple con el ancho de corona propuesto no será necesario proceder a ampliar los cortes existentes y de ser necesario se hará hasta el nivel 30 cm debajo de la subrasante (ver las secciones de construcción) respetando la inclinación del talud conforme a lo que se indica en el proyecto, el material procedente de los cortes se utilizará para la formación de los terraplenes o se desperdiciará en el o los lugares que indique la supervisión.

Rebaje de la corona en cortes y terraplenes: Donde lo indique el proyecto (ver las secciones transversales de construcción) se ejecutará el rebaje de la corona en los cortes y terraplenes existentes, el producto de estos rebajes se utilizará para la construcción de los terraplenes o se desperdiciarán según lo indique el proyecto, depositando el material en los lugares indicados por la supervisión. En las zonas cuya sección sea en terraplén, se procederá en primera instancia a la realización del despalme de 40cm o correspondiente, considerando el ancho necesario para alojar en su totalidad los terraplenes por construir cuyo espesor por capa de 30.0 cm máximo, compactadas al 90% (mínimo) de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar, previamente aplicado a la superficie descubierta la compactación necesaria hasta alcanzar el 90% (mínimo) de su P. V. S. M. Calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20.0 cm de espesor; o en caso de encontrar roca, únicamente se perfilará el corte para dotar de una superficie regular a las capas por construir.

Prestamos: Para terminar de compensar los terraplenes y formar la capa subrasante se utilizará el banco de material que se asigne en el proyecto o del cual se obtendrá el material, de tal forma que no cause deterioro en la zona e impactos negativos al medio ambiente y atendiendo a las indicaciones de las Especificaciones Técnicas Ambientales recomendadas para este proyecto constructivo. El producto del despalme de los bancos se colocará en el lugar que indique la supervisión.

Zonas de Terraplén: En las zonas de cuya sección sea en terraplén, se procederá en primera instancia a la realización del despalme correspondiente, en un espesor promedio de 35.0 cm, aplicando a la superficie descubierta la compactación necesaria hasta alcanzar el 90% (mínimo) de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20.0 cm de espesor; o en caso de encontrar roca, únicamente se perfilará el corte para dotar de una superficie regular a las capas por construir.

Sobre la superficie despalmada y compactada, o perfilada, como se indicó en el párrafo anterior, se construirán los terraplenes en capas de espesor no mayor de 30.0 cm y compactación del 90% (mínimo) de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar, llegando a 80.0 cm abajo del nivel subrasante de proyecto, cuando el material empleado sea compactable; mientras que en el caso de fragmentos chicos de roca, se acomodará mediante bandeo con tractor del tipo D-8 o similar, siempre y cuando se cumpla con el peso especificado,

garantizando como mínimo 5 pasadas por cada punto, en cada una de las capas de que conste el terraplén, cuyo espesor en este caso estará limitado por el tamaño máximo de dichos fragmentos.

Sobre las capas de terraplén debidamente terminadas, se construirá una capa de transición o subyacente, de 50.0 cm, con material de cual quiera de los bancos establecidos para terracerías y cortes de compensación, cuya compactación será del 95% de su P. V. S. M. Calculado con la prueba AASHTO Estándar, preferentemente en dos capas de 25.0 cm, llegando con ella a 30.0 cm abajo del nivel subrasante de proyecto.

Zonas de Corte: En las zonas cuya sección sea en corte, se procederá a cortar el material existente, hasta llegar a 30.0 cm abajo del nivel subrasante de proyecto, aplicando a la superficie descubierta la compactación necesaria hasta alcanzar el 95%, de su P. V. S. M. Calculado con la prueba AASHTO estándar en 20.0 cm de espesor, en caso de suelos; o a perfilar el corte cuando aparezca la roca.

Capa subrasante: Sobre la capa de transición o subyacente, debidamente terminada, en las zonas de terraplén, y la superficie de corte con el tratamiento especificado, se construirá la capa subrasante de 30.0 cm de espesor y compactación del 100% (mínimo) de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar; empleando material del banco más cercano al tramo en ejecución, o seleccionado de los cortes, previo análisis de calidad, dotando a esta capa del bombeo y sobreelevaciones de proyecto.

Formación de terraplenes: Los terraplenes que se formarán con materiales producto de los cortes y/o provenientes de préstamos de bancos y tendrán un espesor de 30.0 cm, que corresponden a este proyecto se ejecutarán conforme a los conceptos de trabajo que se relacionan a continuación:

Compactación del Terreno Natural: Donde lo indique el proyecto se compactará el terreno natural en el área de desplante de los terraplenes, se escarificará un espesor de 20 centímetros acamellonando el material incorporándole la humedad cercana a la óptima de laboratorio, se extenderá y compactará hasta alcanzar el 90% de su P.V.S.M.

Formación y compactación de Terraplenes con sus cuñas de sobreancho: Los terraplenes que se indican en el proyecto se formaran con materiales provenientes de los cortes o de préstamo del banco indicado en el proyecto. - La formación de estos terraplenes se construirán hasta 30cm de espesor con el equipo de compactación adecuado hasta alcanzar como mínimo el 90% de P. V. S. M. de laboratorio.

Ampliación de la corona en los Terraplenes existentes: Considerando que los trabajos se ejecutan en un camino construido con anterioridad y que cumple con el ancho propuesto no será necesario realizar ampliaciones considerables de los terraplenes existentes a uno o ambos lados, y en los puntos que se haga, se construirán primero donde lo indique el proyecto, los escalones de liga en los taludes de estos terraplenes para posteriormente con los materiales provenientes de los cortes préstamos de bancos se formen los terraplenes que indica el proyecto. Los materiales producto de los cortes o préstamos de bancos utilizados en

la formación de las cajas y de los escalones de liga para ampliar los terraplenes existentes se aprovecharán o desperdiciarán en los lugares de depósito que indique en el proyecto o la supervisión.

Elevación de la Subrasante: Donde lo indique el proyecto se ejecutará la elevación de la subrasante en los cortes y/o terraplenes para lo cual se tendrá que abrir una caja o escarificar el espesor indicado en el proyecto tanto en los cortes como en los terraplenes para cumplir con los 30cm de espesor de la subrasante que se compactara al 95% de su P. V. S. M. de laboratorio.

Formación y compactación de la capa subrasante: La capa de subrasante se construirá en la ampliación de los terraplenes, cajas y escalones de liga donde se indica en el proyecto y tendrá un espesor de 30cm de espesor compactados al 95% mínimo de su P. V. S. M. de laboratorio y se construirá en una o en dos capas del espesor indicado dependiendo del equipo de compactación que se indica en el proyecto, utilizando los materiales provenientes del banco asignado, para ello se acarreara y acamellonará el material, posteriormente se incorporara la humedad cercana a la óptima homogenizando el material y se procederá al tendido y compactación de la capa o capas mencionadas.

La empresa ejecutora verificara e informara a la supervisión la calidad de los materiales utilizados y los grados de compactación alcanzados en el proyecto con el objeto de llevar el control ya aseguramiento de calidad, tanto de los materiales utilizados como de la compactación alcanzada y también dispondrá de lo necesario para verificar los niveles y anchos de la subcorona indicadas en la geometría del proyecto; después de esto podrá proseguirse con los trabajos subsecuentes que corresponde a la capa del pavimento.

Sobreacarreos para terracerías: Los sobreacarreos que corresponden al movimiento a tierras para la construcción de las terracerías se realizaran de acuerdo como se indican en el diagrama de masas en los planos del " PERFIL " del proyecto ejecutivo; en lo particular se hace notar que el material de desperdicio se colocara en los depósitos que para esta finalidad fije la supervisión y en los perfiles mencionados se han fijado distancias de acarreo estimativas para incluir este sobreacarreo que se ejecutara en el proceso de construcción por lo que deberán considerarse en el costo de la obra.

Se hace notar que los bancos donde se obtendrán los materiales para la capa subrasante la supervisión deberá determinar a la empresa ejecutora el lugar donde se extraerá el material que se vaya a utilizar previendo que la extracción se realice en forma razonada para que no provoque impactos ambientales negativos en la zona de explotación, por lo que se recomienda dejar bermas con pendientes longitudinales y transversales para el buen drenaje pluvial y extender el material de despalme en las zonas atacadas con la finalidad de cubrir esta con material vegetal que proteja las superficies aprovechadas provocando con ello el nacimiento de pastos y arbustos de la región.

Estructuras y obras de drenaje (Excavación para estructuras, rellenos y zampeados): Por tratarse de una pavimentación nueva se debe tomar en cuenta las obras menores de drenaje en ubicarlas en todos y cada uno de los escurrimientos que crucen el camino, se recomienda en este caso apegarse a la geometría de los

cauces, a fin de no provocar alteraciones al escurrimiento, cuando se presenten las avenidas mayores, ya que se corre el riesgo de que impacte a los terraplenes y a la estructura del pavimento en general, llegando a provocar daños muy severos. Será necesario que la ampliación o construcción de las obras menores de drenaje (alcantarillas) que indique el proyecto geométrico, se realice de forma paralela a las terracerías, y al finalizar la pavimentación, las obras complementarias, como son bordillos lavaderos, cunetas o guarniciones, utilizando para estas concreto hidráulico simple de f'c = 150 Kg. /cm².

Mampostería de 3ª Clase con mortero arena cemento 1:5: La mampostería para la construcción de los estribos de las losas, bóvedas, muros de cabeza y muros de contención serán de 3ª clase y se construirán con piedra del banco indicado juntada con mortero de arena – cemento con proporción de 1:5.

Deberá considerarse en la construcción de la mampostería que corresponde a la ampliación de las alcantarillas existentes, que los estribos y aleros existentes se demolerán hasta 50cm con el objeto de hacer la junta de construcción para la ampliación.

Mampostería Seca en el Respaldo de las estructuras: La mampostería que se construirá en el respaldo de los estribos de las losas o bóvedas apoyadas en estribos o muros de contención será de 30cm de espesor a partir de donde se coloquen los tubos de los drenes de barro o PVC transversales que se colocaran en los estribos o muros espaciados a cada 3.00m.

Alcantarillas de concreto armado: Como se indica en el proyecto, se construirán alcantarillas de tubo de concreto armado del diámetro que se indica en los proyectos ejecutivos las que se desplantarán sobre el terreno natural o rellenos de las oquedades compactadas al 90% de P.V.S.M de laboratorio

Concreto Hidráulico: El concreto hidráulico se fabricará de diferentes fatigas a la compresión como se indica en el proyecto ejecutivo para cada obra particular según el elemento estructural donde se utilice como se describe a continuación:

- Concreto hidráulico de F`c=200 Kg/cm^2 que será utilizado para la construcción de las losas armadas apoyadas en estribos.
- Concreto hidráulico de 150 Kg. /cm^2 que será fabricado para utilizarse en claves de las bóvedas, bordillos, lavaderos, cunetas y otros elementos estructurales que se indique en el proyecto.
- Los agregados para la fabricación del concreto hidráulico se obtendrán del banco indicado y deberá cumplir con las normas de calidad especificadas.

Acero para Concreto Hidráulico: El acero de refuerzo que se utilizara para el armado de los tubos para alcantarillas, en las losas apoyadas en estribos serán de un Le= 400 Kg. /cm^2 y antes de utilizar deberán estar totalmente limpias libres de oxidación y grasas.

Demolición de mampostería y concreto armado de las obras de drenaje existentes: Los tubos de concreto o lamina de las obras de drenaje existentes que serán sustituidos por tubos de concreto armado de los diámetros indicados en el proyecto se extraerán del lugar cuidando de no destruirlos, mismos que serán

transportados, almacenados y estibados en el lugar que indique la supervisión a quien se le entregara un reporte del número y diámetro de tubos extraídos medidos en obra y los que fueron almacenados.

Pavimento (Base hidráulica, carpeta asfáltica): Sobre la sub-base hidráulica debidamente terminada, se construirá la capa de base hidráulica de 15.0 cm, de espesor utilizando material procedente del banco indicado para este fin, en el cuadro de bancos de este proyecto. El material que conforme esta capa, se deberá compactar como mínimo al 100% de su P.V.S.M. calculado con la prueba AASHTO modificada 5 capas.

Una vez que la emulsión de la liga haya alcanzado su rompimiento, se dará paso a la construcción de la carpeta de concreto asfáltico de 5.0 cm de espesor compacto, utilizando mezcla asfáltica en caliente elaborada en planta estacionaria a tamaño máximo de ¾", y extendida con máquina pavimentadora (finisher); cuyo grado de compactación será como mínimo del 95% de su P.V.M., calculado con la prueba Marshall.

Materiales asfálticos: Los materiales asfálticos, emulsiones catiónicas de rompimiento medio y rápido para los Riegos de Impregnación, de Liga y el Cemento asfáltico del tipo AC-20 dará cumplimiento con las Normas de Calidad vigentes determinadas por la S.C.T.

Utilizado en Riego de impregnación: Sobre la superficie de la capa de base hidráulica debidamente terminada, superficialmente seca y barrida, se aplicará en todo lo ancho de la sección, así como en dichos taludes que formen el pavimento, un riego de impregnación con emulsión asfáltica catiónica, a razón de 1.5 l/m².

Utilizado en riego de liga para carpeta: Sobre la base asfáltica terminada, se aplicará un barrido enérgico con equipo mecánico, para eliminar todo tipo de material suelto y/o contaminante, para de inmediato proceder a la aplicación del riego de liga para la carpeta, con emulsión asfáltica de rompimiento rápido, a razón de 0.6 lt/m².

Riego de arena sobre la impregnación: Con el objeto de cubrir el riego de impregnación y abrir el transito los tramos en construcción impregnados se procederá a cubrir la superficie impregnando con un material arenoso considerando aproximadamente de 0.6lts por m², abriendo el tránsito a las 24 horas después de ejecutado.

Sello premezclado: Sobre la carpeta asfáltica se hará un riego de liga con emulsión asfáltica de tipo catiónica de rompimiento rápido e inmediatamente se colocara el sello premezclado con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento medio con una dosificación promedio de 40 litros por metro cúbico que se verificará en pruebas de laboratorio y se incorporara al material pétreo de sello del tipo 3-A, después de tendido el material se aplicara una plancha metálica tandem de 8 a 10 ton, se abrirá el transito después de 24 horas y posteriormente se retirara el material suelto depositándolo en el lugar que indique la supervisión.

Descripción de los servicios requerido: El agua que se utilizara en la obra será obtenida de donde el municipio autorice, mediante pipas para su traslado al lugar del proyecto, o se comprará a proveedores de la región, para el tratamiento de material y que el material obtenga el punto deseado de compactación. Asimismo, se contratará servicios de suministro y manejo de sanitarios portátiles (letrinas).

Hospedaje: La mayor parte del personal que se contrate será de la región, sin embargo, también habrá personal de afuera que se desempeñe en otras actividades, se recomienda rentar una casa de la localidad del Veladero o en la zona poniente de la ciudad de Acapulco, y así no se realizarían obras como campamentos.

Combustible: Se requerirá gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el desarrollo del proyecto. Dicho combustible se adquirirá en las Estaciones de Servicios autorizadas.

Mantenimiento al equipo y/o maquinaría: El mantenimiento al Equipo y/o Maquinaría que será utilizada en las diversas fases del proyecto, se realizará en espacios acondicionados exclusivamente para el mantenimiento de las maquinas tomando como medidas preventivas el uso y disposición de los residuos líquidos y sólidos como lo indica la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ubicados dentro de los campamentos.

Uso de Mano de Obra de la Comunidad: Durante las diversas fases del Proyecto, se contratará gente de las comunidades adyacentes al camino a modernizar, por lo cual serán debidamente remunerados de acuerdo al tipo de trabajo requerido. Así mismo se tomarán las medidas necesarias a fin de evitar interferencias, abusos, falta de respeto hacia los miembros de la comunidad y sus prácticas y/o creencias culturales o sus modos de conducta, con la finalidad de que exista un ambiente de trabajo bueno.

II.2.3 Operación y mantenimiento

Es bien sabido 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 transito 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 alcanzará 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 en 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.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

II.2.4. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

La selección del período de diseño en el proyecto es de suma importancia en virtud de que dicho período representa el número de años que el pavimento prestará servicio antes de requerir la primera sobrecarpeta o reforzamiento y en consecuencia, también regula las estrategias de la conservación durante ese período, por lo anterior se propone con carácter intermedio para el concepto económico y estructural un período de 20 años. Se considera que la obra tiene una vida útil de 20 años para que tenga la primera conservación estructural. Considerando que los nuevos accesos del camino a modernizar tengan un impacto durante su ejecución se procurara que, durante esta etapa de abandono, no se quede o se almacene algún tipo de material solido o líquido que pudiera causar un impacto acumulativo a largo plazo.

En este caso el abandono del sitio se refiere al término de la construcción e incluye dos actividades principales:

- Limpieza del sitio y retiro de maquinaria
- Restauración del suelo y Reforestación

Limpieza.

Se procede a la limpieza del patio de maquinara y almacén, así como al retiro de los sanitarios portátiles, tambos de agua, contenedores de residuos, almacén de residuos peligrosos y maquinaria.

Restauración del suelo y reforestación.

En los taludes de debe realizar un programa de restauración de suelo que permita acumular suelo orgánico, esta es una medida ambiental y constructiva, así como la reforestación dentro del DDV, con plantas nativas, en el capítulo VI, Estrategias para la prevención y Mitigación de impactos, de este documento se especifica esta medida de mitigación.

Otros insumos

Se requerirá el uso del agua para dar mantenimiento a las unidades vehiculares, para la compactación de los materiales que se utilizarán en la pavimentación, así como para consumo humano. En el caso de los combustibles no se considera almacenamiento fijo, por lo que se abastecerá directamente desde las camionetas. El agua será transportada en camiones pipas con tanques de 10,000 m3 y en recipientes hacia el área de trabajo solamente para consumo ya que, para el aseo personal de los trabajadores, en las dos comunidades involucradas en el proyecto cuenta con los servicios para cubrir estas necesidades. Se utilizará agua cruda para la construcción de los terraplenes, la capa subrasante, la capa de base hidráulica y la construcción de las obras de drenaje.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

II.2.5. Residuos

GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

El contratista debe tener en cuenta que todos los residuos sólidos y líquidos que por sus propiedades físicas, químicas y biológicas cuenten con las características de peligrosidad que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, deberán ser manejados de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente en materia de residuos peligrosos.

RESIDUOS VEGETALES

Durante la etapa de desmonte y despalme de la carretera se generarán residuos vegetales que serán depositados a los costados del camino para que los ejidatarios hagan uso de este recurso para cercas o combustible. Y los residuos no utilizables se dejarán para que se incorporen nuevamente al suelo.

RESIDUOS SÓLIDOS

Durante el proyecto se acumulará restante de material de construcción, envases de plástico, lata, etc. para los que se colocaran tambos para su almacenamiento en lugares específicos. En esta etapa los trabajadores generan desechos orgánicos sanitarios para lo cual se instalarán letrinas, adicionales al uso de los servicios prestados por la población cercana.

RESIDUOS PELIGROSOS

Residuo es aquel material y/o sustancia que se origina posterior a un proceso y el cual no tiene una utilización. Tomando como base este concepto podemos mencionar que dentro de todo el proceso del proyecto no se generaran residuos considerados como peligrosos, los únicos residuos peligrosos provienen del mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en las actividades del proyecto. Para ello se dará aviso a todo el personal de la prohibición de efectuar algún mantenimiento en el sitio del proyecto, estableciendo que éste se efectuará en los talleres autorizados de las poblaciones aledañas. Por lo anterior no se considera generar residuos peligrosos sólidos y evidentemente los prestadores de los servicios de mantenimiento serán los responsables del manejo de los residuos peligrosos que generen por motivo de su actividad. En caso de que se llegará almacenar algunos lubricantes, diésel, gasolina, grasas o aceites serán en proporciones minoritarias para disminuir los riesgos en su manejo, estos tendrán que ser almacenados en tambos metálicos junto a los residuos de lubricantes que lleguen a generarse y serán entregados a una empresa especializada que cuente con permiso por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para llevar a cabo estas actividades.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

NO PELIGROSOS

Para evitar que la gente que labora en las diferentes actividades del proyecto defeque al aire libre, se colocarán letrinas móviles las cuales deberán ser suministradas por la empresa encargada de ejecutar la obra o en su caso por alguna empresa subcontratada que dé seguimiento a la mitigación de impactos negativos. El retiro de las letrinas lo realizará la empresa autorizada para llevar a cabo estas actividades por lo que el manejo y la disposición final de los residuos sanitarios será responsabilidad de la empresa subcontratada.

En el caso de los residuos sólidos no peligrosos como lo son las latas, envases de plástico, vidrio, cartón, etc., serán recolectados para su disposición final en un centro de acopio o en su caso serán recolectados para su disposición final en tiraderos oficiales del municipio de Acapulco de Juárez.

Tabla 5. Totales de los residuos peligrosos y no peligrosos generados de acuerdo con lo proyectado.

Fuente	Residuo peligrosos y no peligrosos
Aceites y grasas	Los aceites, grasas que sean utilizadas en el mantenimiento de los vehículos se realizarán en zonas apropiadas para realizar estas actividades.
Fuente	Residuo peligrosos y no peligrosos
Emisiones a la atmósfera.	Los humos generados por la maquinaria, así como de alguna fogata que se haga para la preparación de alimentos. No son cuantificables, pero se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo.
Descargas de agua residuales.	Las resultantes del lavado de utensilios y el aseo del personal.
Residuos sólidos no peligrosos	Aunque se indicará al personal que eviten dejar residuos, pudieran encontrarse algunos envases rotos, bolsas de plástico o latas.
Emisiones de ruido.	Los ocasionados por la maquinaria y los camiones de transporte. Se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo.

Sustancias peligrosas

Según la definición de sustancia peligrosa de la LGEEPA dice que es aquella sustancia que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

En la realización del proyecto se utilizan sustancias que poseen alguna de las características CRETIB, principalmente toxicas e inflamables, sin embargo y considerando la definición del párrafo anterior, el cual indica que la cantidad es un factor de importancia, para considerarlas peligrosas, tenemos que la cantidad que se utilizara en la pavimentación del camino, no las convierte en sustancias peligrosas potenciales. Sin embargo y 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 utilizan en la operación de la maquinaria y en la señalización del camino. Aunque de las que enlistamos a continuación solamente la gasolina se encuentra en el listado de sustancias peligrosas publicado en el *Diario Oficial de la Federación el día 4 de mayo de 1992.* Y en este caso no aplica por el tipo de actividad a que se refiere esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla 6. Características de las sustancias peligrosas

Nombre Comercial	Gasolina sin plomo
Nombre Técnico	Gasolina[3]
CAS	8006-61-9
Estado Físico	Líquido
Tipo de envase	Pipas
Etapa o Proceso en que se emplea	Operación de la maquinaria
Cantidad de Uso Mensual	La cantidad será responsabilidad de la empresa constructora
Cantidad de Reporte	A partir de 10 000 barriles
Características CRETIB	Inflamable y Explosiva
IDLH	<10 mg/m^3
TLV	500 ppm
Destino o uso final	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 7. Sustancias y material peligroso

Nombre comercial	**Diésel**	**Aceite para Motor**	**Aceite Hidráulico**	**Cemento Tipo I, IA, II, III, V**	**Cal**
Nombre Técnico	Combustible Diésel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Pórtland	Hidróxido de Calcio [$Ca(OH)_2$]
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
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 Toxico	Inflamable Toxico	Inflamable Toxico	Tóxico	Toxico
IDLH	ND	ND	ND	ND	ND
TLV	100 mg/m^3	100 mg/m^3	100 mg/m^3	10 mg/m^3	5 mg/m^3
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 toxicas 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 Limite Umbral)

IDLH: Inmediatly Dangerous to Life and Healt. (Inmediatamente peligrosos 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: Acapulco-El Veladero, se espera que las cantidades a emplear no sean tan altas como en una actividad industrial, ni tampoco conlleva actividades altamente riesgosas para ingresar un Estudio de Riesgo. Sin embargo, no deja de ser importante el buen manejo de estas sustancias para evitar cualquier tipo de accidente por muy pequeño que sea. En el caso de llegar a tener un 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 y la GRENA96 se puede solicitar en la Comisión de Infraestructura, Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero.

II.2.8 Generación de gases efecto invernadero

En el proyecto de pavimentación del tramo carretero, la liberación de emisiones de gases contaminantes proviene de la operación de motores de combustión interna de vehículos y maquinaria, mezclas asfálticas en caliente, planta trituradora y planta de asfalto. Las partículas sólidas provienen del despalme, cortes y acarreo de materiales pétreos y cementantes (cal). Las emisiones vehiculares son una gama de contaminantes que afectan al medio ambiente; hoy existe el reto y la prioridad de disminuir las emisiones de GEI (Gases de efecto invernadero) que contribuyen al cambio climático y que son acciones prioritarias dentro de los planes y programas ambientales nacionales e internacionales. La maquinaria y vehículos utilizados para la construcción de la carretera funcionan con hidrocarburos fósiles (derivados del petróleo como la gasolina, el diésel) lo cuales son compuestos orgánicos constituidos por átomos de carbono e hidrógeno y una mezcla de impurezas presentes en éstos (azufre), que al momento de una combustión ineficiente supone la emisión de sustancias contaminantes. Estos contaminantes son el origen de la lluvia ácida (agua de lluvia con pH ácido), con repercusiones ambientales y afectaciones a la vegetación, fauna, construcciones y salud humana.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

II.2.8.1 Identificar por etapa si el proyecto, en su caso las fuentes generadoras de gases de efecto invernadero.

Para la mayoría de los países, el trasporte terrestre representa una fuente principal de emisiones de NOx, CO, COVDM.

Etapa del proyecto:

Preparación del sitio

Emisiones directas

Emisiones asociadas al consumo de combustible en obra.

Emisiones Indirectas

Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica en obra.

Construcción

Operación de Maquinaria y Equipo

Para llevar a cabo las actividades correspondientes a la pavimentación es necesario utilizar maquinaria, la cual producirá principalmente:

Emisiones a la atmósfera

- PTS
- Bióxido de Azufre (SO_2)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Óxidos de Nitrógeno (NOx)
- Hidrocarburos

Para el control de emisiones se necesitarán afinaciones y que se verifiquen las unidades.

Emisiones indirectas por transporte

Emisiones asociadas al transporte de materiales: se considera aceros, metales, cemento, hormigón, asfalto, entre otros.

Emisiones asociadas a desplazamiento del personal operativo de la empresa constructora.

Operación y Mantenimiento

Emisiones directas

Emisiones asociadas al consumo de combustible en obra.

Emisiones Indirectas

Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica en obra.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Abandono de sitio

Emisiones asociadas a desplazamiento del personal operativo de la empresa constructora.

Acciones de reducción de gases efecto invernadero

Reutilizar materiales en la propia obra y no desecharlos

Mantenimiento adecuado de la maquinaria y vehículos en obra de construcción

Control de velocidad de los vehículos en el sitio del proyecto.

II.2.8.2. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H20, C02, N20, CFC, O3, entre otros.

El monóxido de carbono (CO) es un gas incoloro e inodoro que resulta de la combustión incompleta de combustibles fósiles. La mayor proporción del CO emitido en áreas urbanas es generada por los vehículos automotores. El término óxidos de nitrógeno (NOx) es un concepto amplio que incluye al monóxido de nitrógeno (NO), al bióxido de nitrógeno (NO2) y a otros óxidos de nitrógeno menos comunes. La formación del NOx depende del contenido de nitrógeno en el combustible, y puede constituir hasta el 50% de las emisiones de NOx en combustibles con alto contenido de nitrógeno; principalmente el carbón y los combustibles pesados, como el diésel.

Los óxidos de azufre (SOx) incluyen al bióxido de azufre (SO2) y a otros óxidos de este elemento. La magnitud de las emisiones de SOx de las fuentes de combustión depende del contenido de azufre en el combustible utilizado, que principalmente es el diésel. Los compuestos orgánicos son emitidos a la atmósfera por diversas fuentes. Sin embargo, existe la consideración general de que los compuestos orgánicos son emitidos, principalmente, por fuentes de combustión o de evaporación. El término partículas suspendidas o material particulado (PM) se refiere a cualquier partícula sólida o líquida de hollín, polvo, aerosoles, humos y nieblas. Para disminuir la emisión de gases efecto invernadero contaminantes durante la etapa de preparación del sitio y construcción, en el caso de fuentes móviles se cumplirá con la NOM-041- SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Esta NOM es obligatoria para los responsables de vehículos automotores con excepción, entre otros, de la maquinaria dedicada a la industria de la construcción, sin embargo, el adecuado mantenimiento de dicha maquinaria evitará emisiones y ruido innecesarios generados por los vehículos y maquinaria.

Las empresas contratistas deberán aplicar riego periódico y humedecer materiales de construcción de terraplenes, terracerías, bases y subbases, usar lonas en camiones y prohibir actividades que puedan ser riesgo de incendio. La operación de la planta trituradora consiste en la ruptura y molienda de materiales pétreos, por lo que existe un aumento de los niveles de emisión de partículas sólidas suspendidas, debido a los movimientos

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

de esos materiales. 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. También se sugiere la colocación de telas plásticas anti-polvos alrededor de la planta en las cercas que delimitan el área, así como ubicar las plantas considerando vientos dominantes. La operación de las plantas de asfalto generará emisiones de gases, producto de la combustión incompleta de derivados de petróleo utilizados para el calentamiento de la mezcla asfáltica y vapores de sustancias volátiles que actúan como aditivos, que escapan de los equipos de control de vapores y se incorporan a la atmósfera. La emisión de gases de combustión a la atmósfera en plantas de asfalto es controlable si se maneja monitoreo periódico al que están obligadas todas las industrias, en relación a gases de combustión e isocinéticos. En la etapa de operación de la carretera, la circulación vehicular generará emisiones de contaminantes a la atmósfera.

Un factor importante en el diagnóstico de los impactos generados por carreteras es la presencia previa de desarrollos urbanos, como ciudades, industrias o termoeléctricas, ya que la presencia de contaminación en el medio ambiente no siempre es causada por la construcción de carreteras. Es importante destacar que el diseño de medidas de mitigación de diversa índole en proyectos carreteros ha logrado disminuir en gran medida el impacto causado al medio ambiente, a través de medidas de restauración y compensación.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

CAPITULO 3

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

La zona en donde se pretende realizar el proyecto no ha sido declarada zona especial de protección o zona susceptible de riesgo. Por lo tanto, el proyecto se enlaza con los lineamientos en materia de protección al medio ambiente que establece la federación.

En este apartado se revisa la congruencia del proyecto con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables, con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto por los Artículos 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y 13 de su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental. Por lo anterior, se revisaron los documentos relativos a las Leyes y Reglamentos, Federales y Estatales en materia ambiental, así como los planes federales y estatal de desarrollo urbano y demás instrumentos de política ambiental aplicables o de interés para la zona donde se pretende desarrollar el proyecto.

Este capítulo tiene como finalidad analizar la reciprocidad entre las características y alcances del proyecto con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación, así como identificar los componentes y elementos ambientales más relevantes para asegurar la sustentabilidad del área que se encuentren relacionados con el proyecto.

En México las leyes que regulan la actividad social se encuentran contenidas en la constitución política, desde las que garantizan los derechos primarios de los ciudadanos hasta las que se refieren a la priorización del cuidado del medio ambiente integrándolo como parte de las garantías de los individuos y como elemento de uso y disfrute en actividades económicas sustentadas en materias primas provenientes de recursos naturales no renovables.

El mejoramiento en las vías de comunicación es una tarea fundamental parte del crecimiento integral económico y social a nivel nacional y estatal estas acciones están previstas en los instrumentos jurídicos que a su jurisdicción competen y no están exentos de cumplir con las disposiciones que en materia del cuidado al medio ambiente y a los elementos que lo conforman se refieren.

El sustento de toda ley, reglamento o norma emana de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de cuidado del medio ambiente e indirectamente de impacto ambiental establece en su artículo 4, párrafo quinto:

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

"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."

Siendo este párrafo y articulo el que fundamenta y motiva las leyes que regulan en nuestro país lo referente al ambiente, su protección, restauración, aprovechamiento y uso, así como las sanciones que resulten de acciones que atenten contra el mismo, es el artículo 4º constitucional la primera referencia que establece y sustenta por la naturaleza de la obra que le precede al presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental.

El gobierno del Estado de Guerrero, por conducto del Organismo Público Descentralizado Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero (O.P.D. CICAEG), tiene como reto promover el desarrollo económico y social incluyente. Para ello, se debe procurar que aumenten las oportunidades efectivas de comunicación, dotando de infraestructura necesaria, para facilitar cada vez más el acceso de la población a los servicios.

El proyecto de pavimentación del tramo carretero está encaminado a cubrir la demanda y rezago del sector carretero de la región Centro del Estado de Guerrero y en especial del municipio de Acapulco de Juárez, fincando sus bases para el presente proyecto, en la necesidad de infraestructura y viabilidad ambiental.

Esto principalmente al tratarse de un proyecto que aporta una infraestructura para mejorar la fluidez vial y paso de la gente entre localidades como El Veladero y la ciudad de Acapulco de Juárez. Es importante mencionar que en donde se pretende realizar el presente proyecto se localiza sobre un camino ya establecido, lo que implica y justifica el hecho de que las alteraciones que se lleguen a generar con la pavimentación del tramo serán mitigables, de acuerdo con las medidas que se lleven a cabo, tratando de cumplir con las normas y criterios ambientales y ecológicas, integrando las medidas de mitigación al mejoramiento, cuidado y conservación de la zona.

Ante tal situación, se estará dentro de la normatividad existente, por ser afín a los usos de suelo actuales de la zona de influencia, por lo tanto, el proyecto seguirá los lineamientos vigentes ecológicos, ambientales y urbanísticos, conforme a:

- Ley General del equilibrio ecológico y protección al ambiente
- Plan Estatal de Desarrollo (2022-2027)
- Plan Municipal de Desarrollo (2024-2027)
- Ley 878 del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Guerrero
- Ley 787 de Vida Silvestre para el estado de Guerrero
- Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental
- Reglamento de la Ley del Equilibrio ecológico y la protección al ambiente en Materia de impacto Ambiental.

Información sectorial

La O.P.D. CICAEG, entre otras actividades, tiene a su cargo la construcción de vías de comunicación para lo cual considera los planes y programas de desarrollo del país, del estado y el municipio, permitiendo la integración de las regiones y facilitando el desplazamiento de productos y la prestación de servicios hacia los centros de población que así lo requieren. Los procesos de desarrollo que se han presentado en los últimos años en el estado de Guerrero han modificado de manera significativa la estructura política, económica y social que tradicionalmente se reflejaba en la entidad. Sin embargo, como parte de los compromisos adquiridos por el gobierno estatal y atendiendo las estrategias de la política de desarrollo nacional e internacional, se plantea como una necesidad indiscutible que dicho desarrollo se realice con respeto y cumplimiento del marco normativo vigente.

Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.

En este capítulo se presenta el análisis de las disposiciones jurídicas ambientales aplicables, así como las relativas en función de los distintos instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubica el proyecto: El cual consiste en la pavimentación de un tramo del camino y el cual a la fecha el paso actual pone en peligro el tránsito de la población que circula por dicho tramo dadas las malas condiciones en las que se encuentra el camino actual.

III.1. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

El POET se vincula con la presente obra ya que el mismo establece como objetivo principal que todas las acciones humanas; en este caso infraestructura carretera, son inherentes al desarrollo pero que deben armonizar con el medio y sus componentes.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

Este programa tiene el propósito de facilitar el desarrollo sustentable de Estado, en beneficio de las generaciones actuales y futuras de sus habitantes.

Las bases del ordenamiento ecológico-territorial. En este apartado se determinan los criterios generales de sustentabilidad ecológica con los que habrá de promoverse el desarrollo económico y social del Estado en su conjunto.

Se señalan en esta sección la relevancia de la consolidación de un sistema de asentamientos y centros de población y de la red de infraestructura de comunicación y transporte que sea funcional para la integración de las regiones económicas del Estado, que contribuyan a una mayor competitividad y a mejorar su inserción en el contexto nacional e internacional.

Con base en los planteamientos del sistema urbano principal de Guerrero, se propone la creación de varios sistemas de enlace, con el propósito de mejorar la estructura de comunicación y transporte, evitando la concentración de las vías de comunicación en determinadas regiones del territorio estatal y facilitar la movilidad de personas y mercancías contribuyendo así a una mayor competitividad de todas sus regiones y localidades tanto urbanas como rurales.

El ordenamiento ecológico del territorio, como instrumento de planeación, tiene grandes similitudes con la planeación de los asentamientos humanos. Al igual que ésta última materia, dispone una serie de prescripciones para el uso y aprovechamiento de una parte del territorio, con la característica de que se sujeta a criterios ambientales de conservación o aprovechamiento sustentable.

Finalmente, en materia de impacto ambiental y las obras y actividades que están sujetas a su evaluación, la ley dispone expresamente que no se autoriza obras o actividades que se contrapongan a lo establecido en el ordenamiento ecológico del territorio del Estado y en los programas de desarrollo urbano y otros similares.

Dado que la actividad económica es el factor principal de la organización territorial el ordenamiento del Estado de Guerrero considera fundamental que el aprovechamiento de las fortalezas y oportunidades de la Entidad para el desarrollo económico se lleve a cabo con una visión de sustentabilidad económica, social y ambiental. Es en este contexto que el gobierno del Estado promueve el desarrollo económico bajo explicitas normas de comportamiento que aseguren la permanencia del patrimonio económico, representado por el potencial de sus recursos naturales, en el largo plazo y en beneficio de las futuras generaciones de guerrerenses. En virtud de lo anterior el Programa de Ordenamiento del Territorio del Estado de Guerrero, además de considerar sustantiva la diversificación de las actividades económicas, define criterios básicos que habrán de seguir actores sociales que participan en los sectores y subsectores productivos presentes en el Estado.

Con base en las políticas de aprovechamiento del suelo y preservación de los recursos naturales determinadas en el modelo del OT del Estado, se propuso un submodelo basado en Unidades Territoriales de Gestión Ambiental (UTGA), cada una ligada a su propia política de aprovechamiento del territorio. La siguiente ilustración muestra dichas políticas ligadas al uso y aprovechamiento de las UTGA del Estado.

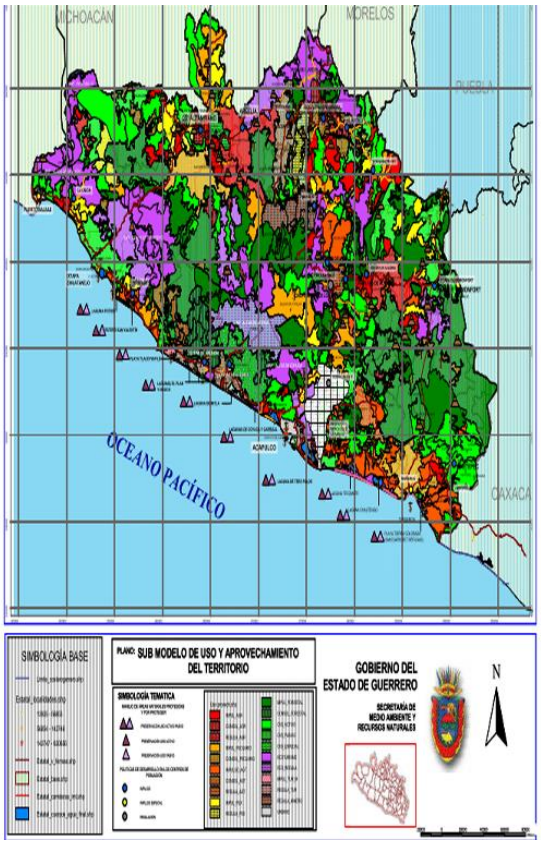


Imagen 19.- Mapa de políticas de uso y aprovechamiento de las UTGA en Guerrero

LOCALIZACIÓN DE LAS POLÍTICAS TERRITORIALES DE LA UTGA-14 "ACAPULCO DE JUÁREZ"

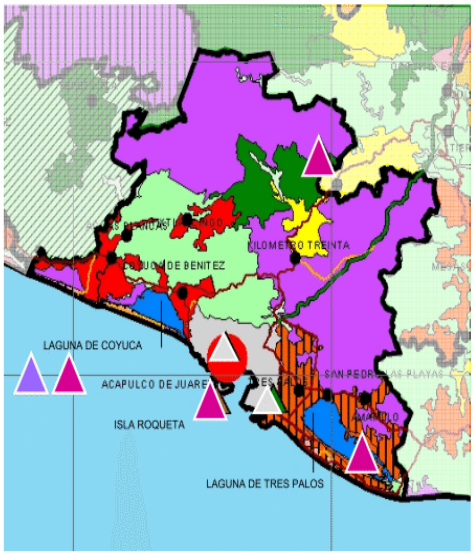


Imagen 20. - Localización de las Políticas Territoriales de la UTGA-14 "Acapulco de Juárez"

Las políticas de protección que aplican para la región donde se localiza el proyecto son Política de protección uso activo, Política de protección uso activo y pasivo, Política de protección especial de conservación, Política de aprovechamiento con regulación urbano y la Política de aprovechamiento con consolidación para las actividades primarias.

ÁREAS PROPUESTAS Y ESTABLECIDAS	POLITICAS DE PROTECCIÓN		POLÍTICA ESPECIAL DE CONSERVACIÓN	POLITICAS DE APROVECHAMIENTO		
	USO ACTIVO	USO PASIVO		IMPULSO	CONSOLIDACIÓN	REGULACIÓN
AREA DE PROTECCIÓN NATURAL						
AREA NATURAL PROTEGIDA						
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL						
AGRICULTURA INTENSIVA						
AGRICULTURA DE TEMPORAL						
PECUARIO INTENSIVO						
PECUARIO EXTENSIVO						
FORESTAL COMERCIAL						
MINERÍA						
ECOTURISMO						
TURISMO MASIVO						
URBANO						

Imagen 21. - Áreas propuestas y establecidas para la zona del proyecto

La política ambiental de México se estableció durante los años ochenta y noventa, pasó por la etapa de reformas neoliberales de la economía y transito progresivamente hacia formas de operación que la integran al mercado ambiental global. Pero la escala regional de la crisis ambiental es el espacio concreto en el cual interactúan los actores del mercado ambiental. En el caso de México, existen escenarios claramente diferenciados que se reseñan para ilustrar la complejidad de ese fenómeno característico de la globalización: su doble vertiente global/local.

DESCRIPCIÓN DE LAS POLÍTICAS TERRITORIALES

1. **Política de protección Uso Activo.** Por el grado de conservación de la flora y la riqueza de fauna silvestre, así como por el alto valor estratégico para preservar el equilibrio ecológico de la región, esta política se aplicará en las unidades de paisaje que fueron determinadas con una aptitud de conservación para la vida silvestre y de área de protección natural que se ubican al norte de la zona urbana de Acapulco. Así también esta política se aplicará a los sitios en los que se encuentran vestigios arqueológicos de las épocas del preclásico, clásico y postclásico, que se ubican en la franja costera de la laguna de Coyuca.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

2. **Política de protección uso activo y pasivo**. Debido a la condición de los recursos que son considerados con un valor excepcional, - anfiteatro de la Bahía de Acapulco-; los sitios propuestos como ANP's el Santuario Cañada las Brisas, la Laguna de Tres Palos, la Isla Roqueta e Isla Los Pájaros y la Laguna de Coyuca.

3. **Política de protección especial de conservación**. se aplica está política en el sitio que actualmente se denomina Parque Nacional el Veladero con el fin de evitar el crecimiento urbano hacia las zonas altas de Acapulco.

4. **Política de aprovechamiento con regulación urbano.** Con el propósito Con el propósito de preservar el potencial natural del centro de población Acapulco, que basa su economía en el desarrollo de dicha actividad, dado que aún conserva su belleza natural y paisajística y que ha sido expuesta a un uso intensivo, mismo que podría afectar la sustentabilidad de las actividades económicas, se establece esta política de regulación en la zona urbana del municipio de Acapulco en la zona turística actual, y se extiende a lo largo del litoral abarcando Acapulco Diamante, Barra Vieja y la Barra de Coyuca.

Política de aprovechamiento con consolidación para las actividades primarias. Para incentivar que el aprovechamiento del suelo sea acorde con su aptitud, evitar su erosión, así como impedir que las áreas agrícolas y pecuarias continúen creciendo hacia zonas no aptas de baja productividad que afectan las áreas boscosas y el equilibrio ecológico de la región, se establece esta política para las áreas de selva y bosque en las que se practican las actividades económicas primarias, como las localizadas al sureste y norte de la ciudad de Acapulco.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

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 la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

En este sentido, se menciona que el área del proyecto se encuentra en el municipio de Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero, el cual está situado en una Política Ambiental de Protección Uso Activo.

Tabla 8.- Estrategias y vinculación con el POEGT

Estrategia	Vinculación con la pavimentación del tramo.
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No se contrapone
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No se contrapone
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Complementa la estrategia
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No se contrapone
8. Valoración de los servicios ambientales.	Se proponen medidas de mitigación para el proyecto.
12. Protección de los ecosistemas.	Se proponen medidas de mitigación para el proyecto
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No se contrapone
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se proponen medidas de mitigación para el proyecto
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Complementa la estrategia
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	Complementa la estrategia
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	Complementa la estrategia

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio para el estado de Guerrero

Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.

Un Instrumento de coordinación multisectorial y gubernamental que promueven y regulan las estrategias del desarrollo regional en la actualidad es Programa de ordenamiento territorial del Estado de Guerrero por parte de la SEMAREN y que nos presenta un modelo de OET.

En este sentido es importante mencionar que oficialmente No existen ordenamientos ecológicos y del territorio regionales o locales; ni para el Estado de Guerrero ni para la región donde se ubica el citado proyecto, aprobados ante SEMARNAT o alguna instancia local con atribuciones de autoridad, no obstante de ello se describe brevemente lo plasmado en el documento llamado Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para el estado de Guerrero (POET), por tratarse de un diseño de política pública, como herramienta de ordenamiento territorial, a pesar de no ser un instrumento vinculante a la obra oficialmente.

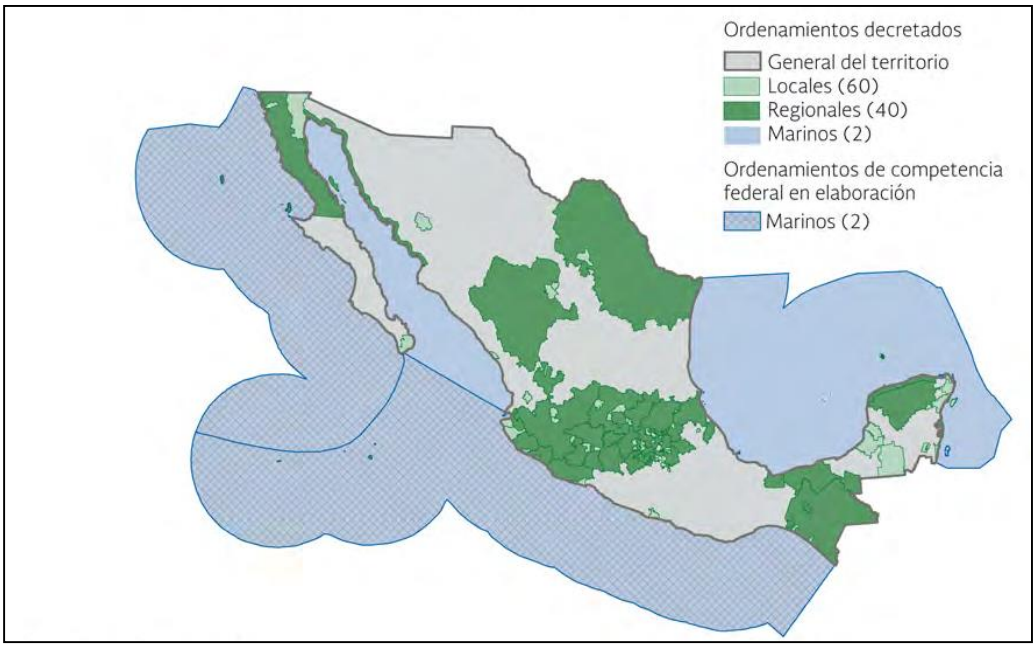


Imagen 22. Ordenamientos Ecológicos Locales, Regionales Y Marinos Decretados, 2013.

Fuente: Semarnat Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial México, 2013. Ordenamientos Ecológicos Locales, Regionales Y Marinos Decretados.

El **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio para el estado de Guerrero**, ha sido concebido por las autoridades estatales como una herramienta práctica que permitiría a corto plazo la regionalización en el diseño de políticas públicas para el estado de Guerrero, ya que el presente documento realiza análisis y diagnósticos temáticos por zonas de influencia a las que llama Unidades Territoriales de Gestión Ambiental (UTGA) basado en las características físicas, ambientales y de uso de suelo , describiendo el estado que aguardan estos componentes y la intensidad de sus actividades, permitiendo formular propuestas sobre políticas públicas probablemente aplicables así como estableciendo restricciones y fomentando actividades viables en la UTGA.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

III.2. Decretos y Programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

Áreas Naturales Protegidas, Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias y Aica´s.

Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Las ANP´s son territorios conservados generalmente poca influencia de actividades antropogénicas; así mismo, tienen representatividad y diversidad de ecosistemas, por lo que su primer objetivo es la conservación de la biodiversidad. En México existen seis tipologías de ANP: Federales, Estatales, Municipales, Comunales, Ejidales y Privadas. Para el estado de Guerrero se han decretado cinco Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal: El Veladero, Las Grutas de Cacahuamilpa, Sierra de Huautla, General Juan N. Álvarez y Cañada las Brisas. Para el caso de las áreas naturales protegidas de carácter estatal, se tienen registradas las siguientes: Parque El Veladero en Acapulco con una superficie de 3,159 hectáreas; Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa, Parque Nacional Juan N. Álvarez en Chilapa de Álvarez, con 528 hectáreas y el Santuario Piedra de Tlacoyunque en Técpan de Galeana con 2,500 hectáreas, Playa de tierra Colorada con 138,57 hectáreas, Sierra de Huautla con 31,314 hectáreas, Zicuiran- Infiernillo con 265,117 hectáreas, Microcuenca Pascala 16,311 hectáreas y San Luis Acatlán con 704,4 hectáreas.

En cuanto al municipio de Acapulco de Juárez, existe un ANP de carácter federal denominada El Veladero, que también abarca una pequeña parte del municipio de Coyuca de Benítez; sin embargo, es importante mencionar que el polígono del SA del presente proyecto no abarca superficie del polígono esta ANP.

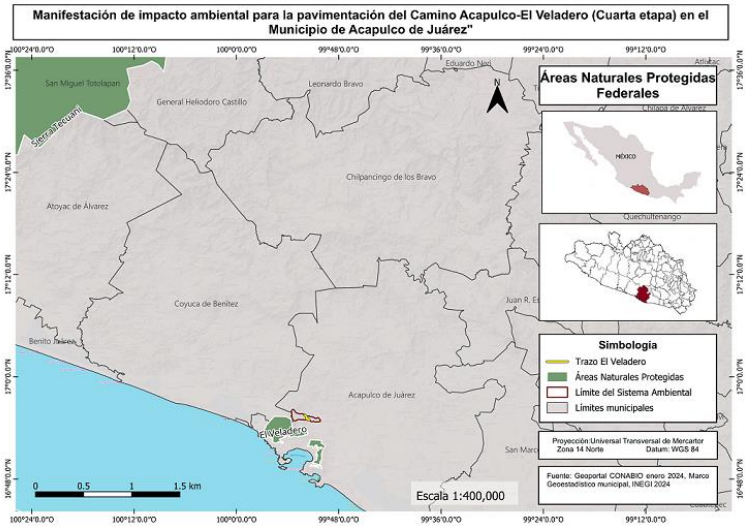


Imagen 23. Mapa de ANP´s federales del SA

Regiones Hidrológicas Prioritarias

La RHP representa a las áreas de importancia hídrica para la humanidad y para la conservación de la diversidad biológica. Estas RHP son un instrumento para la promoción, el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México, teniendo al agua como base de esta. En este sentido, las RHP son diferenciadas de acuerdo con su dinámica particular, incluyendo el medio físico y biótico, así como los patrones sociales y económicos.

A nivel estatal se localizan 5 regiones hidrológicas prioritarias: Cuenca alta del Río Ometepec, cuenca baja del río Balsas, río Amacuzac- Laguna de Zempoala, Río Atoyac- Laguna de Coyuca y Río Papagayo-Acapulco. En el área de estudio, se localiza dentro de la región hidrológica prioritaria Río Papagayo- Acapulco.

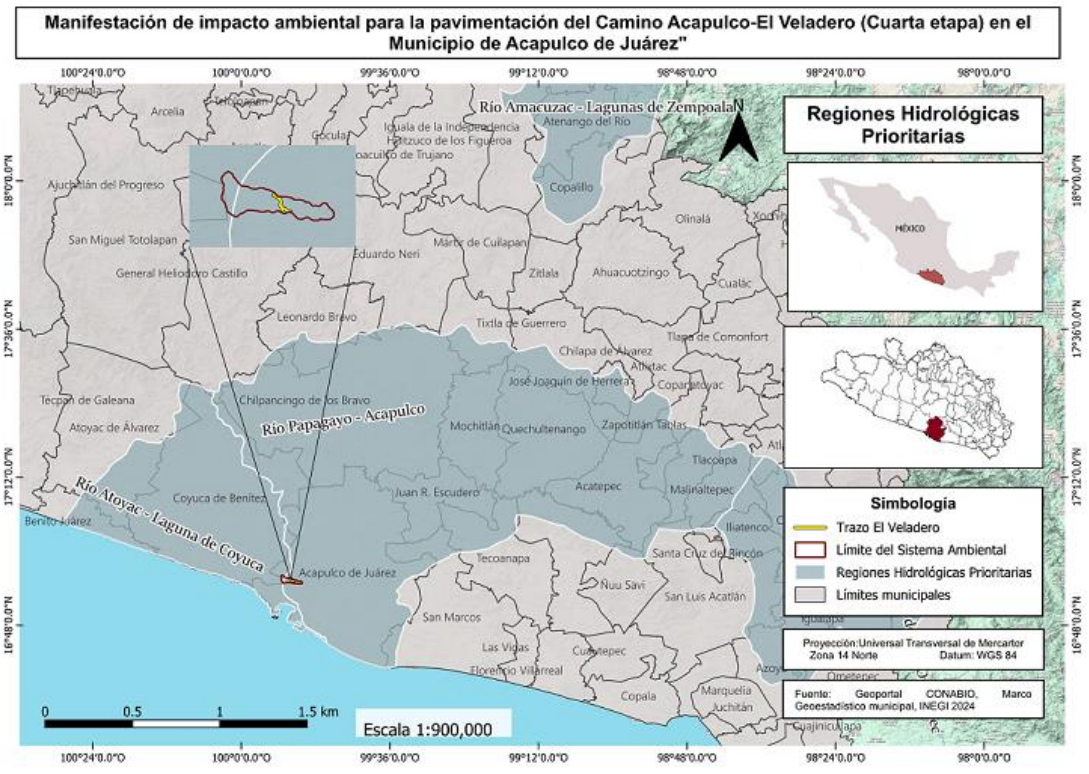


Imagen 24.- Mapa de RHP´s del SA

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

La RTP es un área cuyas características físicas y bióticas favorecen condiciones particularmente importantes que privilegian la conservación y preservación de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. En el país se contabilizan 152 zonas con estas particularidades, presentándose seis de estas dentro del estado de Guerrero, las cuales son: Infiernillo, Sierra Nanchititla, Cañón del Zopilote, Sierra de Taxco-Huautla, Sierras Triqui-Mixteca, Sierra Madre del Sur de Guerrero.

En el área puntual del proyecto no se localiza ninguna región terrestre prioritaria.

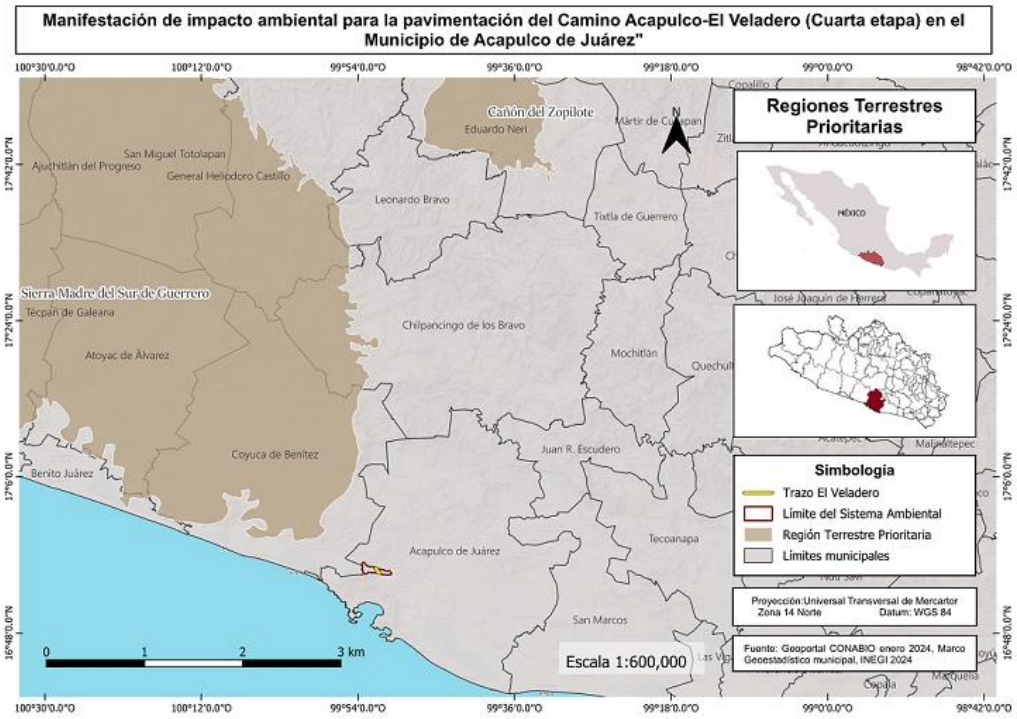


Imagen 25.- Mapa de Regiones Terrestres Prioritarias

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (Aica's)

Las AICA´s tienen por objetivo preservar áreas territoriales importantes para la conservación de estos especímenes. A nivel nacional hay 230 zonas AICA´s distribuidas en todo el territorio mexicano y en el estado de Guerrero se cuenta con 10 de estas áreas AICA´s. El territorio del SA no se encuentra dentro de ninguna AICA.

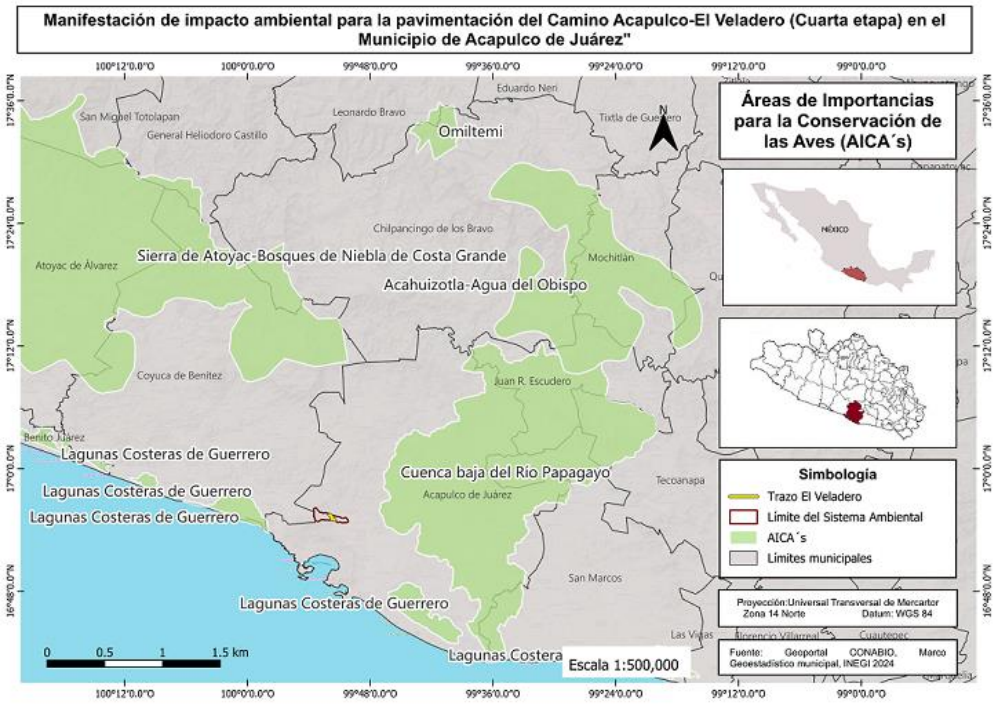


Imagen 26.- Mapa de áreas AICA´s del SA.

Políticas e instrumentos de planeación del desarrollo de la región

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y "organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación". Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer "los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo".

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

La actuación del Estado mexicano en la planeación del desarrollo del país se ha distinguido por una activa, aunque no siempre acertada participación en los diferentes escenarios de la vida nacional en los que ha tratado de incidir. Sin duda alguna, largo ha sido el trayecto en la implementación de políticas públicas para dirigir el desenvolvimiento de un determinado sector económico o social, para detonar el desarrollo regional a través del impulso de una actividad clave de la economía o bien para alcanzar la convergencia de las diferentes regiones de la República Mexicana. Todos estos intentos se han caracterizado por contener, invariablemente, los mejores propósitos pero en su ejecución y, sobre todo, en la consecución de resultados han mostrado su vulnerabilidad, entre otras cosas, cuando son relegados por parte de los círculos tomadores de decisiones, principalmente en etapas de renovación de los poderes republicanos, cuando determinado asunto económico o social distrae la atención gubernamental y exige reorientar los esfuerzos hacia otras prioridades o, en el peor panorama, cuando las limitaciones presupuestales obligan a recortar tiempos y metas, muchas veces hasta el extremo de cancelarlos.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2024-2030

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es la guía de los objetivos y acciones del Gobierno de México en los próximos años. Estos objetivos consisten en consolidar la transformación del país bajo un modelo de desarrollo con bienestar, justicia social y sustentabilidad. A través de este documento, enriquecido con el dialogo y la consulta ciudadana. Se reafirma el compromiso del Gobierno con el pueblo de México de gobernar con honestidad, democracia, eficiencia y con una visión humanista.

CIEN COMPROMISOS PARA EL SEGUNDO PISO DE LA TRASNFORMACIÓN

El proyecto de Nación encabezado por la Dra. Claudia Sheinbaum Pardo se fundamenta en los Cien Compromisos de gobierno para el periodo 2025-2030, mismos que se agrupan en Catorce Repúblicas y fundamentan la elaboración de este Plan Nacional de Desarrollo.

I.-República democrática, justa, honesta, libre, participativa y responsable.

II.-República fraterna.

III.- República educadora, humanista, y científica.

IV.-República cultural y lectora.

V.- República sana.

VI.- República con acceso a la vivienda.

VII.- República de y para las mujeres.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

VIII.-República con trabajo y salario justo.

IX.-República rural justa y soberana.

X.- República soberana y con energía sustentable.

XI.- República próspera y conectada.

83. Construcción y ampliación de carreteras, caminos y puentes.

XII.- República que protege el medio ambiente y sus recursos naturales.

XIII.- República con derecho al agua.

XIV.-República segura y con justicia.

Eje general 1: Gobernanza con justicia y participación ciudadana

El proyecto de Nación del gobierno de la Transformación tiene como eje principal el Humanismo Mexicano que, en esencia, significa "Por el bien de todos, primero los pobres". El objetivo es lograr la fraternidad universal, la igualdad de oportunidades para todas las personas y una prosperidad compartida.

El Humanismo Mexicano se nutre de la esencia de los pueblos originarios y de la fecunda historia de México. Culturas milenarias que han resistido valores y prácticas comunitarias y el largo caminar del pueblo de México por ser un país libre, independiente y soberano.

En la transformación actual se busca fortalecer derechos individuales y colectivos: la democracia, los derechos humanos, los derechos sociales, el acceso a la justicia y mejorar la seguridad pública construyendo la paz. La honradez y la honestidad son imperactivos éticos de los servidores públicos de este gobierno y se toman acciones firmes para erradicar la corrupción y el nepotismo.

Eje general 2: Desarrollo con bienestar y humanismo

El estado tiene la responsabilidad de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos sociales, siguiendo los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. Toda la población debe poder satisfacer sus necesidades básicas y tener garantizado el acceso a educación, salud, vivienda adecuada y al sistema financiero.

Los programas del bienestar se han convertido en derechos constitucionales universales que benefician a millones de mexicanos demostrando que México cuenta con un modelo de desarrollo propio e incluyente, decidido por su pueblo.

El desarrollo con bienestar y humanismo implica fortalecer y ampliar la red de protección social, con especial atención a quienes enfrentan condiciones de desigualdad, pobreza o marginación, o aquellos que por diversas razones se encuentran en situaciones de vulnerabilidad.

Eje general 3: Economía moral y trabajo

Para fortalecer el proyecto histórico de los mexicanos, de ser un país soberano, independiente y democrático se requiere fortalecer la economía nacional, impulsar una política industrial integral que ayude a disminuir nuestra dependencia del exterior, que incentive la inversión nacional y extranjera responsable, y que además permita a las empresas nacionales participar de las cadenas globales de producción y de valor.

La economía moral representa un modelo de desarrollo económico del país a partir de fortalecer la capacidad de consumo de la mayoría que está en la base de la pirámide a través de los programas sociales, creeando más empleos y mejorando salarios, alcanzando a duplicar el salario mínimo en términos reales. Ha sido un círculo virtusos del que todos los sectores se han beneficiado. Gracias a ello han mejorado las condiciones de vida de millones de mexicanos que han dejado la condición de pobreza en estos tiempos de transformación.

Eje general 4: Desarrollo sustentable

El proyecto de Nación de la Cuarta Transformación tiene como base el impulso de un desarrollo sustentable, es decir, lograr un equilibrio entre desarrollo económico, social y ambiental que preserve el medio ambiente y evite un daño irreversible, al tiempo que busca evitar que se agoten los recursos naturales y permitir su disfrute a las generaciones futuras. La justicia social debe ir acompañada de una justicia ambiental, de un modelo de sociedad que disminuya su huella ecológica y respete los ciclos naturales de reproducción de la vida.

El desarrollo sustentable requiere un enfoque integral en la protección y el uso responsable de los recursos naturales. Es prioritario implementar políticas para reducir y revertir el daño ambiental, proteger los ecosistemas estratégicos del país como bosques, selvas y cuerpos de agua y fomentar el aprovechamiento de residuos mediante la economia circular. Esto implica incentivar el recicleje de materiales, el aprovechamiento energético de residuos orgánicos y la gestión eficiente de desechos para reducir la contaminación y optimizar el uso de recursos.

Objetivo 2.10: Promover entornos públicos justos y adaptativos mediante la planificación de espacios rurales y urbanos, con el objetivo de reducir las disparidades en el acceso a oportunidades y servicios entre diferentes regiones y comunidades del país.

Estrategia 2.10.1 Dotar a la población mexicana de infraestructura para la movilidad y el transporte público que facilite el tránsito de personas y bienes de manera accesible, segura y eficiente, priorizando la intermodalidad en sistemas urbanos y rurales.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Objetivo 3.7: Mejorar la movilidad de personas y mercancías en todo el territorio nacional y transfronterizo, incrementando la competitividad del país mediante la consolidación de una red intermodal de infraestructura para un transporte eficiente, sostenible y seguro.

Estrategia 3.7.1 Incrementar la conectividad entre regiones para mejorar el acceso a comunidades aisladas y promover el desarrollo de centros poblacionales, económicos y turísticos, integrando el ordenamiento territorial con criterios de movilidad sustentable, segura, accesible e incluyente, que contribuyan al bienestar regional, al comercio interno y transfronterizo, y al turismo.

Estrategia 3.7.2 Fomentar la construcción, modernización y conservación de la infraestructura de transporte para garantizar la movilidad de personas, bienes, servivios y turistas nacionales e internacionales, asegurando condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad.

Objetivo T3.3: Ejecutar políticas, programas y asignar recursos presupuestales directos a los pueblos y comunidades Indígenas y Afromexicanas, garantizando su administración autónoma para fortalecer el ejercicio de sus derechos, su bienestar y su desarrollo integral, intercultural y sostenible.

Estrategia T3.3.1 Diseñar y fortalecer políticas, programas y acciones gubernamentales sectoriales, especiales y regionales con enfoque de derechos y pertinencia cultural, garantizando que respondan a las necesidades y aspiraciones de los Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas.

Objetivo T3.6: Asegurar el desarrollo integral, intercultural y sostenible de los Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas, garantizando su plena autonomía para ejercer el derecho a la libre determinación y definir sus propios modelos de desarrollo que fortalezcan su bienestar y calidad de vida.

Estrategia T3.6.5 Desarrollar infraestructura esencial en Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas para garantizar acceso a agua potable, electrificación, drenaje y saneamiento, además de fortalecer espacios comunitarios, integrando técnicas tradicionales, tecnologías sustentables y empleo de mano de obra local.

Estrategia T3.6.6 Fortalecer y expandir la red de comunicación terrestre, priorizando los caminos artesanales, para mejorar la integración regional de los Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas, facilitando su acceso a servicios de salud, educación, financiamiento y empleo.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027

El plan Estatal de Desarrollo 2022-2027, es la ruta que orientará y articulará los esfuerzos del gobierno del Estado durante los próximos años. Para construirlo, se realizó un ejercicio de consulta ciudadana, así como de reflexión para lograr, como lo establece la normatividad, un diagnóstico con 13 dimensiones donde se plasma la realidad de nuestro estado. Además, presenta la visión de un gobierno que ha sabido escuchar a sus ciudadanos para desarrollar las acciones, lo que permite tener una visión clara para establecer metas de atención a corto, mediano y largo plazo, con un modelo de planeación democrática que suma las propuestas y responde a las necesidades de las y los guerrerenses.

En el presente Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027, se determinó que la tarea de gobierno se estructure en seis ejes; tres temáticos y tres trasversales, con la claridad de las prioridades del pueblo de Guerrero, como se describe a continuación:

Ejes temáticos:

1.-Bienestar, Desarrollo Humano y Justicia Social

a) Pobreza y grupos vulnerables

b) Educación

c) Salud

2.-Desarrollo Económico Sostenible

a) Infraestructura

b) Industria, comercio y crecimiento regional

c) Turismo

d) Desarrollo rural

e) Medio Ambiente

3.-Estado de Derecho, Gobernabilidad y gobernanza Democrática

a) Gobierno y población

b) Seguridad pública y protección civil

c) Derechos Humanos

Ejes Transversales

A. Integridad, Transparencia, Rendición de Cuentas y combate a la Corrupción

B. Igualdad de Género e Inclusión Social

C. Austeridad y Administración Pública Responsable

III.3. Planes o programas de desarrollo urbano Municipales (PDU).

Plan Municipal de Desarrollo 2024-2027

La planeación del desarrollo municipal, se sustenta juridicamente en un conjunto normativo vinculado y correspondiente a los ámbitos Federal, Estatal y Municipal: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicano, Ley de Planeación, Ley general de Contabilidad Gubernamental, Constitución Política del estado Libre y soberano de Guerrero, Ley No. 669 de Participación Ciudadana del Estado de Guerrero, Bando de Policía y Gobierno del Municipio de Acapulco, Reglamento Interno de la Administración Pública Municipal del Ayuntamiento de Acapulco de Juárez y Reglamento de Participación Ciudadana. Este marco normativo para regular el ejercicio de la planeación nacional del desarrollo da el carácter de obligatoriedad de seguimiento para la administración pública.

Ejes estartegicos:

Eje Desarrollo Económico.

Eje Desarrollo Ambiental.

Eje Desarrollo Institucional para la Legalidad, la Justicia y la Paz.

Eje Bienestar y Desarrollo Comunitario.

Infraestructura vial.

La infraestructura vial es de gran importancia en el desarrollo económico y social, facilitando la movilidad de personas y vehículos. Por lo que es necesario realizar proyectos integrales de construcción de carreteras, vías, calles, mantenimiento y mejoramiento, que faciliten el tránsito de personas y vehículos en forma segura y eficiente.

La infraestructura vial en el municipio cuenta con un problema de eficiencia y seguridad, problemas de baches, superficies de carreteras irregulares por falta de mantenimiento y modernización e inversión en este rubro.

Programa Institucional de movilidad e infraestructura vial

Objetivo: Impulsar un modelo de movilidad urbana sostenible.

Estrategia: Mejoramiento de la infraestructura de movilidad motorizada y no motorizada y sensibilización ciudadana a través de campañas de educación y cultura vial.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

III.4 Normas Oficiales mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas que sirven para garantizar que los servicios que contratamos o los productos o servicios que adquirimos cumplan con parámetros o determinados procesos, con el fin de proteger la vida, la seguridad y el medio ambiente. La edificación de infraestructura no es una actividad que sea regulada únicamente por las leyes, normas y reglamentos de construcción, el estudio de impacto ambiental que le precede y respalda tampoco, ya que las normas son metodologías basadas en afirmaciones que juntas constituyen la "realidad científica o técnica" que respaldan los argumentos en él y le dan el carácter multidisciplinario que lo provee de objetividad en sus afirmaciones y propuestas.

Las NOM (Normas Oficiales Mexicanas) que están vinculadas con el Estudio de Impacto Ambiental presente, son las que a continuación se describen, mencionando puntualmente la vinculación que tienen con el mismo.

Tabla 9.- Normas vinculadas al proyecto.

NOM	Vinculación
NOM-001-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Este estudio previene el exceso de contaminantes a las aguas aledañas mediante la planeación de los establecimientos de los sitios sanitarios que pudieran ser una fuente contaminante de mantos acuáticos.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Esta norma establece los procedimientos que el promovente deberá seguir para identificar, clasificar los residuos peligrosos que genere la obra.
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.	El equipo técnico siguió los listados oficiales para clasificar y evaluar el impacto sobre estas especies en la pavimentación del camino
NOM-126-ECOL-2000. Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional	Sustenta las visitas al campo con las que el equipo encargado del estudio (MIA-R) recaba especímenes florísticos y faunísticos con el fin de obtener información que permite evaluar el estado que aguarda el sitio objeto de perturbación por l la pavimentación del camino.
NOM-021-SEMARNAT-2000 que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis.	Corresponde al estudio edafológico que se realiza, plantea la metodología a seguir, este estudio es llevado a cabo con la finalidad de conocer el potencial y el uso del suelo en el área de influencia y afectaciones en el área del proyecto.
NOM-041-SEMARNAT-1999. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Esta norma regulará el uso de los vehículos y su combustible, evitando mediante propuestas apegadas a lo establecido en esta norma, el excedente de emisiones contaminantes de los vehículos usados en la obra.
NOM-045-SEMARNAT-1996. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	Asociada directamente a la NOM anterior, es usada como la base del criterio para generar alternativas y prescripciones para el uso de este tipo de vehículos en la referida obra carretera.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS:

AGUA

NOM-001-SEMARNAT-1996

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-002-SEMARNAT-1996

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. La empresa podrá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en la obra de construcción, en sus diferentes etapas. De autorizarse la descarga de estos sanitarios portátiles en aguas o bienes nacionales cercanos al área del proyecto, el agua residual deberá de cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en las normas anteriores.

Vinculación con el proyecto

El agua residual generada por las diversas actividades del proyecto deberá estar totalmente libre de basura, materiales sedimentarios, grasas y aceites (parámetros notorios a simple vista); y debe evitarse su vertimiento en cuerpos de agua cercanos como ríos y manantiales. El proyecto evitará las descargas sanitarias mediante el uso de sanitarios portátiles secos, como se describirá en las medidas de mitigación. La empresa podrá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en la obra de pavimentación del camino en sus diferentes etapas. De autorizarse la descarga de estos sanitarios portátiles en aguas o bienes nacionales cercanos al área del proyecto, el agua residual deberá de cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en las normas anteriores.

ATMOSFERA Y EMISIONES DE FUENTES MÓVILES

NOM-041-SEMARNAT-2006

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006

Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de extracción de material, se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan gasolina y diésel, respectivamente, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC´s) .

Como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y partículas suspendidas en forma de humo los motores que utilizan diésel, por lo que todos los vehículos y maquinaria pesada, empleados en la obra deberán de cumplir con lo estipulado en las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra es responsabilidad de la Empresa constructora.

Vinculación con el proyecto

Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de construcción, se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan gasolina o diésel, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC´s). Como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y los motores que utilizan diésel de todos los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra, deberán de cumplir con lo estipulado en las NOM-041-SEMARNAT-2007 y NOM-045-SEMARNAT-2007. Estas normas también restringen las actividades de la obra para efectuarse únicamente en horario diurno. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra es responsabilidad de la Empresa constructora. Se dará cumplimiento mediante las medidas de mitigación, en la cual se establece la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados que se utilicen para la preparación, construcción y mantenimiento del proyecto.

CALIDAD DE COMBUSTIBLES

NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005

Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental

En este rubro el consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento de equipos y maquinaria pesada, que ejecutarán las obras que contempla el proyecto, no deberán contener sustancias con características nocivas al medio natural como el plomo.

Vinculación con el proyecto

En este rubro el consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento de equipos y maquinaria pesada, que estarán en funcionamiento durante las diferentes etapas de ejecución del proyecto, deben carecer en su composición de sustancias tóxicas como el plomo y aditivos de alto peso molecular, que tienen alta persistencia y labilidad ambiental, y que, a su vez, suelen tener elevada afinidad a tejidos y órganos específicos, por lo que representan un riesgo para la salud ambiental.

RESIDUOS PELIGROSOS

NOM-052-SEMARNAT-2005

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-055-SEMARNAT-2003

Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos.

En la obra de construcción "Pavimentación del Camino Acapulco-El Veladero (Cuarta etapa)", no se producirán residuos peligrosos, como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y maquinaria pesada, por lo que se debe dar cumplimiento a las disposiciones que indican estas normas, así mismo se contrataran los servicios de recolección y transporte de estos residuos, por una empresa recolectora que se encuentre autorizada ante la SEMARNAT.

Vinculación con el proyecto

Durante la ejecución de las obras de construcción, no se producirán residuos peligrosos, como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y maquinaria pesada. Para ello se avisará a todo el personal de la prohibición de efectuar algún mantenimiento en el sitio del proyecto, estableciendo que éste se efectuará en los talleres autorizados de las poblaciones aledañas. Por lo anterior no se considera generar residuos peligrosos sólidos y evidentemente los prestadores de los servicios de mantenimiento serán los responsables del manejo de los residuos peligrosos que generen por motivo de su actividad. En caso de que se llegará almacenar algunos lubricantes, diésel, gasolina, grasas o aceites serán en proporciones minoritarias para disminuir los riesgos en su manejo, estos tendrán que ser almacenados en tambos metálicos junto a los residuos de lubricantes que lleguen a generarse y serán entregados a una empresa especializada que cuente con permiso por parte de la SEMARNAT para llevar a cabo estas actividades.

RESIDUOS MUNICIPALES

NOM-081-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos de las fuentes fijas y su método de medición.

NOM-083-SEMARNAT-2003

Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Debido a la falta de infraestructura para la disposición final y adecuada de los residuos sólidos no peligrosos, en la localidad de El Veladero, Guerrero., se prevé que si durante la etapa de extracción y el proceso de cribado, no existe un sitio para utilizarlo como tiradero, se deberá de depositar cerca del área de proyecto de acuerdo con las condiciones que indica esta Norma, cuidando de no afectar cuerpos de aguas y sitios con vegetación nativa, además de que quedara estrictamente prohibido disponer algún tipo de residuo peligroso.

Vinculación con el proyecto

Se colocarán letrinas móviles las cuales deberán ser suministradas por la empresa encargada de ejecutar la obra o en su caso por alguna empresa subcontratada que dé seguimiento a la mitigación de impactos negativos. El retiro de las letrinas lo realizará la empresa autorizada para llevar a cabo estas actividades por lo que el manejo y la disposición final de los residuos sanitarios será responsabilidad del prestador del servicio. En el caso de los residuos sólidos no peligrosos como lo son las latas, envases de plástico, vidrio, cartón, etc., serán recolectados para su disposición final en un centro de acopio o en su caso serán recolectados para su disposición final en tiraderos oficiales del municipio.

Normas oficiales mexicanas relacionadas con comunicaciones y transportes.

CONTAMINACIÓN POR RUIDO

NOM-081-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

La maquinaria empleada en la obra deberá de recibir afinación y mantenimiento periódico, con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado, esto también es económicamente recomendable porque optimiza el consumo de combustible.

Vinculación con el proyecto

Las fuentes generadoras de ruido son entre otros, el compactador vibratorio, retroexcavadora, mezcladora de concreto, equipo de trituración y diversas herramientas. En virtud de que todas las fases del proyecto, se realiza a cielo abierto y fuera de los centros de población, los niveles de ruido que se generan no afectarán tanto, ni rebasan los niveles permitidos por las Normas aplicables en la materia. La maquinaria empleada en la obra, deberá de recibir afinación y mantenimiento periódico, con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado, esto también es económicamente recomendable porque optimiza el consumo de combustible.

PROTECCIÓN DE ESPECIES

NOM-059-SEMARNAT-2010

Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo.

La aplicación de la primera Norma se realizó cuando se hizo la visita de campo al área del proyecto, ya que fue necesario realizar una identificación de las especies vegetales presentes, y una vez identificadas, se prosiguió a realizar un cotejamiento con la NOM-059-SEMARNAT-2010, para poder determinar o excluir a las especies ubicadas en el área de estudio con las de la Norma.

SUELO

NOM-O20-SEMARNAT

Establece los procedimientos y lineamientos que se deberá observar para la rehabilitación, mejoramiento y conversión de los terrenos forestales de pastoreo.

NOM-138-SEMARNAT/SS-2003

Límites máximos permisibles de hidrocarburos en el suelo y las especificaciones para su caracterización y remediación.

Vinculación con el proyecto

La aplicación de la primera Norma se realizó cuando se hizo la visita de campo al área del proyecto, ya que fue necesario realizar una identificación de las especies vegetales presentes, y una vez identificadas, se prosiguió a realizar un cotejamiento con la NOM-059-SEMARNAT-2010, para poder determinar o excluir a las especies ubicadas en el área de estudio con las de la Norma. Esta NOM es de observancia obligatoria para las personas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en algunas en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, establecidas por esta Norma. Este estudio se vincula con la presente NOM al ser referencia base para identificar las especies de vegetación o fauna que pueden ser afectadas durante cualquier etapa en el sitio de proyecto. En el capítulo IV de este estudio se describe la fauna y la vegetación del sitio del proyecto que posiblemente pudiera está contenida dentro de esta NOM. Durante las etapas de abandono, se realizarán actividades de reforestación.

Normas oficiales mexicanas en materia de residuos municipales.

NOM-003-SCT2–1994.

Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos.

NOM-006-SCT2-1994.

Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al auto transporte de materiales y residuos peligrosos.

NOM-011-SCT2-1994.

Condiciones para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos en cantidades limitadas.

NOM-019-SCT2-1994.

Disposiciones generales para la limpieza y control de remanentes de sustancias y residuos peligrosos en las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos.

Vinculación con el proyecto

La aplicación de estas normas se realizará de manera indirecta, pues se requerirá contratar a una empresa autorizada por la SEMARNAT para el transporte y deposición final de residuos peligrosos; sin embargo, se debe verificar que dichas empresas cumplan con todos los requisitos necesarios para la realización de esta actividad.

El análisis de las leyes e instrumentos de políticas públicas que se vinculan con la realización del estudio del proyecto de Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional: "Pavimentación del Camino Acapulco-El Veladero (Cuarta etapa)", arroja la contundente evidencia de la viabilidad para la elaboración del proyecto ejecutivo ya que se encuentra apegado a las máximas establecidas desde la carta magna mexicana, incluyendo leyes y reglamentos que de ella emanan, así como de las herramientas de política y administración pública vigentes, el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental es por sí mismo el resultado del respeto a los procesos legales y técnicos. La obra se justifica como un medio para incluir a todos los sectores de la población en condiciones más vulnerables que permitan su superación económica y social acercando a los ciudadanos a los servicios básicos tales como salud, electricidad y agua potable además se define como el medio para acceder a mayores oportunidades de empleo y la expansión de rutas comerciales para la localidad directamente impactada y las indirectamente beneficiadas. El análisis demuestra que esta obra contribuye de manera directa con las políticas públicas federales y estatales de proveer a la población progreso y bienestar social de acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo vigente (2024 -2030), el Plan Estatal de Desarrollo vigente (2022 – 2027) y el Plan Municipal (2024-2027).

Así mismo las Normas vigentes vinculadas a la elaboración de los estudios que avalan la construcción de dicho camino , garantizando el respeto al equilibrio ecológico, la disponibilidad de los recursos naturales, la protección al potencial económico de las áreas agrícolas existentes y la mitigación de los impactos adversos mediante el diseño y ejecución de medidas de mitigación de acuerdo a las características del SAR (descrito en el capítulo siguiente) del sitio objeto de la Pavimentación del Camino Acapulco-El Veladero (Cuarta etapa).

III.4.1 Otros instrumentos a considerar:

Leyes Federales

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley de Obras Públicas y Servicios relacionados con las mismas
- Ley General del equilibrio ecológico y la protección al ambiente
- Ley Forestal: El artículo 40 del capítulo II de esta ley indica que serán las autoridades competentes las que vigilarán que la construcción de los caminos en terrenos forestales cause el menor daño al medio ambiente.
- Ley Federal de comunicaciones y transportes,
- Ley de aguas nacionales
- Ley agraria
- Ley de bienes nacionales
- Reglamento de residuos peligrosos

Convenios internacionales y nacionales

- Unión internacional para la conservación de la naturaleza
- Conservación sobre diversidad biológica
- Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente
- Programa de acción mundial para la protección del medio ambiente
- Comisión para conocimiento y uso de la biodiversidad
- Programa de conservación de la vida silvestre y diversificación productiva del sector rural.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente LGEEPA.

El estudio de Manifestación de Impacto Ambiental se sujeta a la definición que configura la LGEEPA, primero define al impacto ambiental como: "...la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza". Configura al desequilibrio ecológico como: "...La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos".

En el **artículo 28** de esta Ley define a la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) como "…el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo".

Indica la LEGEEPA que las siguientes obras están sometidas a presentar un estudio de Manifestación de Impacto Ambiental: ..."Las obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos"... Fundamentada además en lo tocante al capítulo II Artículo 5º, inciso B del **REGLAMENTO** de la LGEEPA que se refiere a **las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones** que a la letra dice: "…Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN**: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales…(Reglamento LGEEPA 2000).

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

Como lo establece el capítulo III del reglamento de la LGEEPA en su artículo 9º: "Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica."

Siguiendo el curso legal establecido el promovente presenta concretamente el Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental presente acatando lo anteriormente expuesto, señalando en el capítulo II , IV Y V la descripción de la dinámica ambiental del sitio del proyecto, así como la evaluación de procesos ecológicos relevantes: exposición, desequilibrio de los componentes bióticos, perdida y modificación de elementos físicos. Siguiendo la metodología y lo planteado en la guía proporcionada por SEMARNAT se suscribe el estudio en sí mismo.

Los artículos 10º y 11º del Reglamento de la LGEEPA establecen la caracterización de los estudios de acuerdo con el tipo de obra que se ejecute: Art.10º: "...Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional,

II. Particular.

Las MIA´S se presentarán en su modalidad particular cuando no se trate de ninguna de las descritas en el artículo 11º:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría.

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

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

"En los demás casos, la manifestación **deberá presentarse en la modalidad regional**."

De tal forma la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional de la pavimentación del camino Acapulco-El Veladero (cuarta etapa), tramo: del KM. 2+000 al KM. 3+040, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero, se encuentra sustentado en la LGEEPA y su reglamento vigente, es valioso señalar que la elaboración estrictamente apegada a derecho del presente estudio es una prioridad ya que representa la contribución del promovente al estado de derecho, el desarrollo sostenible de las políticas gubernamentales de generación de empleos, progreso y beneficio social a través de la creación de infraestructura respetando el medio ambiente y sus componentes biológicos y los físicos sustento del hábitat en que se desarrollan nuestras vidas, mediante la evaluación del impacto ambiental de la obra y el diseño e implementación de Medidas de Mitigación congruentes técnicamente.

Ley General de Vida Silvestre

En esta ley se establece que 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; así cualquier obra pública o privada, así que pueda generar

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

un impacto negativo en hábitats críticos deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento.

Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir el daño a especies; así mismo la SEMARNAT en conjunto con consejo elabora listas de especies y poblaciones prioritarias para la conservación de acuerdo a su peligro de extinción, a las especies amenazadas y las sujetas a protección especial. La observación de la Presente Ley es aplicable desde el primer momento en que se pretende diseñar el Proyecto y cuando se realizan las primeras acciones de recabar información de la zona pretendida, considerando que el Factor Flora y Fauna son los elementos que constituyen al medio Biótico, y en la medida que se analiza el lugar es indispensable conocer las especies que pudieran verse afectadas, por ello, se considera como una mayor probabilidad de encontrarse en el sitio las especies que se mencionan en el Capítulo IV. Los listados de especies representan las especies de flora y fauna que potencialmente se pueden encontrar dentro del polígono que delimita el área bajo estudio, y que para las cuales se respetaran en la medida de lo posible durante toda la ejecución de la obra las medidas pertinentes, brindando responsabilidad y respeto a la flora y la fauna.

Ley de Vías Generales de Comunicación.

Esta ley se publicó en el Diario Oficial de la Federación el día 19 de febrero de 1940 y tiene por objeto establecer las partes integrantes de las vías de comunicación, tales como son:

Los servicios auxiliares, obras, construcciones y demás dependencias y accesorios de estas, y

Los terrenos y aguas que sean necesarios para el derecho de vía y para el establecimiento de los servicios y obras a que se refiere la fracción anterior. La extensión de los terrenos y aguas y el volumen de éstas se fijará por la Comisión de Infraestructura, Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero.

Esta ley define que las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operen en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales. La Secretaría de Comunicaciones fijará en cada caso, las condiciones técnicas relacionadas con la seguridad, utilidad especial y eficiencia del servicio que deben satisfacer dichas vías. De manera general esta Ley establece las disposiciones reglamentarias y administrativas para la construcción, mejoramiento, conservación, operación y mantenimiento de las vías de comunicación, dichas disposiciones fueron consideradas desde las proyecciones del Camino Acapulco-El Veladero (Cuarta etapa) y serán consideradas igualmente durante la construcción, operación y mantenimiento de dicha obra.

Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal

De acuerdo con la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, actualizada al 2018. En el capítulo uno del ámbito de aplicación de la Ley se especifica que:

Artículo 1. La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación, así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares.

Artículo 2, fracción I. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

Caminos o carreteras

a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero. b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y c) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.

Leyes Estatales

- Ley General del equilibrio ecológico y protección al ambiente
- Plan Estatal de Desarrollo (2022-2027)
- Ley 878 del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Guerrero
- Ley 787 de Vida Silvestre para el estado de Guerrero
- Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental
- Reglamento de la Ley del Equilibrio ecológico y la protección al ambiente en Materia de impacto Ambiental.

Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.

Artículo 90. Para la protección y aprovechamiento del suelo se considerarán los siguientes criterios:

II. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración. **Vinculación con el proyecto**: La finalidad del presente estudio es buscar que las obras y actividades que integran el presente proyecto sean compatibles con el sistema ambiental y que la alteración al entorno sea lo menor posible.

Artículo 93. Son atribuciones de los Municipios:

II. Autorizar el establecimiento de los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos, no peligrosos."

Vinculación con el proyecto: Los residuos sólidos no peligrosos generados por el proyecto serán entregados al servicio de limpia municipal o en su caso serán trasladados al sitio que dicha autoridad señale.

Artículo 101. Quienes realicen actividades de exploración, explotación y aprovechamiento de los minerales o sustancias no reservadas a la Federación están obligados a controlar:

I. La emisión o el desprendimiento de polvos, humos o gases que puedan afectar el equilibrio ecológico;

II. Sus residuos, evitando su propagación fuera de los terrenos en los que lleven a cabo sus actividades.

Vinculación con el proyecto: En este caso, durante la construcción y acarreo de materiales, se prevendrá la contaminación del aire empleando únicamente vehículos transportistas que cumplan con la verificación vehicular correspondiente y coloquen lona sobre la caja de carga. Asimismo, solo se comprará el material pétreo necesario evitando en lo menor posible los residuos de éste al interior del proyecto. El análisis de las leyes e instrumentos de políticas públicas que se vinculan con la realización del estudio de Manifestación de Impacto Ambiental para la Pavimentación del Camino Acapulco-El Veladero (Cuarta etapa) en el Municipio de Acapulco de Juárez, proyecta como resultado la viabilidad de la elaboración del proyecto ejecutivo por estar apegado a las máximas que el derecho establece a los Mexicanos desde la Constitución Política hasta las leyes y reglamentos que de ella emanan, resultando en su conjunto como el derecho a gozar de un Medio Ambiente limpio sin renunciar a los procesos de desarrollo tales como la construcción de infraestructura carretera, el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental es por sí mismo resultado de estos procesos legales y técnicos.

CAPITULO 4

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

Inventario Ambiental

La vegetación existente en el polígono del SAR del proyecto es la propia de los climas cálidos subhúmedos, predominando la selva baja caducifolia con el 53.33%, seguido de pastizales cultivados con 8.75% y un pequeño porcentaje de bosque de encino con 7.47%.

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

A partir del análisis de la cartografía digital, del reconocimiento del medio en los trabajos de campo y mediante el análisis de dicha información, se propuso la delimitación de un polígono a partir de criterios objetivos evitando trazar límites arbitrarios que fraccionaran unidades geomorfológicas o de vegetación, respetando las geoformas y los rasgos naturales del paisaje, buscando incluir componentes ambientales que tuvieran relación con las obras y actividades del proyecto. Fueron examinados los criterios ambientales presentes con la finalidad de definir una región, la cual integre de manera natural un sistema ambiental funcional delimitado por la uniformidad y continuidad de sus componentes ambientales tales como las geoformas, escorrentías, el tipo de suelo, la cubierta vegetal.

El polígono del SAR se definió a partir de la delimitación de una microcuenca que abarca de manera completa el trazo del camino a pavimentar y se ubica dentro de la subcuenta del Río La Sabana, en la cuenca del Río Atoyac. El área del polígono del SA es de 703.02 ha.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) se define como el ámbito espacial que presenta condiciones bióticas y abióticas homogéneas, conformado por una unidad o unidades ambientales interconectadas, dentro de las cuales se encuentra el proyecto y en donde serán provocados los impactos ambientales por las obras y actividades del proyecto. También se puede entender como el ámbito espacial que constituye el entorno del proyecto. Debido a la complejidad de las interacciones dentro del ecosistema, se requiere establecer criterios objetivos que permitan delimitar unidades ambientales homogéneas. Dichos criterios consisten en físicos, biológicos y geográficos, así como criterios con base en instrumentos de planeación, tales como ordenamientos,

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

programas de desarrollo urbano, delimitación de áreas naturales protegidas y áreas ambientalmente prioritarias. En primera instancia y como un criterio generalmente aplicable, se consideran como límites del SAR, el parteaguas de las cuencas y subcuencas hidrológicas, ya que muchos de los procesos e interacciones se desarrollan dentro de dichos límites. En el caso de proyectos lineales es posible que el SAR incluya más de una cuenca; sin embargo, se debe considerar la dimensión de las cuencas, o desproporcionadamente grandes con respecto a las afectaciones que puede provocar el proyecto, describiendo factores ambientales que no tiene relación con el mismo y perdiendo información de niveles más detallados afectados por las obras y actividades a ser realizadas, perdiendo información relevante para evaluar los impactos ambientales, dentro del SAR propuesto. En el caso contrario, si se emplean niveles de escala detallados, puede ser que no se consideren afectaciones que rebasen el SAR delimitado bajo ese criterio.

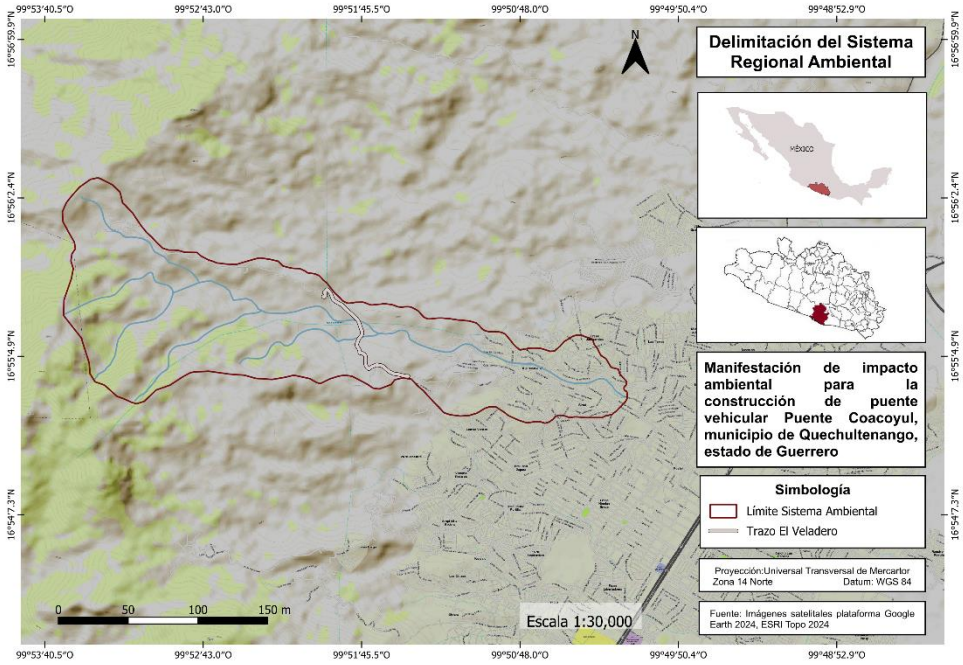


Imagen 27. Delimitación del SAR

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.

Para delimitar el SAR se emplearon los criterios de regionalización hidrológica, cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológicas, Áreas Naturales Protegidas (definidas por CONANP), Áreas Prioritarias (establecidas por CONABIO), vegetación y uso de suelo; así como, barreras físicas y geográficas. La cartografía digitalizada fue manejada a través sistemas de información geográfica e imágenes satelitales de Google Earth.

IV.2.3. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

Se puede caracterizar al SAR presente en la región del proyecto como un espacio geográfico donde actualmente prevalece una condición claramente definida por el uso de suelo al que se destina el territorio que lo compone, es decir, las superficies destinadas a la agricultura y la ganadería, selva baja caducifolia, pastizal cultivado y caminos rurales son evidentes. Por otra parte, dentro de estos diferentes usos de suelo, los cuales tomaremos como parámetros para caracterizar al SAR, que se encuentran en la región, existe una relación directa en cuanto a los elementos que conforman el sistema. Las áreas con relieves accidentados y pendientes superiores al 30% generalmente corresponden a zonas con vegetación forestal, las áreas donde existen llanuras y lomeríos bajos, a pastizales y la otra parte restante a asentamientos humanos y los caminos rurales. La estructura de los ecosistemas presentes en la región demuestra que los macizos forestales han sido perturbados por el avance de la agricultura y las zonas urbanas, quedando zonas aisladas del mismo. Dicho avance está condicionado a la topografía del sitio, el crecimiento de la mancha urbana y la demanda de áreas cultivables para la producción agrícola.

En este sentido, los componentes bióticos y abióticos del SAR interactúan de manera directamente proporcional a los cambios que sufre conforme a la dinámica del crecimiento de la población, la modernización en las actividades de producción, transporte y el aprovechamiento de los recursos naturales.

De acuerdo con los estudios de INEGI, sobre la demografía y las superficies incorporadas a la agricultura, así como los estudios de campo realizados, es congruente realizar las siguientes proyecciones:

- La estimación de los índices de rezago social, construidos por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), que tiene como base los resultados del II Conteo de Población y Vivienda muestran que la región donde se encuentra inmerso el SAR se tiene un grado de rezago social **alto**.
- Con esta información, se infiere que la disminución en el número de habitantes dentro del municipio responde a la migración hacia otras partes de la República o hacia Estados Unidos principalmente.
- Será necesario, que las estrategias de desarrollo prevengan los procesos de migración fortaleciendo la actividad económica dentro del municipio, pero al mismo tiempo que vaya de acuerdo con el manejo de los ecosistemas que existen en la región y que la infraestructura que se requiere para promover el desarrollo de estas, responda a las necesidades de los habitantes y al mismo tiempo garantice la sustentabilidad de los recursos naturales.

Interacciones bióticas y abióticas

Dentro de los elementos que componen el ecosistema de la región donde se pretende ejecutar el proyecto, es posible distinguir zonas con zonas urbanas, selvas medianas subperennifolias, selva baja caducifolia, pastizales cultivados, bosques de encino y asentamientos humanos; así mismo, podemos encontrar que la topografía, la pendiente y la altitud son clave para que la vegetación este presente.

En primer lugar, debido a que la altitud determina las características de las especies arbóreas que ahí se desarrollan, por lo que delimitará perfectamente dicho ecosistema. La ubicación geográfica con respecto al trópico también manifiesta características específicas no solo del arbolado sino de las especies de fauna que convivan en ellos. El suelo, clima, cuerpos de agua, así como la hidrología subterránea y superficial participan como factores de distribución, de comportamiento, desarrollo y vulnerabilidad. En la zona donde se pretende ejecutar el proyecto, se ha evaluado la calidad ambiental existente, encontrando zonas modificadas, lo cual refleja perturbación por cambio de uso de suelo, lo cual obedece a la dinámica de desarrollo que ha sufrido la región, sin embargo, como ya se mencionó en apartados anteriores, esto se ha definido por la misma naturaleza de desarrollo urbano que se ha presentado al menos en los últimos 50 años. Con el propósito de no provocar daños severos con la obra propuesta, se han revisado los factores bióticos (plantas y animales) y abióticos (clima, agua, suelo, geomorfología y aire) para garantizar que las afectaciones sean mínimas.

IV.3.1.1 Medio abiótico

Clima y fenómenos meteorológicos

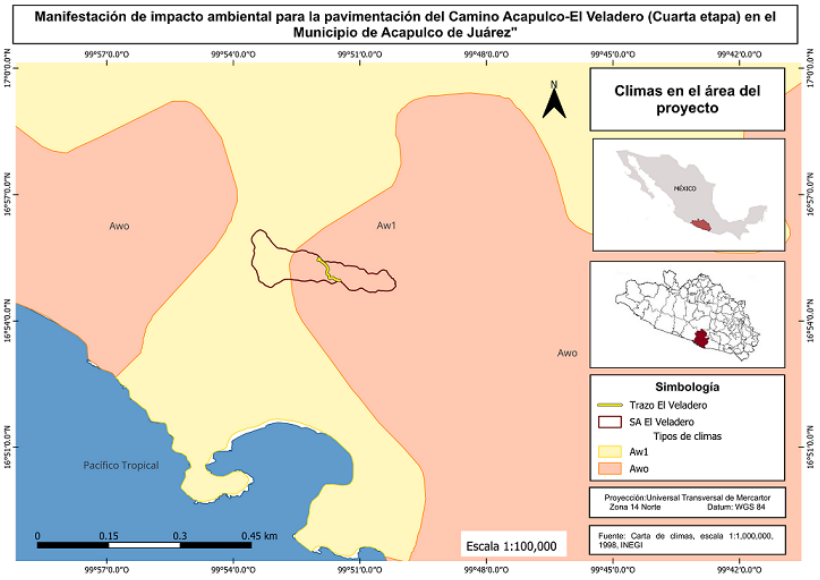


Imagen 28. Tipos de climas en el SAR del proyecto

Los tipos de clima en el SAR según la clasificación de Köppen modificada por E. García (1981), se describen enseguida.

Tabla 10.- Unidades climáticas

Clave	Descripción	Área (has)	Área (%)
Aw1	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.	422.57	60.11%
Awo	Se caracteriza por ser el más seco de los subhúmedos, con temperaturas constantemente altas (sobre 22°C anuales y mínimas sobre 18°C) y poca variación térmica a lo largo del año. Presenta un régimen de lluvias marcadamente estacional, concentrándose en verano mientras que el invierno es muy seco (menos del 5% de lluvia anual).	280.45	39.89%
		703.02	100

Tabla 11.- Temperatura

Mes	Promedio	Extremas
Enero	29.6	16.1
Febrero	29.3	17.5
Marzo	29.0	
Abril	29.1	
Mayo	29.0	
Junio	29.4	
Julio	29.4	
Agosto	29.2	
Septiembre	33.0	
Octubre	34.1	
Noviembre	29.1	16.2
Diciembre	28.8	17.1

Fuente: CFE Comisión Federal de Electricidad 00012183 La Sabana, Acapulco de Juárez, Gro.

Precipitación

Con respecto a los regímenes de precipitación, en esta zona las lluvias son de junio a septiembre, con una precipitación pluvial anual de 1000-1500 milímetros; siendo julio y agosto los meses más lluviosos.

Se presentan en la región fenómenos climatológicos tales como neblina, eventos de lluvias con granizo y tormentas eléctricas. Todos ellos se hacen presentes durante la temporada de mayor precipitación pluvial, al existir mayor humedad relativa en el ambiente. Para la zona de estudio no se tienen registros de balance hídrico, ni de tasas de evapotranspiración; sin embargo, la presencia de grandes extensiones de bosque en buen estado de conservación hace suponer que este parámetro tiene valores altos, pues es bien conocido que esta área es zona de recarga de mantos acuíferos.

Vientos

La circulación superficial de vientos en la región está controlada por efectos de diferencia térmica orográficos y locales.

En la zona urbana el patrón de circulación registrado en las primeras horas de la mañana es de la periferia hacia el centro de la misma, atribuible también al efecto isla de calor.

Fisiografía

El municipio de Acapulco de Juárez se ubica sobre la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur y las subprovincias de Costas del Sur y Cordillera del Sur. El 94.3% del territorio corresponde a la subprovincia Costas del Sur, mientras el 5.4% se encuentra dentro de la subprovincia Cordillera Costera del Sur.

Geomorfología

El elemento geomorfológico más importante lo constituyen las montañas complejas de la Sierra Madre del Sur, coronadas por cubiertas volcánicas jóvenes que en conjunto presentan un desarrollo de juventud caracterizados por profundos cañones y montañas de cimas planas; hacia el noreste y sur de esta sierra, predominan las montañas volcánicas y las montañas plegadas que ofrecen relieve de lomeríos y montañas bajas con drenaje bien integrado, caracteres propios de un desarrollo de madurez. El último elemento es la planicie costera con desarrollo de planicies aluviales, lagunas marginales y franjas litorales.

Topoformas

El estado de Guerrero se caracteriza porque es sumamente montañoso, serranías escarpadas y barrancos profundos lo atraviesan en todas las direcciones. La Sierra Madre del Sur y sus derivaciones son muy accidentadas, escasean las planicies y las mesetas prácticamente son inexistentes. La Sierra Madre del Sur se extiende a lo largo de la costa del Pacifico y recorre todo el estado. En determinados lugares, como en Acapulco, el sistema montañoso penetra al mar.

En el municipio de Acapulco los sistemas de topoformas pertenecen a la sierra baja compleja (42.7%), lomerío con llanura (23.0%), sierra alta compleja (12.6%), llanura costera con lagunas costeras salinas (7.7%), llanuras con lomerío (6.1%), valle ramificado con lomerío (5.6%), llanura costera salina (1.7%), llanura costera con lagunas costera (0.1%) y valles intermontanos (0.1%). (INEGI,2019).

Altitud

Dentro del Sistema Ambiental (SAR), podemos encontrar altitudes que van de los 50 m sobre el nivel medio del mar, hasta los 646 m de altitud. Dentro del tramo de la pavimentación del camino, la altitud promedio es de 340 m sobre el nivel medio del mar, destacando una baja altitud debido a su cercanía con la costa.

Relieve

El municipio se divide en tres tipos de relieve: las zonas accidentadas que abarcan un 40% del territorio y se presentan principalmente en los extremos norte, noreste y en una pequeña porción en la parte suroeste del municipio; al norte, destacan elevaciones como el Cerro de San Nicolás con 2,100 msnm, localizado muy cercano de los límites con el municipio de Chilpancingo de los Bravo; las zonas semiplanas abarcan también un 40% del municipio, y las zonas planas sólo un 20%. Otras elevaciones importantes son el cerro Yerba Santa con una altitud de 1,120 msnm, el cerro El Encanto con 1,020 msnm y el cerro El Veladero con 900 msnm.

Geología

En el Municipio de Acapulco de Juárez se constituye por rocas metamórficas, Ígneas y sedimentarias principalmente. El 47.8% del territorio municipal está representado por rocas metamórficas, de las cuales destacan el gneis (49.6%) y el mármol (0.3%). Las rocas ígneas intrusivas comprenden el granito (2.3%), granito-granodiorita (28.6%) y granodiorita (5.8%).

Las rocas ígneas extrusivas se constituyen por toba ácida (0.7%) principalmente. Las rocas de origen sedimentario son calizas, ocupando el 0.1% del territorio municipal. (INEGI,2019).

Suelo

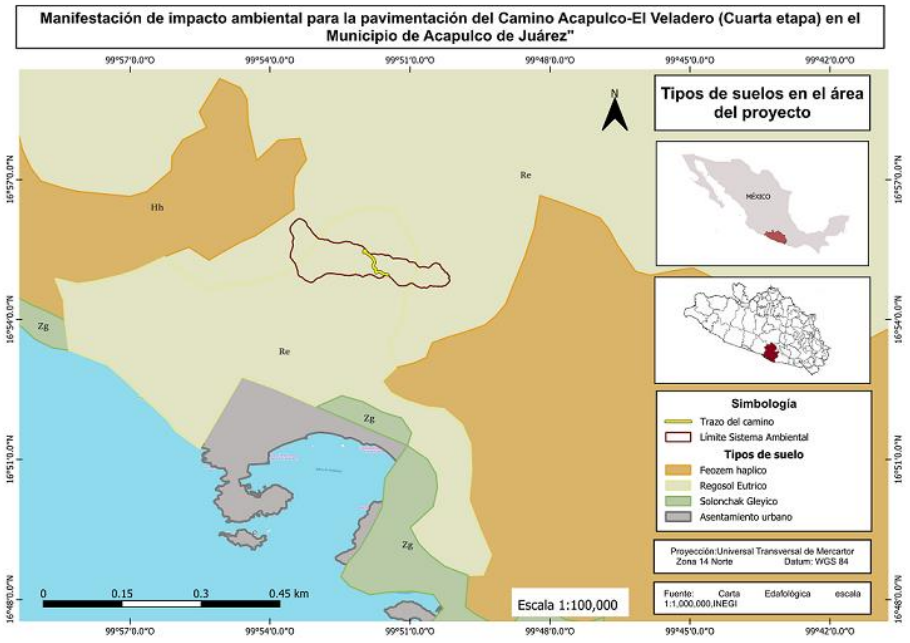


Imagen 29. Ubicación del proyecto dentro del mapa de tipos de suelos.

La clasificación de suelos se basa en propiedades del suelo definidas en términos de horizontes, propiedades y materiales de diagnóstico, las que hasta el máximo posible deberían ser medibles y observables en el campo.

La selección de características de diagnóstico toma en cuenta sus relaciones con los procesos formadores de suelos. Se reconoce que una comprensión de los procesos formadores de suelos contribuye a una mejor caracterización de los suelos, pero ellos no deberían como tales, usarse como criterios de diferenciación. Hasta donde sea posible en un alto nivel de generalización, se seleccionan rasgos de diagnóstico que son significativos para el manejo de los suelos.

Los parámetros climáticos no se aplican en la clasificación de suelos. Se entiende completamente que ellos deberían usarse para propósitos interpretativos, en combinación dinámica con propiedades del suelo, pero no deberían formar parte de las definiciones de suelos.

En el polígono del SAR sólo se identifica una asociación de suelos que es el Regosol éutrico (Re), sin embargo, el Sistema Ambiental se encuentra en su mayoría rodeado de la asociación de suelo Feozem háplico (Hh). La descripción de ambas asociaciones en la siguiente tabla.

Tabla 12. Descripción de suelos y porcentajes

Suelo	Descripción	Área (has)	Área (%)
Regosol éutrico	Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad. Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.	703.02	100%
Feozem Háplico	Suelos con un horizonte A mólico, no muy duro cuando se seca, con grado de saturación de más de 50% y con relativamente alto nivel de contenido de carbono orgánico; tiene una proporción muy baja de bases, por lo que carece de horizontes cálcico (acumulación de carbonato de calcio) y gípsico (acumulación de yeso) y no es calcáreos; posee un grado de saturación del 50% como mínimo en los 125 cm superiores del perfil; asimismo, carece de propiedades sálicas y gleicas (alta saturación con agua) al menos en los 100 cm superficiales.		
			100%

Grado de erosión del suelo

El grado de erosión que presenta el suelo dentro del tramo del proyecto es Medio ya que presenta una pendiente moderada, las principales causas que originan dicha erosión son la precipitación pluvial, los asentamientos humanos.

Estabilidad edafológica

En la zona por donde pasa el eje del proyecto, la estabilidad es media, debido al tipo de suelo, estratigrafía, geología y morfología presente.

Fallas o Fracturas

Las fallas están asociadas con los límites entre las placas tectónicas de la Tierra. En una falla activa, las piezas de la corteza de la Tierra a lo largo de la falla se mueven con el transcurrir del tiempo. El movimiento de estas rocas puede causar terremotos. Las fallas inactivas son aquellas que en algún momento tuvieron movimiento a lo largo de ellas pero que ya no se desplazan. El tipo de movimiento a lo largo de una falla depende del tipo de esta.

Sismicidad

El estado de Guerrero se ubica dentro de las zonas sísmicas C y D, en esta entidad se registra alrededor del 25% de la sismicidad del país. El municipio de Acapulco de Juárez se sitúa en la zona D y específicamente en la región conocida como la Brecha de Guerrero; donde se han registrado sismos de gran magnitud.

En la Brecha de Guerrero, entre 1899 y 1911, ocurrieron 4 sismos cuyas magnitudes oscilaron entre 7.5 y 7.8 grados Richter. El Sismo más reciente ocurrido durante los últimos 10 años fue un terremoto de magnitud 7.1 que golpeo a Guerrero el 7 de septiembre de 2021 a las 20:47 hora local, su epicentro se ubicó a 8 km de distancia al sur de Acapulco y a 10 km de profundidad.

Con base en la carta de Regionalización Sísmica de la República Mexicana el área del proyecto se encuentra situada en la zona D que es considerada una zona de muy alta sismicidad. Tomando en cuenta esto, la estructura que se realizará que es una carretera de tipo D y el tipo de suelos de la zona (suelo Tipo II) el coeficiente sísmico es de **Cs = 0.20.**

Tipo de Material Existente

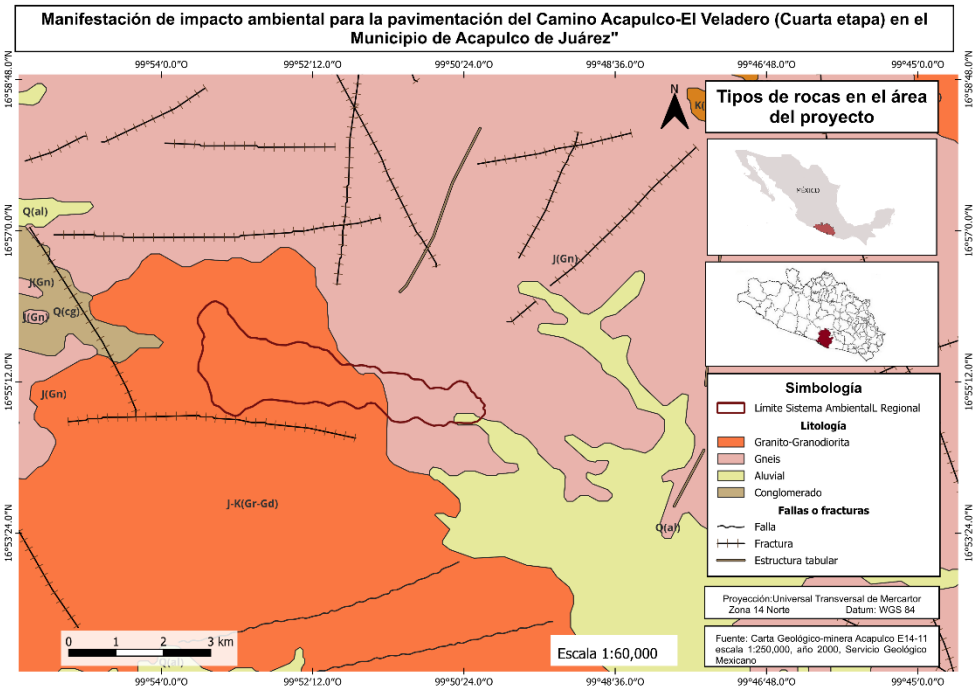


Imagen 30. Ubicación del proyecto dentro del mapa de material geológico

Características litológicas

El tipo de roca que existen en mayor medida dentro del SAR del proyecto es en su mayoría de Granito-granodiorita, seguido de Gneis y una pequeña porción de roca Aluvial al oriente del polígono. En la siguiente tabla se describen las características de cada una de ellas y el área que abarca cada una dentro del SAR.

Tabla 13. Descripción de material geológico en el SAR

Litología	Descripción	Área (ha)	Área (%)
Granito-Granodiorita	Son rocas ígneas plutónicas de composición ácida, ricas en cuarzo, feldespatos y micas. Presentan textura fanerítica de grano medio a grueso y colores claros (gris a rosado). Se forman por enfriamiento lento del magma en cámaras profundas, siendo la granodiorita más rica en plagioclasa que el granito. Son muy resistentes y durables, formando grandes masas plutónicas (batolitos) abundantes en la corteza continental. Su alta dureza y resistencia las hace muy valoradas en la construcción.	516.48	73.47
Gneis	Son rocas metamórficas de grano medio a grueso que se caracterizan por su distintivo bandeado gnéisico, con alternancia de bandas claras (cuarzo y feldespato) y oscuras (micas y minerales ferromagnesianos). Se forman por metamorfismo regional de alta temperatura y presión a partir de rocas ígneas o sedimentarias. Presentan foliación bien desarrollada y textura laminar que permite su separación en placas. Son rocas muy duras y resistentes, comúnmente utilizadas en construcción y como material ornamental. Se encuentran abundantemente en escudos continentales antiguos y representan algunas de las rocas más antiguas de la corteza terrestre	176.49	25.10

Aluvial	Las rocas aluviales son sedimentos transportados y depositados por corrientes de agua (ríos, arroyos). Se caracterizan por estar compuestas de fragmentos redondeados y bien clasificados por tamaño debido al transporte hídrico que desgasta sus bordes angulares. Su composición varía según la roca madre del área de origen, incluyendo cuarzo, feldespatos y minerales resistentes. Se depositan en abanicos aluviales, llanuras de inundación y deltas, formando capas horizontales. Son importantes económicamente como fuente de agregados para construcción.	10.05	1.43
		703.02	100%

Agua

Hidrología superficial y subterránea

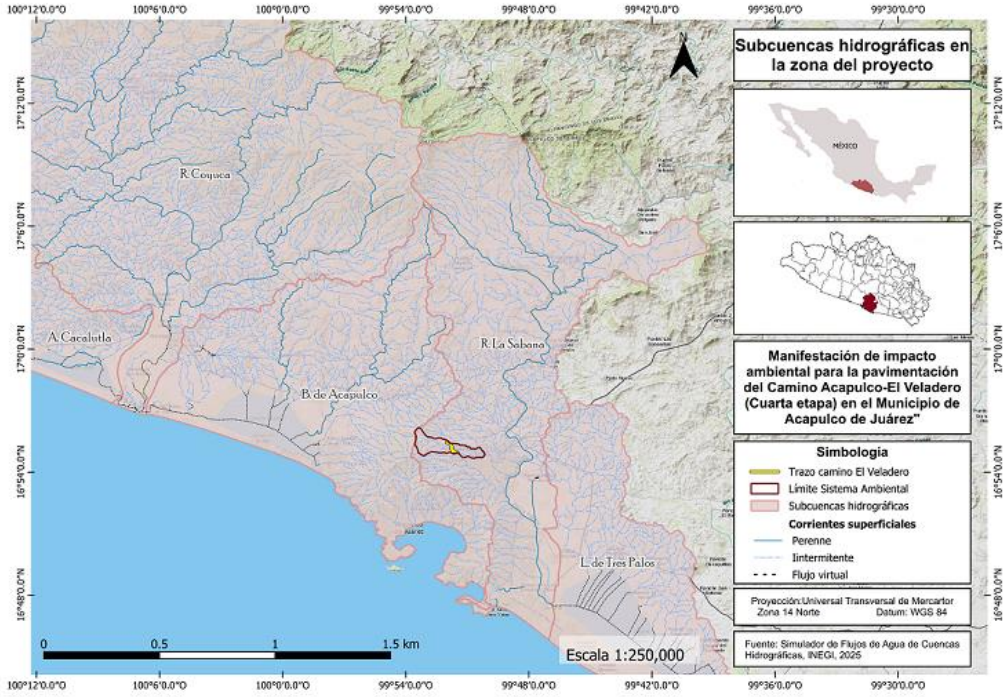


Imagen 31. Ubicación del proyecto dentro del mapa de regiones hidrológicas

El municipio de Acapulco de Juárez forma parte de dos regiones hidrológicas, por un lado, la Región Costa grande y en ella prácticamente toda la zona oeste, suroeste y sur del municipio es bañada por la cuenca del

Río Atoyac y por el otro lado, el resto del territorio municipal forma parte de la región Costa Chica-Río Verde y es enriquecido por el Río Papagayo, el cual tiene una longitud de 78.4 km.

Otros recursos hídricos son el Río de la Sabana que cruza el municipio, los arroyos de Xaltianguis, Potrerillo, La provincia y Moyoapa, así como el Río Omitlán.

Las Lagunas representativas son: Laguna de Tres Palos, Laguna de Coyuca, Laguna Negra y Laguna La Sabana.

En general, una de las características de la red de drenaje natural es su configuración radial y sub dendrítico que fluye desde la sierra del parque Nacional El Veladero hacia la bahía de Acapulco. Estos patrones corresponden a la erosión fluvial sobre las rocas ígneas intrusivas de composición granítica en donde se presentan algunas corrientes perennes.

En los cambios de pendiente hacia la zona costera, los patrones dendríticos amplios corresponden a suelos y materiales sin consolidar como arenas, gravas y bloques intermitentes que desaparecen por que se presenta material granular permeable en la zona costera que facilita la infiltración de agua superficial. Esta característica es importante para considerar que las descargas de aguas residuales contribuyen a la contaminación de acuíferos de la región y en especial en el subsuelo de la zona urbana de Acapulco.

La mayor parte de las corrientes intermitentes que fluyen en la bahía de Acapulco, han sido entubadas o canalizadas; hacia el norte y noroeste de la zona urbana, los ríos y los arroyos tributarios del Río la Sabana fluyen de norte a sur hacia la Laguna de Tres Palos en donde desaparecen en una planicie fluvial conformada por material y suelo permeable.

Cuencas hidrográficas

Tabla 14. Nombre y clave de las cuencas y subcuencas hidrológicas del SAR:

Región Hidrológica		Cuenca		Subcuenca		Área
Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	(has)
Costa Grande	RH19	Río Atoyac y otros	RH19A	Río La Sabana	RH19Ab	46602.63v

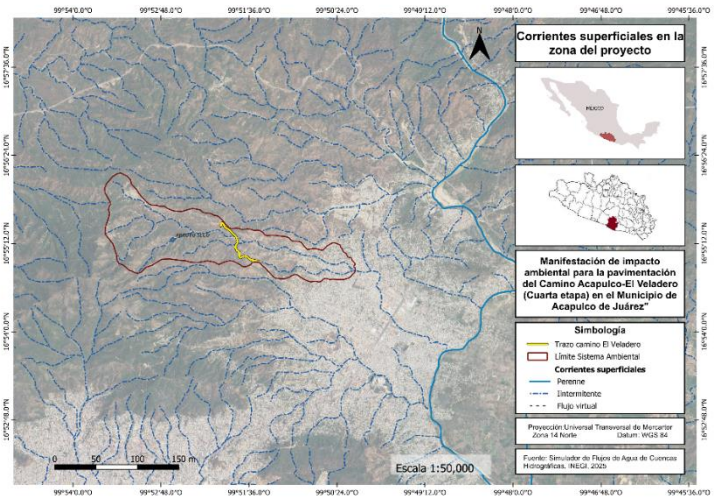


Imagen 32. Hidrología superficial de la zona del proyecto



Imagen 33.- Cuerpo de agua presente en el trazo del proyecto.

Durante la pavimentación del camino no se alterarán loas escurrimientos de agua superficiales. Dentro de la obra se conservarán las obras de drenaje y otras se mejorarán con base a lo que dictaminan las normas constructivas en cuanto a infraestructura carretera se refieren.

Aire

La calidad del aire en la zona de estudio se considera en buen estado, pues no existen en la zona grandes complejos industriales o un gran parque vehicular. Sin embargo, durante la temporada de sequías es común la producción de incendios forestales, los cuales repercuten en la calidad del aire; pero por fortuna, este fenómeno es temporal y su severidad se relaciona a la cantidad de materia orgánica muerta y a la radiación solar incidente.

IV.3.1.2 Medio biótico

Vegetación

Vegetación terrestre y/o acuática y composición florística

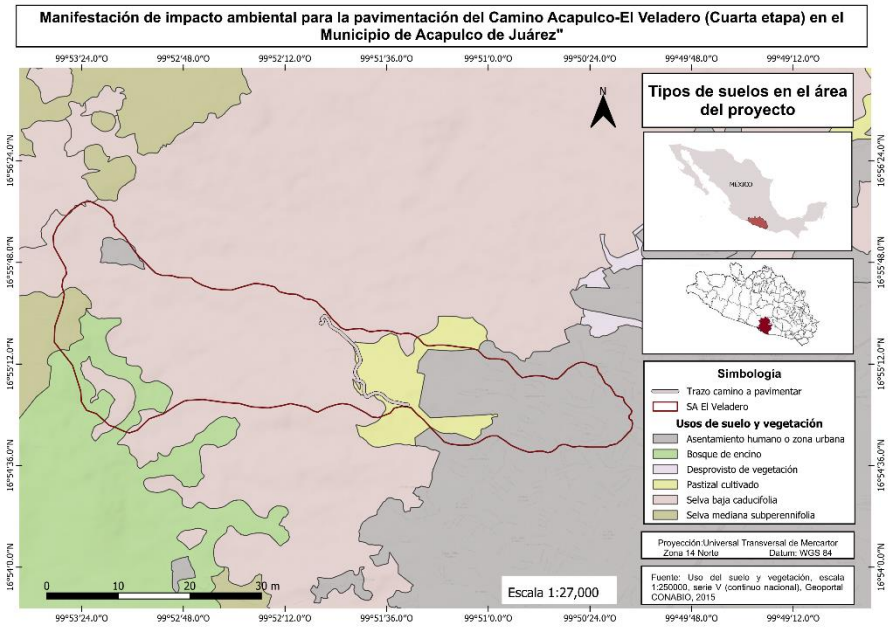


Imagen 34. Mapa de suelo y vegetación

Tabla 15. Tipos de vegetación en el polígono del SAR

Clave	Tipos de vegetación y uso del suelo	Área (has)	Área (%)
SBC	Selva baja caducifolia	393.12	55.92
ZU	Zona urbana	169.73	24.14
PC	Pastizal cultivado	61.48	8.75
BQ	Bosque de encino	52.53	7.47
SMQ	Selva mediana subperennifolia	16.47	2.34
AH	Asentamiento humano	9.69	1.38
		703.02	100

Se estudió la composición florística y distribución de las diferentes unidades que se encuentran en el sitio de construcción encontrando diferentes tipos de vegetación. El uso de suelo dentro del Sistema Ambiental corresponde a: Selva baja caducifolia, Zona urbana, Pastizal cultivado, Bosque de encino, Selva mediana subperennifolia y Asentamiento humano.

El medio biótico existente en la región de estudio refleja el efecto del desarrollo y subsistencia humana sobre los recursos naturales. Predominando las zonas dedicadas a pastizales. La fragmentación del sistema es muy clara. Al borde se observa elevada densidad de vegetación secundaria y pastos.



Imagen 35. Zonas descubiertas de vegetación.

Dentro del Sistema Ambiental se localizan diferentes tipos de vegetación como son:

Selva baja caducifolia

Es una comunidad tropical que se caracteriza porque la mayoría de los árboles pierden sus hojas durante la época seca (de ahí "caducifolia"), como estrategia para conservar agua. Los árboles alcanzan alturas de 8 a 15 metros, formando un dosel relativamente bajo comparado con otras selvas. Se desarrolla en climas cálidos con una marcada estacionalidad: una época lluviosa y otra seca bien definidas. La precipitación anual oscila entre 600 y 1,200 mm, concentrada en pocos meses del año.

Durante la época seca, el paisaje se ve árido y parduzco, pero en la temporada de lluvias se transforma en un verdor exuberante. Alberga una gran diversidad de especies adaptadas a la sequía, incluyendo cactáceas, leguminosas y árboles como el guayacán y el copal. Es común encontrar lianas, arbustos espinosos y plantas suculentas que almacenan agua.

Bosque de encino

Comunidad que se distribuye principalmente en los sistemas montañosos del país, concentrándose la mayor parte en: Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur y en menor proporción Sierra Madre Oriental, Cordillera Centroamericana, Sierras de Chiapas y Guatemala, Llanura Costera del Golfo Norte, Mesa del Centro y Península de Baja California. Se desarrolla en climas templados, semifríos, semicálidos, y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura que oscila entre los 10 y 28° C y una precipitación total anual que varía desde los 600 a 2 500 mm, en cuanto a la altitud oscila desde los 300 y 2 800 m. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. El sustrato donde se desarrolla esta comunidad es de origen ígneo como tobas y riolitas y

sedimentarias como las calizas principalmente, se establecen en suelos como leptosoles, luvisoles, regosoles, phaeozem y en menor proporción los durisoles y umbrisoles.

Estas comunidades están conformadas por encinos (*Quercus spp.*), y en proporción algo menor de pinos (*Pinus spp.*). Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los bosques de pino-encino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino con una altura de 8 a 35 m. Son arboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Las especies más representativas en estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino nopis (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta)*, laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides, Q. scytophylla.*

Selva mediana subperennifolia

Es una comunidad tropical que se caracteriza por tener árboles que alcanzan alturas de 15 a 30 metros, formando un dosel de altura media entre las selvas bajas y las altas. Entre el 50-75% de los árboles mantienen sus hojas durante todo el año (perennifolios), mientras que el resto las pierde en la época seca (caducifolios). Se desarrolla en climas cálido-húmedos con precipitaciones anuales entre 1,000 y 1,600 mm, con una época seca menos pronunciada que en la selva baja caducifolia.

Presenta una estructura vertical compleja con múltiples estratos: emergente, dosel, sotobosque y herbáceo. La diversidad florística es muy alta, incluyendo especies como cecropia, chicozapote, ramón y diversas palmas. Abundan las epífitas (orquídeas, bromelias, helechos) y las lianas trepadoras.

Los suelos suelen ser profundos y ricos en materia orgánica, favoreciendo el crecimiento exuberante. Mantiene un microclima húmedo y sombreado en su interior, con temperaturas más estables que en ecosistemas más abiertos.

Composición y Estructura de la Vegetación

Para la evaluación de la riqueza florística dentro del SA, se obtuvieron datos de campo de especies arbóreas, arbustivas y crasas. Para el muestreo se optó por levantar sitios circulares de 17.84 metros de radio para obtener una superficie de 1000 m^2 para cada uno.

En el caso de las especies herbáceas sobre los mismos sitios ya diseñados, a partir del centro se levantaron sitios cuadrados de 4 m^2 para posteriormente extrapolar la información levantada al sitio completo (1000 m^2).

El método descrito se representa gráficamente en la siguiente imagen:

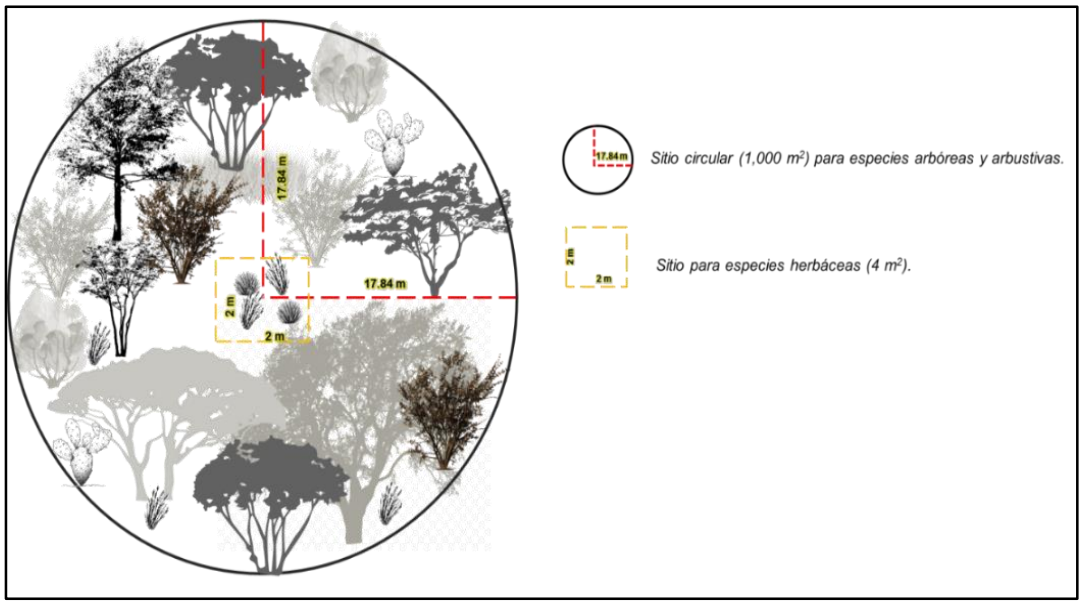


Imagen 36. Representación Gráfica de los sitio de muestreo para la toma de información de campo

Composición de vegetación por estratos

De acuerdo con los recorridos de campo y muestreos que se realizaron en el Sistema Ambiental Regional del proyecto, se muestran las listas de especies que conforman los tipos de vegetación del lugar divididos por estrato arbóreo.

Tabla 16. Estrato arbóreo

Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus NOM-0159-SEMARNAT-2010
Microdesmia arborea	Cacahuanche	*Chrysobalanaceae*	A
Plumeria rubra	Cacalosuchil	*Apocynaceae*	SS
Swietenia humilis	Caobilla	*Meliaceae*	SS
Muntingia calabura	Capulin	*Muntingiaceae*	SS
Casearia corymbosa	Capulin amarillo	*Salicaceae*	SS
Spondias purpurea	Ciruelo	*Anacardiaceae*	SS
Pseudobombax ellipticum	Clavellina	*Malvaceae*	SS
Bursera excelsa	Copal	*Burseraceae*	SS
Vachellia cornigera	Cornizuelo	*Fabaceae*	SS
Amphipterygium adstringens	Cuachalalate	*Anacardiaceae*	SS
Vachellia campechiana	Cubata	*Fabaceae*	SS
Guazuma ulmifolia	Guacima	*Malvaceae*	SS

Pithecellobium dulce	Guamuchil	*Fabaceae*	SS
Coccoloba barbadensis	Jobero	*Polygonaceae*	SS
Luehea candida	Majahua	*Malvaceae*	SS
Gliricidia sepium	Matarrata	*Fabaceae*	SS
Byrsonima crassifolia	Nanche	*Malpighiaceae*	SS
Coulteria platyloba	Palo colorado	*Fabaceae*	SS
Bursera simaruba	Palo mulato	*Burseraceae*	SS
Cochlospermum vitifolium	Panicua	*Bixaceae*	SS
Enterolobium cyclocarpum	Parota	*Fabaceae*	SS
Jatropha curcas	Piñon	*Euphorbiaceae*	SS
Ceiba aesculifolia	Pochote	*Malvaceae*	SS
Curatella americana	Rasca	*Dilleniaceae*	SS
Tabebuia rosea	Roble rosa	*Bignoniaceae*	SS
Pityrocarpa obliqua	Tamarindillo	*Fabaceae*	SS
Lysiloma acapulcense	Tepehuaje	*Fabaceae*	SS
Comocladia macrophylla	Tetlate	*Anacardiaceae*	SS

Tabla 17. Estrato Arbustivo

Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus NOM-0159-SEMARNAT-2010
Salpianthus arenarius	Azosuca	*Nyctaginaceae*	SS
Entada polystachya	Bejuco de agua	*Fabaceae*	SS
Verbesina crocata	Capitaneja	*Asteraceae*	SS
Lasiacis divaricata	Carricillo	*Poaceae*	SS
Erythroxylum mexicanum	Crucetillo	*Erythroxylaceae*	SS
Vachellia pennatula	Cubata blanca	*Fabaceae*	SS
Croton suberosus	Drago	*Euphorbiaceae*	SS
Lantana camara	Flor española	*Verbenaceae*	SS
Indigofera suffruticosa	Frijolillo	*Fabaceae*	SS
Ricinus communis	Higuerilla	*Euphorbiaceae*	SS
Opuntia decumbens	Nopal	*Cactaceae*	SS
Mimosa albida	Pata de cabra	*Fabaceae*	SS
Calliandra houstoniana	Pelo de angel	*Fabaceae*	SS
Bonellia macrocarpa	Pinacuilla	*Primulaceae*	SS
Bromelia pinguin	Piñuela	*Bromeliaceae*	SS
Senna occidentalis	Sena	*Fabaceae*	SS
Cissus erosa	Uva de monte	*Vitaceae*	SS

Tabla 18. Estrato herbáceo

Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus NOM-0159-SEMARNAT-2010
Adenophyllum aurantium	Arnica	*Asteraceae*	SS
Crotalaria incana	Cascabelito	*Fabaceae*	SS
Wedelia acapulcensis	Flor amarilla	*Asteraceae*	SS
Mucuna pruriens	Huevo de gato	*Fabaceae*	SS
Momordica charantia	Papayito	*Cucurbitaceae*	SS
Porophyllum ruderale	Quelite	*Asteraceae*	SS
Passiflora viridiflora	Sandia de raton	*Passifloraceae*	SS
Waltheria indica	Tapacola	*Malvaceae*	SS
Megathyrsus maximus	Zacate	*Poaceae*	SS



Imagen 37. Zona con un alto grado de fragmentación dentro de la zona de estudio



Imagen 38. Dentro del trazo del proyecto existen zonas con vegetación original conservada



Imagen 39. Vegetación secundaria herbácea y arbustiva a los costados del camino actual.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero



Imagen 40. Muestreo de flora y fauna dentro del trazo del camino.



Imagen 41. Recorrido en la zona de estudio



Imagen 42. Se localizaron árboles secos, en la zona del muestreo.

Composición y estructura de la vegetación

Para describir la forma de las comunidades terrestres se necesita caracterizar las principales clases de forma en las plantas, para obtener la fisonomía de las formas que estructuran la comunidad. A las clases de formas en plantas se les conoce como *formas de crecimiento*. Para la definición de las formas de crecimiento se emplea una serie de características de las plantas; tales como: altura, lignificadas o herbáceas de crecimiento no lignificado, forma del tallo, forma de la hoja, hojas deciduas o perennes, etc.

Los métodos de descripción y clasificación estructurales y fisionómicos están fundamentados en características propias de la vegetación y no de la flora que la constituye. La diversidad de ambientes que abarcan el Sistema Ambiental Regional hace más factible encontrar muchas variaciones en la fisionomía de la vegetación y, además, distintos usos de suelo. Las especies dominantes a la orilla del proyecto son herbáceas.

Usos de la vegetación

Las especies de interés en el área de estudio tienen diferente uso, algunas las utilizan para consumo y venta como el Maíz (*Zea mays*), el plátano (*musa paradisiaca*), la calabaza (*Cucurbita pepo*), el frijol (*Phaseolus vulgaris*), la papaya (*Carica papaya),* entre otras. Las especies de interés de aprovechamiento maderero son principalmente el pino ocote (*Pinus herrerai),* ocote chino (*Pinus oocarpa*), encino (*Quercus crassifolia*), encino prieto (*Quercus glauciodes*), de los principales que extraen la madera principalmente para leña, construir viviendas y venderla.



Imagen 43. Vegetación secundaria a los costados del camino actual



Imagen 44. Camino actual y zona de estudio donde se observa la degradación de la vegetación

Especies como el otae (*otatea acuminata*) y algunos pastos (*Panicum maximum*) son utilizados como forraje para el ganado.

Tabla 19. Especies representativas de los terrenos de cultivo

Nombre Común	Nombre Científico
Maíz	*Zea mays*
Calabaza	*Cucúrbita pepo*
Frijol	*Phaseolus vulgaris*
Plátano	*Musa paradisiaca*
Papaya	*Carica papaya*

Fauna

Los vertebrados terrestres mexicanos son un elemento central de la enorme biodiversidad de nuestro país, su importancia radica en los múltiples valores derivados de una gran variedad de usos y servicios ambientales de los que el hombre en última instancia se ve beneficiado (Benítez Díaz, H., Vega López, E., Peña Jiménez, A. y Ávila Foucat, S, 1998); sin embargo el uso tradicional de los recursos y de manera particular la modificación de sus hábitats, han afectado las diferentes poblaciones de estos organismos, cuando no son planeadas ponen en riesgo el delicado equilibrio entre las numerosas especies del ecosistema e incluso poniendo en riesgo de extirpar algunas del medio natural. La planificación y desarrollo de programas de protección deben partir del conocimiento básico de las especies presentes y de la dinámica de sus poblaciones que permitan proponer medidas de mitigación apropiadas.

En los ecosistemas, los animales partes funcionales de los sistemas, brindando servicios ambientales los cuales contribuyen de forma importante a la economía regional.

La principal amenaza a la que se enfrenta la biodiversidad es la pérdida del hábitat, un proceso paulatino, afectando especialmente a aquellas especies que tienen rangos de distribución restringida, causa principal de la desaparición de poblaciones. Gran parte de las zonas en donde existen asentamientos urbanos son lugares que han perdido gran parte de la cobertura vegetal original y que se encuentra continuamente bajo presiones negativas ocasionadas por actividades antropogénicas, como la agricultura, la ganadería y el crecimiento de los asentamientos humanos, así como la introducción de especies exóticas que desplazan a la fauna nativa ocasionando una reducción considerable de la fauna silvestre de la región.

Estas afectaciones se pueden observar claramente en los alrededores de los sitios donde se pavimentará el camino, donde se ha detectado una modificación de la cobertura vegetal, lo que ha reducido considerablemente la cantidad de hábitats necesarios para la supervivencia de especies faunísticas silvestres.

El área de la construcción del proyecto presenta remanentes de Selva baja caducifolia lo que ha hecho que las especies de fauna silvestre se desplacen a otros sitios. Para la obtención de los datos de fauna se realizó trabajo de campo a través de observación de aves, colocación de trampas tipo tomahawk, redes de niebla, trampas tipo sherman y observación y búsqueda de anfibios, reptiles y mamíferos. Esto se realizó tanto para el área del Sistema Ambiental como para los alrededores.

Composición de poblaciones

Anfibios y Reptiles

México cuenta con aproximadamente el 10% de la herpetofauna mundial, de este porcentaje el 60% es endémica del País. Sin embargo, el conocimiento que se tiene sobre el impacto de las actividades

antropogénicas es poco. Asociado a esto, las poblaciones de anfibios y reptiles se enfrentan a un grave deterioro del ambiente por la expansión de fronteras agrícolas, ganaderas y asentamientos humanos, lo que se ha reflejado en una notable reducción de la biodiversidad vegetal y animal, y por lo tanto la extinción de algunas especies (García-Vázquez et al., 2006). Para conocer la herpetofauna del estado de Guerrero se tomó como base el artículo de (Pérez- Ramos et al., 2000), en donde el autor menciona a 231 especies de anfibios y reptiles para la entidad, lo que representa el 20% del total de la herpetofauna mexicana. De estos, los anfibios están representados por 70 especies, mientras que los reptiles por 161 especies.

Para la conservación de la fauna es necesario que se identifiquen las zonas importantes de las cuales dependen muchas especies endémicas de nuestro estado. Guerrero se encuentra en el 4º estado más diverso en especies de vertebrados, y el 6º en número de vertebrados endémicos. Los bosques de confieras, encinos y tropical caducifolio albergan la mayor riqueza de vertebrados del estado.

Dentro de la fauna de vertebrados terrestres dentro del estado de Guerrero, tenemos a los **Anfibios,** que están representados por tres órdenes, Anura, Caudata y Gymnophiona, de las cuales se han registrado 77 especies representados en 14 familias y 22 géneros para Guerrero, Bufonidae (2 géneros, 6 especies), Centrolenidae (1 género, 1 especie), Craugastoridae (1 género, 10 especies), Eleutherodactylidae (1 género, 5 especies), Hylidae (11 géneros, 23 especies), Leptodactylidae (1 género, 2 especies), Microhylidae (1 género, 2 especies), Phyllomedusidae (1 género, 2 especies), Scaphiopodidae (1 género, 1 especie) , Ranidae (1 género, 7 especies), Rhinophrynidae (1 género, 1 especie), Ambystomatidae (1 género, 1 especie), Plethodontidae (5 géneros, 15 especies), Caecilidae (1 género, 1 especie) ; los **Reptiles** representados por tres órdenes, Crocodylia, Squamata y Testudines, de los cueles se dividen en 32 familias, 81 géneros y 182 especies, Crocodylidae (1 género, 1 especie), Bipedidae (1 género, 2 especies), Anguidae (4 géneros, 6 especies), Corytophanidae (1 género, 1 especie), Dactyloidae (1 género, 11 especies), Eublepharidae (1 género, 1 especie), Gekkonidae (1 género, 1 especie), Helodermatidae (1 genero, 1 especie), Iguanidae (2 géneros, 3 especies), Mabuyidae (1 género, 1 especie), Phrynosomatidae (3 géneros, 24 especies), Phyllodactylidae (1 género, 5 especies), Scincidae (3 géneros, 7 especies), Teiidae (2 géneros, 8 especies), Xantusiidae (1 género, 2 especies), Xenosauridae (1 género, 1 especie), Boidae (1 género, 1 especie), Colubridae (17 géneros, 33 especies), Dipsadidae (13 géneros, 31 especies), Elapidae (2 géneros, 4 especies), Leptotyphlopidae (2 géneros, 5 especies), Loxocemidae (1 género, 1 especie), Natricidae (2 géneros, 7 especies), Typhlopidae (1 genero, 1 especie), Viperidae (5 géneros, 11 especies, 2 subespecies), Xenodontidae (4 géneros, 4 especies), Cheloniidae (3 géneros, 3 especies), Dermochelyidae (1 género, 1 especie), Emydidae (1 género, 1 especie), Geoemydidae (1 género, 1 especie), Kinosternidae (1 género, 2 especies), Trionychidae (1 género, 1 especie).

Las **Aves** están representadas por 27 órdenes, de las cuales en México encontramos 22 órdenes representados por 78 familias, 468 géneros y 1071 especies lo cual corresponde a 51% de las familias, 81 % de los órdenes y 27% de los géneros del mundo. Para Guerrero se encuentran descritas 547 especies de Aves de las cuales podemos encontrar (*Cathartes aura, Zenaida asiática, Columbina inca, Amazilia belyllina, Momotus mexicanus, Picoides villosus, Camptostoma imberbe, Empidonax sp, Pyrocephalus rubinus, Myiarchus tyrannulus, Myiodynastes luteiventris, Catherpes mexicanus),* entre otros presentes en el SAR.

Mamíferos

El Estado de Guerrero es uno de los estados en México con mayor riqueza de especies de mamíferos, por hallarse en una zona de transición entre las regiones biogeográficas Neotropical y Neártica; además, ha sido considerado como el cuarto estado con mayor número de especies endémicas de Mesoamérica (Flores- Villela y Gerez,1994). En Guerrero tenemos descritas 154 especies que corresponden a 105 géneros, 29 familias y 10 órdenes (Chiroptera, Rodentia, Carnívora, Cetácea, Didelphimorphia, Cingulata, Pilosa, soricomorpha, Antiodactyla y Lagomorpha). Los órdenes mejor representados son Chiroptera con 66 especies, Rodentia con 36 especies, Carnivora con 20 especies, Cetacea con 17 especies, de las cuales se han registrado al menos 40 especies en algún listado de conservación nacional o internacional. Algunas especies que se encuentran presentes en el SAR (*Dasypus novemcinctus, Didelphis virginiana, Sciurus aureogaster, Leopardus pardalis, Puma concolor, Canis latrans, Urocyon cinereoargenteus, Conepatus leuconotus, Nasua narica, Procyon lotor), entre otras especies presentes en el SAR.*

FAUNA PRESENTE EN EL SAR

Anfibios y reptiles

El registro se llevó a cabo a través de transectos visuales (diurnos, crepuscular y nocturno), captura directa con la mano (anfibios y reptiles) y captura con ganchos herpetológicos, ligas y lazadas. La determinación de las especies fue realizada usando guías de campo para la identificación de anfibios y reptiles (Guía Visual Océano, Anfibios y reptiles 1998, Guía de Reptiles y Anfibios de arcediano 2008). Se incluyen especies reportadas dentro del Sistema Ambiental y el estatus en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: P = en peligro de extinción, A = amenazada, Pr = sujeta a protección especial.

Tabla 20. Listado de Anfibios y reptiles

Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus NOM-0159-SEMARNAT-2010	Registro
Rhinella horribilis	Sapo Gigante	*Bufonidae*	SS	OD
Eleutherodactylus nitidus	Rana Fisgona Deslumbrante	*Eleutherodactylidae*	SS	OD
Smilisca baudini	Rana Arborícola Mexicana	*Hylidae*	SS	OD

Triprion spatulatus	Rana Pico de Pato del Pacífico	*Hylidae*	SS	OD
Agalychnis dacnicolor	Ranita Verduzca	*Phyllomedusidae*	SS	OD
Anolis nebulosus	Abaniquillo Pañuelo del Pacífico	*Dactyloidae*	SS	OD
Ctenosaura pectinata	Iguana negra	*Iguanidae*	A	OD
Sceloporus horridus	Chintete	*Phrynosomatidae*	SS	OD
Sceloporus melanorhinus	Chintete	*Phrynosomatidae*	SS	OD
Urosaurus bicarinatus	Lagartija de árbol del Pacífico	*Phrynosomatidae*	SS	OD
Holcosus undulatus	Lagartija Arcoiris	*Teiidae*	SS	OD
Aspidoscelis deppii	Huico siete lineas	*Teiidae*	SS	OD
Boa sigma	Boa de la Costa Oeste Mexicana	*Boidae*	A	OD
Coluber mentovarius	Chirronera	*Colubridae*	SS	OD
Drymarchon melanurus	Tilcuate	*Colubridae*	SS	OD
Oxybelis aeneus	Bejuquilla	*Colubridae*	SS	OD
Salvadora mexicana	Culebra rayada	*Colubridae*	Pr	OD
Trimorphodon tau	Ojo de gato	*Colubridae*	SS	OD
Pseudoleptodeira latifasciata	Ojo de gato	*Dipsadidae*	Pr	OD
Agkistrodon bilineatus	Bosalilla	*Viperidae*	Pr	OD
Crotalus culminatus	Víbora de cascabel	*Viperidae*	Pr	OD
Kinosternon integrum	Tortuga de casquito	*Kinosternidae*	Pr	OD

Guía Visual Océano, Anfibios y reptiles 1998, océano Grupo Editorial, S.A.
Guía de Reptiles y Anfibios de arcediano 2008. Gobierno del Estado de Jalisco.
Rene Calderón-Mandujano, Humberto Bahena Basave, Sophie Calmé, Anfibios y Reptiles de la reserva de la Biosfera de Sian Ka´an y zonas aledañas, segunda edición 2008.
Edmundo Pérez-Ramos, Lucia Saldaña de la Riva, Zeferino Uribe -Peña, A Checklist of the reptiles and amphibians of Guerrero, México.
Ricardo Palacios-Aguilar & Oscar Flores-Villela, An updated checklist of the herpetofauna from Guerrero, México. Zootaxa 4422, 2018.
Secretaria de Medio Ambiente y Recursos naturales (SEMARNAT)(2010) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Aves:

El registro se llevó a cabo mediante registro visual con ayuda de binoculares Mizar 8.0 x 40 y registro de cantos. La determinación de las especies fue realizada usando guías de campo para la identificación de aves (Petterson y Chalif, 1989, Howell y Webb, 1995). Se incluyen especies reportadas dentro del Sistema Ambiental y el estatus en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: P = en peligro de extinción, A = amenazada, Pr = sujeta a protección especial.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Tabla 21. Listado de Aves

Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus NOM-0159-SEMARNAT-2010	Registro
Ortalis poliocephala	Chachalaca pálida	*Cracidae*	SS	CANTO
Columbina inca	Tortolita cola larga	*Columbidae*	SS	OD
Columbna passerina	Tortolita pico rojo	*Columbidae*	SS	OD
Leptotila verreauxi	Paloma arroyera	*Columbidae*	SS	CANTO
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	*Columbidae*	SS	OD
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy	*Cuculidae*	SS	OD
Piaya cayana	Cuclillo canelo	*Cuculidae*	SS	OD
Archilochus colubris	Colibrí garganta rubí	*Trochilidae*	SS	OD
Cynanthus auriceps	Esmeralda occidental	*Trochilidae*	SS	OD
Leucolia violiceps	Colibrí corona violeta	*Trochilidae*	SS	OD
Coragyps atratus	Zopilote común	*Cathartidae*	SS	OD
Cathartes aura	Zopilote aura	*Cathartidae*	SS	OD
Buteo nitidus	Aguililla gris	*Accipitridae*	SS	OD
Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja	*Accipitridae*	SS	OD
Glaucidium brasilianum	Tecolote bajeño	*Strigidae*	SS	OD
Momotus mexicanus	Momoto corona canela	*Momotidae*	SS	OD
Melanerpes chrysogenys	Carpíntero enmascarado	*Picidae*	SS	OD
Eupssitula canicularis	Perico frente naranja	*Psittacidae*	Pr	OD
Myiarchus nuttingi	Papamoscas huí	*Tyrannidae*	SS	OD
Myiarchus tyrannulus	Papamoscas gritón	*Tyrannidae*	SS	CANTO
Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	*Tyrannidae*	SS	OD
Myiodynastes luteiventris	Papamoscas rayado común	*Tyrannidae*	SS	OD
Tyrannus vociferans	Tirano chibiú	*Tyrannidae*	SS	OD
Tyrannus crassirostris	Tirano pico grueso	*Tyrannidae*	SS	OD
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito	*Tyrannidae*	SS	OD
Calocitta formosa	Urraca cara blanca	*Corvidae*	SS	OD
Stelgydopteryx serripennis	Golondrina alas aserradas	*Hirundinidae*	SS	OD
Icterus pustulatus	Calandria dorso rayado	*Icteridae*	SS	OD
Icterus wagleri	Calandria de Wagler	*Icteridae*	SS	OD
Turdus rufopalliatus	Mirlo dorso canela	*Turdidae*	SS	OD
Parkesia motacilla	Chipe arroyero	*Parulidae*	SS	OD
Mniotilta varia	Chipe trepador	*Parulidae*	SS	OD
Myiarchus cinerascens	Papamoscas cenizo	*Tyrannidae*	SS	OD
Tyrannus verticalis	Tirano pálido	*Tyrannidae*	SS	OD

Empidonax dificilis	Papamoscas amarillo del Pacífico	*Tyrannidae*	SS	OD
Troglodytes aedon	Saltapared común	*Troglodytidae*	SS	OD
Campylorhynchus rufinucha	Matraca nuca canela	*Troglodytidae*	SS	OD
Archilochus alexandri	Colibrí garganta rubí	*Trochilidae*	SS	OD
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	*Fringillidae*	SS	OD
Spizella pallida	Gorrión pálido	*Passerellidae*	SS	OD
Leiothlypis celata	Chipe oliváceo	*Parulidae*	SS	OD
Leiothlypis ruficapilla	Chipe cabeza gris	*Parulidae*	SS	OD
Leiothlypis luciae	Chipe rabadilla castaña	*Parulidae*	SS	OD
Setophaga coronata	Chipe rabadilla amarilla	*Parulidae*	SS	OD
Setophaga nigrescens	Chipe negrogris	*Parulidae*	SS	OD
Setophaga virens	Chipe dorso verde	*Parulidae*	SS	OD
Cardellina pusilla	Chipe corona negra	*Parulidae*	SS	OD
Piranga ludoviciana	Piranga capucha roja	*Cardinalidae*	SS	OD
Pheucticus melanocephalus	Picogordo tigrillo	*Cardinalidae*	SS	OD
Passerina ciris	Colorín sietecolores	*Cardinalidae*	Pr	OD
Chloroceryle americana	Martín Pescador Verde	*Alcedinidae*	SS	OD
Passerina versicolor	Colorín morado	*Cardinalidae*	SS	OD

Howell, S. N. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of México and Northern Central América. Oxford University Press. UK.
Peterson, R. T., & Chalif, E. L. (1989). Aves de México. Guía de campo. Editorial Diana. México, DF.
Secretaria de Medio Ambiente y Recursos naturales (SEMARNAT)(2010) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Mamíferos:

Se realizó consulta bibliográfica y de literatura científica de la región donde se ubicará el proyecto.

Se realizaron recorridos de campo en transectos lineales y a los costados del camino actual, con la finalidad de localizar mamíferos presentes en la zona, se localizaron rastros, excretas y huellas durante los recorridos, identificando por medio de estas algunas especies representativas dentro del SAR.

Se incluye el estatus en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: P = en peligro de extinción, A = amenazada, Pr = sujeta a protección especial.

Tabla 22. Listado de Mamíferos

Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus NOM-0159-SEMARNAT-2010	Registro
Didelphis virginiana	Tlacuache	*Didelphidae*	SS	OD
Dasypus novemcinctus	Armadillo	*Dasypodidae*	SS	V, OD
Sylvilagus cunicularius	Conejo castellano	*Leporidae*	SS	OD

Sciurus aureogaster	Ardilla gris	*Sciuridae*	SS	OD
Heteromys pictus	Ratón espinoso	*Heteromyidae*	SS	OD
Peromyscus aztecus	Ratón azteca	*Cricetidae*	SS	OD
Canis latrans	Coyote	*Canidae*	SS	HL
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	*Canidae*	SS	V, OD, FT
Nasua narica	Tejón	*Procyonidae*	SS	, OD
Procyon lotor	Mapache	*Procyonidae*	SS	V, FT
Dicotyles angulatus	Jabalí	*Tayassuidae*	SS	V, HL
Odocoileus virginianus	Veneado cola blanca	*Cervidae*	SS	V, HL

Deborah V. Espinosa-Martínez, Cesar a. Ríos-Muños, Hiram Rosales Nanduca, Joaquín Arroyo-Cabrales, Livia León-Paniagua. Mamíferos de Guerrero, Revista mexicana de mastozoología (Nueva época.2017 Año 7 numero 2 pag.67.)
Jaime Marcelo Aranda Sánchez, Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Primera Edición 2012.
Marcelo Aranda, Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México, Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, Instituto de ecología A.C. Xalapa, Veracruz, México, 2000.
Secretaria de Medio Ambiente y Recursos naturales (SEMARNAT)(2010) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.



Imagen 45.- Sapo gigante (*Rhinella horribilis)*

IV.3.1.3 Medio socioeconómico

Población

El Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI,2020) contabilizo la población del municipio de Acapulco de Juárez con 779,566 habitantes, que representa el 22% de la población estatal; esta cifra lo posiciona como el municipio más habitado en el estado de Guerrero. La tasa de crecimiento poblacional del año 2000 al 2010 fue de -0.6 y de 2010 a 2020 descendió a -1.3.

El Municipio de Acapulco de Juárez cuenta con un total de 287 localidades: 9 urbanas y 278 rurales. Las localidades de mayor concentración poblacional son: Acapulco de Juárez, con 658,609 habitantes, identificada como uno de los centros de población más importante de Guerrero, Xaltianguis con 6,564 habitantes, kilómetro 30 con 6,334 habitantes, Tres Palos con 5,668 habitantes, San Pedro las Playas con 4,430 habitantes, Amatillo con 3,914 habitantes, Tuncingo con 2,805 habitantes, Los Órganos de Juan R. Escudero con 2,756 habitantes y San Isidro Gallinero con 2,709 habitantes.

Demografía

El trazo del proyecto se localiza dentro del municipio de Acapulco de Juárez y las principales localidades beneficiadas son El Veladero y Loma de Chivería, así como la zona conurbana de la parte poniente de la ciudad de Acapulco que es la más cercana a estas localidades.

Según información del Censo de Población y vivienda 2020 INEGI, se presentan los datos de las siguientes tablas, tomando en cuenta por separada la población femenina y masculina.

Tabla 23. Población Total y relación hombres-mujeres para las localidades de la zona del proyecto

Localidad	Población Masculina	Población Femenina	Población Total
Acapulco de Juárez	312,630	345,979	658,609
El Veladero	308	349	657
Loma de Chivería	*	*	2

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2020

Indígenas

El porcentaje de la población que se considera indígena es del 1.60% de la población y sus principales lenguas maternas son Náhuatl y Mixteco; la población que se considera Afro-mexicana es del 9.68% de la población del municipio.

De acuerdo el Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) la población total que habla alguna lengua indígena en la localidad de Acapulco es de10,644 personas (4,881 hombres y 5,763 mujeres) mientras que El Veladero sólo tiene 2 personas que hablan lengua indígena (0 hombres y 2 mujeres). Al ser Acapulco la ciudad más grande del estado y tener una característica cosmopolita, probablemente concentra hablantes de varias lenguas como náhuatl, tlapaneco, amuzgo y mixteco, sin embargo, el náhuatl es la más probable de ser hablada por ser la más extendida en el estado. En cuando a las 2 personas hablantes de El Veladero, se identifican como hablantes de mixteco.

Tipos de organizaciones sociales predominantes

- De acuerdo con la Constitución política del estado de Guerrero, Código Electoral del Estado y Ley Orgánica del Municipio Libre en Vigor, el Municipio de Acapulco de Juárez tiene la siguiente organización política:

Ayuntamiento 2024-2027

Una presidenta municipal, dos síndicos y un cabildo de regidores constituido por catorce regidores elegidos por mayoría relativa y ocho por representación proporcional.

Principales secretarías del ayuntamiento:

- Secretaría General
- Secretaría de Administración y Finanzas
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas
- Secretaría de Seguridad Pública
- Secretaría de Planeación y Desarrollo Económico
- Secretaría de Bienestar y Desarrollo Comunitario
- Secretaría de Turismo

- Otras organizaciones sociales en la región El Veladero

Debido a que varios kilómetros hacia el poniente del polígono del SAR se reconocen que inicia la región del Parque El Veladero, la región es conocía por presentar un ecosistema organizacional complejo caracterizado por la tensión entre conservación y desarrollo habitacional. Las organizaciones sociales que operan aquí se enfocan principalmente en tres áreas: protección ambiental, gestión territorial y mediación de conflictos entre la conservación del parque nacional y las necesidades habitacionales de las comunidades asentadas en la zona.

A pesar de que la zona del proyecto no se encuentra dentro la zona de conservación ni se encuentra dentro de ningún territorio de conflicto, se consideró importante mencionar en el presente apartado que el tipo predominante de organizaciones sociales que existen en la región son aquellas de ámbito ambiental gubernamental y de vigilancia participativa, seguidas de organizaciones comunitarias informales que representan a los pobladores locales en situación irregular dentro del área natural protegida que se menciona.

Vivienda

En cuestiones de vivienda, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del año 2020 se registraron un total de 168 viviendas, de las cuales estaban habitadas 158 (94%); los datos muestran que la mayoría de las viviendas cuenta con servicios energía eléctrica (96.8%), mientras que 67 (42.4%) contaban con agua potable dentro de la vivienda y sólo 55 (34.8%) estaba conectada a la red de drenaje. Para el caso de la localidad de Loma de Chivería sólo se registraron dos habitantes, por lo que se toma como una localidad prácticamente despoblada.

Tomando en cuenta esto, El Veladero es una localidad consolidada sólo con buena infraestructura eléctrica, pero presenta rezagos significativos en servicios de agua y saneamiento.

Medios de Comunicación

Al ser la ciudad más grande y con mayor crecimiento económico del estado, Acapulco de Juárez cuenta con todos los servicios y medios de transporte hacia las distintas regiones del estado y la capital del país. Sin embargo, las localidades de El Veladero y Loma de Chivería al estar en zona rural sólo cuentan con algunos de estos servicios. Debido a que no se tienen datos de esta última, sólo se presentan para el caso de El Veladero.

En cuanto a medios de transporte, sólo se cuenta con camionetas de redilas que viajan de El Veladero hacia Acapulco y que realizan el recorrido en un tiempo aproximado de 60 minutos; se espera que con la pavimentación del tramo con el presente proyecto este tiempo disminuya y existan más opciones de transporte para los habitantes de la zona.

Tabla 24. Servicios de comunicación disponibles en la localidad El Veladero

Servicio	Viviendas habitadas que cuentan con el servicio	Porcentaje
Teléfono celular	153	(91.1%)
Radio	119	(70.8%)
Televisor	100	(59.5%)
Computadora/laptop/tablet:	36	(21.4%)
Línea telefónica fija:	4	(2.4%)

Salud y seguridad social

La infraestructura y recursos del sector salud en el estado de Guerrero, al 31 de diciembre de 2022, según el Programa Sectorial de Salud y Seguridad Social es el siguiente: cuenta con mil 189 unidades de salud que pertenecen a la Secretaría de Salud y Servicios Estatales de Salud del Estado de Guerrero distribuidas de la siguiente manera:

- Hospitales: 47 unidades (14 Hospitales Generales, 25 Hospitales Integrales, 3 Hospitales Especializados, 3 dados de baja por sustitución, 2 fuera de operación)
- Centros de Salud: 979 unidades (757 Centros de Salud Rurales, 212 Centros de Salud Urbanos, 10 Centros de Salud con Servicios Ampliados)
- Unidades de Especialidades Médicas (UNEMES): 16 unidades
- Unidades Móviles: 118 unidades (117 Unidades Móviles, 1 Unidad Móvil de Mastografía)

Para el caso del municipio de Acapulco de Juárez, la cabecera es la ciudad que cuenta con el mayor número de atención especializada en el estado. Se contabilizan los siguientes centros de atención:

- IMSS: 6 unidades (5 UMF + 1 Hospital Regional)
- ISSSTE: 7 unidades de primer nivel
- Secretaría de Salud: 26 centros de salud + 45 brigadas médicas + 1 Jurisdicción Sanitaria
- Hospitales Federales: 4 unidades especializadas

Aunque la localidad de El Veladero cuenta con un centro de salud y una partera o comadrona, es importante que el tiempo de recorrido hacia la cabecera municipal pueda reducirse a través de la pavimentación del camino, tal como propone el siguiente proyecto. Esto ayudará a tratar mejor los casos de emergencias médicas en caso de traslado hacia la ciudad de Acapulco.

Educación

En lo que se refiere al aspecto educativo, el municipio cuenta con la estructura adecuada para satisfacer los requerimientos de enseñanza básica: jardines de niños, nivel primario, secundaria, telesecundarias, así como profesional medio y bachillerato.

Aspectos económicos

Principales actividades productivas y su distribución espacial.

Las principales actividades productivas presentes en el municipio Acapulco de Juárez son las siguientes:

Sector Primario: Agricultura: Ocupa el 29.85% del territorio municipal, con potencial para agricultura mecanizada continua (3.39%), mecanizada estacional (3.64%) y manual estacional (12.44%)

Ganadería: Principalmente aprovechamiento de vegetación natural por ganado caprino (62.33% del territorio tiene este potencial) y desarrollo de praderas cultivadas (7.03%)

Pesca: Existe una rica gastronomía marina (pulpo, camarones, mariscos) y la elaboración de artesanías con materiales marinos como conchas, caracoles, huesos y dientes de pescado

Sector Secundario:

Artesanías: Producción de alfarería, textiles, jarcería, trabajos en madera, vidrio, talabartería, orfebrería, papel, cestería, hierro, cerámica, trabajo de ónix y productos elaborados con materiales marinos

Sector Terciario:

Turismo: Existe infraestructura turística (aeropuerto, puerto), zonas arqueológicas y monumentos históricos (Basílica de Nuestra Señora de la Soledad, Fuerte de San Diego), gastronomía especializada y extensa zona urbana (8.48% del territorio)

En cuanto a las actividades específicas de El Veladero, el último Cenco de Población y Vivienda de INEGI en 2020 menciona que los habitantes realizan actividades de cultivo y cosecha de productos agrícolas para consumo y venta, principalmente de maíz; así como actividades relacionadas a la ganadería.

Marginación y pobreza

Tipo de centro de población conforme al esquema de sistema de ciudades (SEDESOL).

Se consideran zonas de atención prioritaria las áreas o regiones, sean de carácter predominantemente rural o urbano, cuya población registra índices de pobreza, marginación indicativos de la existencia de marcadas insuficiencias y rezagos en el ejercicio de los derechos para el desarrollo social establecido en la ley.

El programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP), producto de la fusión de los programas de Desarrollo Local, Microrregiones y de Apoyo a Zonas de Atención Prioritaria, atiende integralmente los rezagos vinculados con la infraestructura básica comunitaria, y la carencia de servicios básicos en las viviendas, ubicadas en los municipios de muy alta y alta marginación que conforman la ZAP (Zonas de Atención Prioritarias), de manera específica, y de otras localidades, territorios o regiones que presentan iguales condiciones de rezago. Como parte de la Estrategia Vivir Mejor, en su línea de acción Desarrollo de Capacidades Básicas, el programa contribuye a mejorar la calidad de vida de los habitantes de estos territorios a través del incremento del capital físico con creación, rehabilitación y ampliación de la infraestructura social básica y el mejoramiento de las viviendas.

Para el Estado de Guerrero solo los municipios de Acapulco de Juárez, Chilpancingo de los Bravo, José de Azueta, Pungarabato, Iguala de la Independencia, Buenavista de Cuellar, Benito Juárez y Taxco de Alarcón no entran como ZAP para la SEDESOL.

IV.3.1.4 Paisaje

De acuerdo con las características fisiográficas que presenta la región en la que se ubica el SAR, el cual, forma parte de la Sierra Madre del Sur; el paisaje que se puede observar a lo largo y ancho del polígono delimitado está formado principalmente por algunos lomeríos. En algunos puntos, es posible apreciar el paisaje hacia otras zonas, se observan las diferentes actividades humanas, entre ellas, cultivos de maíz y zonas de ganadería. La presencia de los cultivos dentro del SAR, disminuyen la calidad paisajística, presentándose sitios con poco o nula vegetación nativa y con poca diversidad de especies; así como, sitios desprovistos de vegetación, por las actividades propias de la agricultura.

La descripcion del paisaje se hace con base a los atributos físicos de la zona del proyecto. En general dentro del parametro agua, se tiene un caudal tributario y en sus margenes se localiza vegetación de galeria, con una visibilidad alta donde se puende apreciar zonas cubiertas de vegetación , y zonas completamente desprovistas de vegetació. Para el parametro de fauna se destaca presencia de anfibios y reptiles lo que representa conservación en su habitad, se observó una presencia media en especies de aves. El uso de suelo cerca del proyecto corresponde a zonas urbanas, pastizales cultivados y vegetación de selva baja caducifolia. Es importante mencionar que el tramo que se pretende pavimentar se encuentra más cercano a la zona urbana como se podrá observar en el respectivo mapa de uso de suelo y vegetación.

El término paisaje tiene varias acepciones y su significado ha variado a través del tiempo. En su conceptualización más general, el paisaje se define como una porción de territorio con características propias, las que son el resultado de la interrelación de procesos naturales y antrópicos a lo largo del tiempo. Asimismo, el vocablo hace referencia al modo en que las personas perciben el territorio. Por lo que en los siguientes apartados se analiza el paisaje considerando dos enfoques: a) el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y b) la capacidad de asimilación que tiene el paisaje en términos de percepción.

Calidad Ecológica

Se define como calidad ecológica a la ausencia de perturbación de un ecosistema determinado, espacialmente a una unidad ambiental. Un ecosistema en el cual el hombre no ha intervenido, es considerado como de alta calidad ecológica, tiene la inexistencia de procesos externos lo cual permiten mantener, dentro del sistema, una dinámica ya definida para sus ciclos naturales y el comportamiento de los elementos.

La calidad ecológica dentro del sistema ambiental es media ya que está asociada con asentamientos humanos, zonas de cultivo, pastoreo, la cual se desarrolla principalmente en las áreas fisiográficas de las laderas bajas y en la planicie que se ha formado a lo largo del cauce del río, mientras la calidad ecológica baja se da en lugares con niveles de deterioro ambiental en el que interactúan múltiples factores los cuales se mencionan a continuación:

Deforestación:

Las zonas alteradas se han incrementado a una tasa de 2.1% anual para la región Acapulco, Guerrero. En el Sistema ambiental del proyecto el grado de deforestación es un poco notable puesto la unidad de uso de suelo que se ha expandido notablemente en los últimos años es el pastizal inducido o especies de herbáceas han dominado el área de los márgenes del camino actual. Además del aumento de la superficie de los asentamientos humanos el cual es el factor más importante de deforestación, aspecto que ha ido creciendo paulatinamente conforme lo realiza el aumento de la misma población de Acapulco.

Ganadería:

El desarrollo de esta actividad requirió del establecimiento de grandes superficies de pastizales, y más aún bajo el sistema de producción extensivo que se práctica en la región.

Agricultura:

Para el desarrollo de la agricultura los lugareños se vieron en la necesidad de deforestar grandes superficies de terreno. En la actualidad la agricultura ha desaparecido en algunas zonas, sin embargo, esta superficie lejos de regenerarse se convirtió en nuevas áreas para el establecimiento de pastizales, debido a que el alquiler o renta de predios con pastos se convirtió en un ingreso familiar.

Incendios para la limpieza o desmonte

Este factor constituye la forma más cruel de alterar la ecología, debido a que consiste básicamente, en quemar todo el material vegetativo sin importar las especies vegetales; la finalidad de “limpiar o desmontar” los predios es para que brote nuevo pasto o para sembrar, sin embargo, los fuertes vientos hacen que los incendios normalmente se salgan de control.

Tala para Leña

Desde los primeros establecimientos humanos en la región, la utilización de la madera como combustible fue común e indispensable para vivir; hoy en día es una es una costumbre muy generalizada sobre todo entre los niños y mujeres de la región “salir a buscar leña”, para la preparación diaria de los alimentos; esta situación obedece a que la madera no tiene ningún costo, la única labor que requiere es cortar y acarrear, además, las condiciones económicas obligan a continuar la costumbre.

Postes y madera

La deforestación originada por la búsqueda de postes para cercar los terrenos, y la búsqueda de maderas para la construcción tanto de muebles como de casas ha sido constante, al grado, que en la actualidad se están empezando a sustituir los postes de madera por postes de concreto por no encontrarse fácilmente la madera. En el área de estudio se observa que los terrenos circundantes al puente a construir están delimitados por postes de madera.

Calidad paisajística

La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m, en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. El río La Sabana representa uno de los atractivos de la zona por lo que es un punto altamente relevante, el cual no se verá afectado por la ejecución del proyecto de pavimentación del camino.

Fragilidad

La fragilidad es la susceptibilidad que tienen los ecosistemas naturales para enfrentar agentes externos de presión, tanto naturales como humanos, la fragilidad está definida en función de dos características básicas del ecosistema, su resistencia y su resiliencia. El primero se refiere a la capacidad del sistema ecológico a enfrentar procesos que impliquen modificaciones extremas en sus ciclos y por lo tanto en su funcionamiento, la resiliencia es la capacidad que el sistema ecológico tiene para que, una vez modificados dichos ciclos, pueda paulatinamente readecuarlos hasta alcanzar un estado similar a la inicial. De esta manera existen ecosistemas a los cuales, un pequeño cambio natural e inducido produce grandes alteraciones que pueden llegar a ser irreversibles, mientras que en otros casos el ecosistema puede soportar grandes cambios sin verse alterado en su conjunto de manera significativa, o puede regenerarse a la condición inicial en un periodo reducido de tiempo.

La problemática ambiental en el sistema ambiental es particularmente aguda dadas sus condiciones de Fragilidad Ecológica (otorgada por la inestabilidad natural, las limitantes geomorfológicas, la impredecibilidad climática la estacionalidad y las condiciones geológicas entre otros) y marginación social (La totalidad de localidades indígenas beneficiadas se ubican en marginación muy alta).

Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental

El mayor proceso de cambio que se genera con la introducción del mejoramiento de la infraestructura carretera como lo es la pavimentación del camino El Veladero-Acapulco a poblaciones indígenas marginadas y de pobreza elevada, son un desarrollo local a través de la formación de pequeños negocios de manera local y la llegada de nuevos servicios a la comunidad. La zona en la que se desarrollara el presente proyecto se dedica principalmente a la agricultura y ganadería, dicha actividad con el desarrollo de la infraestructura carretera se espera que sea un detonante que impulse mayor intercambio de productos entre los poblados beneficiados y los pueblos más grandes y desarrollados como lo es El Veladero. Con el desarrollo de los servicios y el crecimiento poblacional que se vienen presentando, se infiere a mediano-largo plazo mayores perturbaciones al sistema cercano a los centros de población. Pero el cambio en el sistema actual no solo dependerá de la

pavimentación, también influirán otros factores que aceleren los procesos de deterioro del entorno o cambio del entorno. Los cuales con la aplicación de las normas en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial pueden en gran medida prevenir, mitigar y compensar mencionado deterioro. De manera general y con la aplicación de las medidas pertinentes de mitigación, el presente proyecto no será el principal responsable del cambio que pudiera presentarse en el entorno. Con el desarrollo del proyecto, no se detectan procesos de cambio que impacten de manera radical el sistema ambiental actual. Los cambios en la vegetación donde se pretende realizar el proyecto no son muy graves como para alterar los procesos ecológicos.

Clima

No habrá modificación del microclima

Aire

Durante las actividades de acarreo de materiales, los vehículos de motor que transportan el material, emiten gases producto de una combustión incompleta como CO2 y O2 principalmente, los cuales se precipitan al suelo con la lluvia (afectando sus propiedades químicas). Se trata de un impacto adverso por el hecho de que disminuye la calidad del aire, sin embargo, es poco significativo porque se trata de efectos temporales e intermitentes, que duran sólo mientras se pavimenta el camino actual.

Agua

Durante el proceso de los trabajos con la maquinaria podrán ocurrir arrastres de material debido a la corriente del agua, lo que trae consigo que los sedimentos se depositen en el área de influencia en partes bajas del cuerpo de agua, por lo cual se genera deterioro de la calidad del agua superficial.

Suelo

Aumento en la susceptibilidad a la erosión.

Es frecuente que, durante el despalme y desmonte, la superficie orgánica del suelo sea retirada en su totalidad, por tanto, sus características físicas como estructura, espacio poroso, densidad, entre otras, se pierden. Al mismo tiempo al separarlo de su cubierta vegetal y acumularlo en montículo o dispuesto en otras áreas es lavado por la lluvia, lo cual disminuye su fertilidad principalmente porque ya no cuenta con la cubierta vegetal, además es arrastrado más fácilmente por la misma lluvia y viento erosionándose rápidamente.

Geología y geomorfología

No habrá ninguna modificación en alguna geoforma ya que los trabajos se harán sobre un camino existente en una planicie aluvial.

Medio biótico

Flora (terrestre y acuática)

Dentro de la superficie a ocupar por la pavimentación, no se preveén afectaciones a la flora, lo cual no se contempla derribo de ningún árbol.

Fauna (terrestre y acuática)

La pavimentación del camino no afectará ningún tipo de vertebrado terrestre, durante el trabajo en campo se corroboro que por sus características físico-químicas y el poco cauce que tiene el río la Sabana como lo conocen los habitantes. La profundidad del río es baja aproximadamente de 30 a 40 cm, tiene una creciente en época de lluvias, no se observó ningún tipo de fauna de vertebrados (Peces), en algunos casos los pobladores comentan que el río se seca en épocas de estiaje, lo que imposibilita que habiten fauna acuática, sin embargo, solo algunos macroinvertebrados que viven debajo de las rocas, piedras o arena. La Fauna terrestre que se localiza en la zona de estudio está dominada por animales domésticos como: perros, caballos, vacas, chivos, gallinas, etc, sin embargo, cabe la posibilidad de algunos animales silvestres de hábitos nocturnos habiten cerca de la zona donde se pavimentara el camino.

Paisaje

Con el análisis del estado actual del paisaje natural de la zona del proyecto, se concluye que el ecosistema se muestra como un mosaico de usos de suelo, el cual de manera general se describe como alterado o perturbado. La presión antrópica asociada a la explotación extensiva e intensiva de los recursos naturales muestra su efecto.

El escenario que muestra el paisaje actual definitivamente debe ser distinto a mediano y largo plazo si el deterioro y crecimiento poblacional continúa, pero el puente vehicular a construir no será la única variable a la cual se le atribuya el posterior efecto negativo al ecosistema. La pavimentación del camino no compromete la diversidad biológica del lugar ni genera un desequilibrio ecológico en las relaciones que establecen entre su hábitat y sus funciones fisiológicas.

Medio social

El presente proyecto con un buen plan de desarrollo ayudará a reestructurar la planificación urbana debido a que las vías de comunicación son factores importantes en el crecimiento y en la planeación de las áreas urbanas; por lo que con el siguiente proyecto y con una buena planeación urbana; apoyándose en la infraestructura existente, ayudaran a mejorar no solo la comunicación dentro del municipio, sino que mejorara la actividad económica de la región.

Medio económico

En cuanto a los factores económicos de la región, estos se verán beneficiados con la realización del proyecto; debido a que generarán empleos temporales y permanentes en la zona y por ende un aumento en el ingreso de la población local. Además, las actividades económicas de la zona tienden a mejorarse y con ello podría

reestructurarse el nivel adquisitivo regional, y así la población puede tener acceso a un mejor nivel de ingresos y sobre todo una mejor calidad de vida.

Alteración de la composición fisicoquímica

Otro tipo de impacto que impacta al suelo y el sistema hidrológico circundante es durante las actividades de manejo y almacenamiento de combustibles para maquinaria y equipos, debido a que durante la pavimentación se requiere de combustibles, y muchas veces se destinan sitios de almacenamiento para evitar recorrer grandes distancias para abastecerse. El almacenamiento inadecuado puede provocar fugas de combustible que ocasionen cambios severos a las características químicas del suelo y del agua, afectando su condición natural. El combustible derramado impregna las partículas de suelo, al infiltrarse al subsuelo lixiviado por agua de lluvia o por gravedad, ocasionando trastornos en la oxigenación, favoreciendo una atmósfera anaerobia, afectando la fauna edáfica y la flora presentes en el sitio; el impacto resultante es adverso y puede variar en valores de poco a significativo, lo cual depende del tipo y volumen de combustible que llegara a derramarse.

La fragilidad del paisaje es la capacidad de este para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares). En cuanto a este punto, es apreciable que la zona ha sido altamente impactada de manera negativa por el crecimiento desordenado de las áreas agrícolas, ganaderas y recientemente el aprovechamiento de materiales pétreos a cielo abierto, sin embargo, el deterioro visual que se pudiera suscitar por el presente proyecto una vez puesto en marcha es potencialmente asimilable por el lugar. Pero el deterioro de la cubierta vegetal se seguirá realizando gracias al crecimiento de las poblaciones existentes a lo largo del trazo.

IV.4 Diagnóstico ambiental

Después de haber hecho una revisión bibliográfica y el análisis de esta con los datos obtenidos en campo, se puede establecer un diagnóstico del sistema ambiental regional en torno al proyecto de la pavimentación del camino El Veladero- Acapulco (cuarta etapa), tramo: del KM. 2+000 al KM. 3+040, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero. Esto permite definir los procesos que han marcado de manera notable el ambiente de dicha área. La principal actividad económica de la región en la que se desarrollara el proyecto es la agricultura, seguida de pastoreo, las cuales han ocasionado una mayor presión sobre los recursos naturales del SAR, ya que su desarrollo ha implicado el retiro de la vegetación y por ende una mayor fragilidad ambiental por la fragmentación de dichos hábitats, de la vegetación original, siendo sustituida con pastizales, así como especies generalistas, que tienen facilidad de crecer en ambientes perturbados, además de las especies que

se cultivan. El desarrollo de las actividades productivas anteriormente mencionadas, repercuten en los componentes ambientales, tales como la diversidad, así como la composición de la comunidad florística y faunística de la región, ya que esta se encuentra en estrecha relación con el estado de conservación de sus hábitats y con la utilización que los pobladores locales hagan de las distintas especies. El cambio en el uso del suelo derivado de las actividades agrícolas, así como las demás actividades involucradas su procesamiento y el incremento del tránsito local, podrían estar disminuyendo la abundancia de muchas especies de flora y fauna, e incluso favorece procesos de extinción locales. Por otro lado, es probable que otras especies hayan colonizado el área de estudio e incrementado su abundancia, como aquellas de hábitos más generalistas. Todas estas modificaciones constituyen procesos de deterioro que afectan la integridad ecológica del ecosistema y que pueden tener como consecuencia la pérdida o transformación de sus características funcionales, que como se mencionó anteriormente son consecuencia del crecimiento poblacional y de sus actividades productivas asociadas. Sin embargo, no existe una relación que indique un aumento de estos procesos de deterioro con el desarrollo del proyecto planteado en este estudio; al tratarse de un proyecto de modernización de un camino existente, aunque se hará despalme, esto será compensado con medidas específicas que se detallan en el Capítulo VI de este mismo documento. Se presenta el diagnóstico del sistema ambiental actual, a partir de los componentes ambientales relevantes identificados.

Calidad ecológica media

Se define como áreas en donde el ecosistema logra compensar la presión ejercida por el factor humano. Existiendo cambios importantes dentro de la estructura y los procesos naturales se ven afectados; sin embargo, en muchas ocasiones es posible el proceso de restauración ecológica y acciones de mejoramiento, lo que incrementa su nivel de calidad. Para determinar la calidad de los ecosistemas ambientales, se toma como indicador la salud de las comunidades vegetales, por la relación intrínseca que se da entre los recursos bióticos y abióticos. Dentro del sistema ambiental, la cubierta vegetal, se presenta como un mosaico heterogéneo de comunidades vegetales en diferentes estados de sucesión, lo cual varía de selva baja caducifolia y vegetación de galería, estas características son consecuencia de las actividades antropogénicas de tiempo atrás, los elementos bióticos complementarios como son la flora y fauna y abióticos como son el suelo, agua, aire se han ido modificando por las mismas acciones del ser humano. Para evaluar de manera cualitativa y cuantitativa del estado de conservación del área de estudio y realizar así un diagnóstico de la situación ambiental, se utilizó la metodología descrita por la Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO) para determinar las Regiones Prioritarias Terrestres, Hidrológicas y Marinas del país. Se utilizó esta metodología ya que resulta ser integral por involucrar tanto la situación ambiental actual, así como los procesos de deterioro que han ocurrido durante determinado tiempo en la región; se basa en la asignación de un peso cualitativo (criterio), así como uno cuantitativo (valor) a características ambientales, económicas, de salud y riesgo ambiental identificadas en la región.

Tabla 25.-Criterios de evaluación de la estructura y función del Sistema Ambiental Regional

Criterio	Indicador	Valor
NC	No se Conoce	0
B	Bajo	1
PI	Poco Importante	1
M	Medio	2
I	Importante	2
A	Alto	3
MI	Muy Importante	3

Valor Ambiental (Biótico y Abiótico)

A).- Integridad ecológica (funcional):

Se relaciona con el estado del hábitat (calidad) en el que se evalúa si sus características funcionales se encuentran en o lo más cercano a su estado natural. Una alta integridad indica que el hábitat presenta sus características funcionales naturales. La integridad funcional de la zona de estudio está determinada por el grado de perturbación al que se ha sometido determinado ecosistema, ya que este factor incide de forma directa en la estructura y por lo tanto en la función de un sistema. En este caso, el grado de perturbación en la zona es de bajo a medio, ya que se presenta en algunas zonas de selva baja en donde se realizará la modificación de la estructura de la vegetación, por la conversión a terrenos destinados a la agricultura de temporal, pero gran parte del Sistema Ambiental, presenta amplias áreas de alta integridad como lo es el Bosque de encino.

Por lo tanto, se considera que la integridad de algunas funciones del ecosistema original, son alterados, pero sin perder su función. Por lo cual se califica como Importante a Alto (3).



Imagen 46. Grado de modificación de las áreas del proyecto

B. Hábitat:

Evalúa cualitativamente la diversidad de hábitats que se encuentran representados en el área de estudio, como indicador de un mismo sitio están representados varios tipos de hábitats (cuerpos de agua, lago, reservorios, ríos, lagunas, humedales u otros).

De acuerdo a la diversidad de hábitats en la zona de influencia del proyecto, el valor asignado a ellos es Medio (2).



Imagen 47. Cuerpo de agua en el sitio del proyecto

C. Especies amenazadas:

Evalúa la presencia de especies que presentan alguna amenaza. Indicar que especies y el agente de amenaza. No se detectaron especies amenazadas en los recorridos y muestreos en campo, pero dentro de la bibliografía consultada menciona la presencia de especies en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la principal amenaza para estas especies es el hombre y las actividades antropogénicas que realiza, como la tala de árboles, zonas agrícolas y de pastoreo, la urbanización, extracción de recursos forestales, entre otras, el valor asignado a este factor es medio (2).

D. Especies Indicadoras:

Evalúa diferentes características ya sea de distribución, abundancia, rareza, de las especies en el área como indicadoras del estado natural del ecosistema. En mayor densidad se presentan especies cuyas poblaciones se incrementan como resultado de la perturbación que experimentan los ecosistemas, y la vegetación remanente de la Agricultura de temporal, en la zona adyacente al proyecto de pavimentación del camino. El valor asignado a este factor es medio (2).



Imagen 48. Especies localizadas en el sitio de muestreo

Riesgo y Amenazas

E. Modificación del entorno:

Se ejemplifica por actividades que generan alteración de la vegetación natural que promueve la erosión e incrementa el deterioro del ambiente, para el Sistema Ambiental se evalúa como Medio (2).



Imagen 49. Fragmentación del hábitat con la construcción de viviendas.

F.Aporte de sedimentos:

La formación de canales, obras de ingeniería como construcción de caminos, **carreteras** y puentes. Debido a la trasformación de la cubierta vegetal preexistente en la zona del proyecto, además de la existencia del camino de terracería, se puede considerar que el entorno se haya modificado, por lo que el valor asignado es Poco Importante (1).



Imagen 50. Estado actual del camino

G.Contaminación:

Evalúa la presencia de sustancias u organismos contaminantes en la zona del proyecto. Los agentes que alteran la calidad del agua pueden ser directos o indirectos: residuos sólidos como basura, aguas residuales domesticas e industriales, petróleo y sus derivados, agroquímicos, fertilizantes, residuos industriales, entre otros.

Se detectaron residuos sólidos comunes, (bolsas de platico, pañales, botellas de plástico, tela, unicel, entre otros residuos sólidos urbanos), lo cual es indicador de contaminación. No se registraron descargas residuales domésticas, tampoco residuos industriales ya que no hay fabricas cercanas a la zona de estudio. No se registraron fuentes contaminantes directas en el área del proyecto, que sea indicativo de un deterioro mayor, lo cual es indicativo de un buen estado ambiental, por lo cual se le asigna un valor Poco Importante a este indicador (1).

H.Concentración de especies en riesgo:

Puede reflejar el grado de amenaza o deterioro al que está sometida una región particular.

Para el área de estudio se reporta en la bibliografía especies de fauna dentro de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe mencionar que estas especies son afectadas por las poblaciones dentro del SA, ya que las utilizan para consumo, por ejemplo, la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), el valor asignado a esta categoría es importante (2).

I.Especies introducidas o exóticas:

Evalúa la presencia de especies introducidas en los diferentes hábitats como medida de los impactos negativos que ocasionan, por ejemplo, el desplazamiento de especies nativas. El desplazamiento de especies nativas se ha registrado como consecuencia de su sustitución por el cambio de uso de suelo hacia actividades agropecuarias. Por tanto, se le asignó un valor bajo (1).

J.Prácticas de manejo inadecuadas:

Evalúa la práctica de actividades no compatibles con la conservación como uso de explosivos, violación de vedas y extracción forestal, pesca ilegal u otros. Las prácticas de manejo en la región se han desarrollado tiempo atrás por usos y costumbres y han sido básicamente en la conversión a terrenos de cultivo anual y la cacería para consumo humano. Las áreas ocupadas anteriormente por la vegetación original se han sustituido por las diferentes actividades antropogénicas para convertirlas a zonas de cultivos entre otras. Este tipo de prácticas se considera medio (2).



Imagen 51. La agricultura es una práctica local que impacta y fragmenta el hábitat

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Deforestación, Grados y modos principales

El grado de deforestación en la zona de estudio y en los alrededores es bajo a medio, ya que se observa la selva en buenas condiciones estructurales, en la zona de estudio se encuentra la problemática de la tala para el aprovechamiento maderable de manera irregular.

Establecimiento de los asentamientos humanos.

Sin lugar a dudas, este es un factor importante de deforestación; aspecto que ha ido creciendo paulatinamente conforme lo realiza el aumento de la misma población.



Imagen 52. El establecimiento de poblaciones afecta de manera directa el hábitat natural

Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental

La zona en la que se desarrollará el presente proyecto se dedica principalmente a la agricultura de temporal e intercambio de bienes, servicios y productos locales, dicha actividad con el desarrollo de la infraestructura de la pavimentación del camino sobre el camino actual se espera sea un detonante que impulse mayor intercambio de productos entre los poblados beneficiados y los pueblos que se localizan dentro de la vía. La pavimentación trae consigo también desarrollo no regulado, es decir inducido por la misma vía. Lo cual puede repercutir en la calidad del sistema actual que circunda los asentamientos actuales de tal forma que el proceso de cambio se dará principalmente en el uso de suelo, el cual potencialmente cambiará a uso urbano.

De manera general y con la aplicación de las medidas pertinentes de mitigación, el presente proyecto no se detectan procesos de cambio que impacten de manera radical el sistema ambiental actual. Los cambios en la dinámica del sistema, particularmente en la zona puntual del proyecto se alterará de manera temporal, la

vegetación, se pondrá especial interés para no generar contaminación en las aguas del río, para que en conjunto los impactos se reduzcan a su mínima expresión y no existan cambios en los procesos ecológicos en la zona de estudio.

Los beneficios que trae esta obra de infraestructura es una vía de acceso seguro, son beneficios positivos a corto, mediano y largo plazo, así, como también disminuye el riesgo de accidentes en temporada de lluvias, por la creciente del río y las malas condiciones del camino. A continuación, se describen algunos cambios en distintas variables:

Descripción de la estructura y función del sistema ambiental

Un *sistema* es un conjunto de partes interdependientes que funcionan como una unidad y requiere entradas y salidas. La estructura actual de los sistemas ambientales en la zona del proyecto se presenta en una serie de mosaicos bióticos y abióticos.

Los sistemas ambientales bióticos y abióticos (suelo) se encuentran cada día en mayor deterioro, como consecuencia de las actividades de subsistencia que han venido modificando la estructura y funcionamiento integral del sistema ambiental.



Imagen 53. La eliminación de vegetación provoca cambios en la densidad de las especies y degrada el entorno, también disminuye los cauces naturales.



Imagen 54. Condiciones del camino actual.



Imagen 55. Vegetación secundaria a los costados del camino actual.



Imagen 56. La mala condición de los caminos limita el traslado de los pobladores.

Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticos

A partir del diagnóstico de los componentes ambientales de la zona de influencia del proyecto se determinó que no existen elementos del medio físico, biológico o sociocultural (zonas arqueológicas o centros ceremoniales prehispánicos), que sean objeto de destacar por su endemismo, rareza, fragilidad o susceptibilidad a los efectos adversos que se provocaran por las acciones del proyecto.

Identificación de las áreas críticas

Áreas críticas: Se trata de aquellos sitios en los cuales debido a sus condiciones naturales o por la acción del hombre presentan un aumento considerable en su fragilidad.

La fragilidad, de manera general, se define como la capacidad intrínseca de respuesta, de un ambiente determinado, a los agentes de cambio.

Dicha capacidad es producto de la fortaleza propia de sus componentes y, de su capacidad y velocidad de regeneración.

Mediante el diagnóstico ambiental realizado para la zona de influencia, se determinó que el hábitat por sus características está en un proceso muy rápido de perturbación, dado a que las zonas que lo alimentan de agua están siendo deforestadas.

Para el caso de los recursos naturales con utilidad regional, no se presentan (recursos forestales, minerales, entre otros) que puedan ser afectados por el proyecto y, de las cuales, dependen los asentamientos humanos (cercanos a la zona) para satisfacer sus demandas de recursos naturales.

Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento

Con el análisis ambiental de los componentes bióticos, físicos y socioculturales se determinó que, dentro de la microcuenca, no existen componentes frágiles, vulnerables y de importancia en la estructura y función del sistema que puedan ser afectados por las acciones del proyecto.

Fauna: Los listados de las especies de fauna con estatus en la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2010; se elaboraron a partir de revisión bibliográfica y entrevistas con expertos en el área; sin embargo, en recorridos de campo no fueron observadas dichas especies. Como medida de compensación para el posible impacto que se dé sobre la fauna, se propone que, para garantizar la existencia de manera integral de los recursos bióticos en la zona del proyecto, se lleve a cabo la medida de mitigación propuesta más adelante.

Medio físico

Clima

Uno de los principales problemas del SAR ha sido la modificación de la vegetación nativa para el establecimiento de campos agropecuarios, así como para pastoreo, la cual se ha realizado desde hace muchos años; sin embargo, un indicador a futuro que podría determinar los flujos de cambio en el sistema, aunque

difícilmente pueda relacionarse directamente con la pavimentación del camino existente, será el incremento en la superficie de los campos agropecuarios en las zonas donde todavía es posible encontrar vegetación nativa; así como, el incremento de emisiones a la atmósfera, derivado de las actividades agrícolas. De manera más directa, un indicador de cambio en el sistema que puede asociarse con el proyecto de construcción será el potencial establecimiento de nuevos asentamientos a lo largo del tramo carretero. De continuar esta tendencia, es probable los principales problemas sean una mayor demanda de agua proveniente de los acuíferos, así como, la contaminación de estos últimos y del suelo, promovido por estos nuevos asentamientos y la carencia de servicios básicos como (drenaje, recolección de basura, alumbrado, agua potable, pavimentación). Las condiciones climáticas que predominan en el SAR se encuentran regidas por factores que superan los alcances del proyecto; por lo tanto, el clima no se verá afectado por el desarrollo de este.

Los suelos sufrirán cambios mínimos debido a los procesos de erosión causados por el clima, además, las modificaciones mayores hechas por el hombre se llevaron a cabo por la apertura del camino, al retirarse la vegetación existente; se espera que, con el desarrollo del proyecto, los suelos sufran cambios mínimos, ya que va a ver remoción de vegetación.

Con la realización del proyecto, no se modificará el cauce de ningún río o algún cuerpo de agua superficial que se ubique en el área delimitada para el SAR; en la zona donde se llevará a cabo la pavimentación del camino, se encuentran escurrimientos naturales, por lo que, las obras de drenaje serán adaptadas para no modificar su flujo, como se muestra en el capítulo II.

Modificación del microclima

Las modificaciones ambientales que se presentarán en este factor por las ejecuciones de las obras y actividades del proyecto serán mínimas e imperceptibles, ya que de acuerdo al patrón climático que se registra en el SAR; es probable que los patrones climáticos solo puedan ser alterados por la presencia de fenómenos meteorológicos de magnitudes complejas como efectos secundarios de huracanes, ciclones, frentes fríos, granizadas tormentas y/o sequias atemporales por el cambio climático.

Por otro lado, en la región se nota un cambio climático como producto del calentamiento global, de los impactos sinérgicos, esto debido a las actividades de los distintos sectores económicos, lo cual ha traído como resultado efectos negativos en el ambiente, estos han modificado el comportamiento en cierto nivel, significativos en la región como los pasados huracanes (otis, 2023 y John 2024); donde la infraestructura carretera sufrió graves daños, las obras y actividades para la modernización del camino se efectuarán y no son ajenas a ello, ya que actualmente se sienten efectos; sobre todo en las formas de distribución de la lluvia y la temperatura, que cada vez se tornan más atípicas y agresivas.

Aire

Durante las actividades de pavimentación, acarreo de materiales, los vehículos de motor que transportan el material, emiten gases producto de una combustión incompleta como CO2 y O2 principalmente, los cuales se precipitan con la lluvia (afectando el medio con sus propiedades químicas). Se trata de un impacto adverso por el hecho de que disminuye la calidad del aire, sin embargo, es poco significativo porque se trata de efectos temporales e intermitentes, que duran sólo mientras se termina la obra.

Agua

No se modificarán con la realización de este proyecto el cauce de ningún río o algún cuerpo de agua superficial que se ubique en el área delimitada para el SAR, ya que la zona en la cual se encuentra el proyecto (camino existente) presentan barrancas de forma intermitente, por lo que sólo se encuentran algunos escurrimientos naturales, por lo que las de obras de drenaje se adaptarán para respetar el flujo de los mismos, cabe mencionar que dentro de la infraestructura con la que cuenta el camino existente se encuentran algunas obras de drenaje, las cuales serán modificadas de acuerdo a las necesidades del proyecto.

Suelo

Aumento en la susceptibilidad a la hidro erosión.

Es frecuente que, durante el despalme y desmonte, la superficie orgánica del suelo sea retirada en su totalidad, por tanto, sus características físicas como estructura, espacio poroso, densidad, entre otras, se pierden. Al mismo tiempo al separarlo de su cubierta vegetal y acumularlo en montículo o dispuesto en otras áreas es lavado por la lluvia, lo cual disminuye su fertilidad principalmente porque ya no cuenta con la cubierta vegetal, además es arrastrado más fácilmente por la misma lluvia y viento erosionándose rápidamente.

Por otro lado, la superficie que ha sido despojada de la cubierta vegetal y de la capa superficial del suelo, deja al descubierto el material litológico convirtiéndolo en material fácilmente erosionable por la acción del viento y el agua.

Geología y morfología

Se producirá una alteración de los procesos de formación y mantenimiento de los suelos (erosión), al tiempo que se modifican los ciclos biogeoquímicos, entre otros procesos de deterioro ambiental; al efectuarse la compactación se provoca la erosión del suelo, ya que estas obras requieren de la remoción algunas formaciones geomorfológicas, así como el relleno de posibles depresiones sobre el terreno y en la extracción de materiales de los bancos de materiales.

Medio biótico

Flora

Se espera un cambio significativo, en la zona en la que se pretenden suavizar las curvas, no se retirarán árboles que se encuentra dentro del derecho de vía existente, además es necesario mencionar que la mayor afectación a la vegetación de la zona se dio cuando se efectuó la apertura del camino actual por lo que resultara mínima la vegetación que se retirara, porque solamente se efectuará la modernización y no la apertura de un camino nuevo; este camino ya tiene un uso de vialidad, reconocida por el estado y por los municipios.

Es necesario mencionar que en toda el área que se pretenda remover vegetación, se procederá a realizar acciones de rescate de especies y se les dará un tratamiento y destino que asegure su aclimatación, reubicación y preservación.

Fauna

En cuanto a la fauna también se espera un cambio temporal en el sitio, ya que todos aquellos nichos de fauna tanto de aves, mamíferos y reptiles que se encuentren en el área directa (lugares donde se suavizarán las curvas) del proyecto serán destruidos, ya que aún se retirara la vegetación existente, donde esporádicamente anidan, reciben cobijo y alimentación, existe fauna que es tolerante al ruido, emisiones de partículas y otros tipos de afectación que los usuarios del camino les provoca a esta comunidad, sobre todo, estamos hablando de fauna menor, de los cuales, en un mayor porcentaje de adultos, son desplazados y por naturaleza al ver y sentir esta perturbación, buscan inmediato resguardo. El daño se cataloga menor ya que la mayor parte de la fauna se desplazará temporalmente a otros sitios aledaños sin problema alguno.

Ecosistema

Las modificaciones en los patrones de distribución y abundancia alfa y beta, de las comunidades vegetales aún no han sido alteradas de forma representativa en la región en la que se ubica el SAR, lo cual no implica que haya modificaciones sustanciales en la tasa de liberación regional de nutrientes a partir de sólidos, ni la modificación del ciclo de temperaturas, mucho menos el cambio de las condiciones climáticas de forma importante, ya que estas no dependen solamente de los cambios locales, sino también de aquellos que se estén realizando a nivel regional, estatal, nacional e internacional y como ejemplo de ello tenemos el problema de los cambios climatológicos provocados por el calentamiento global.

Las alteraciones que se han dado en la funcionalidad del ecosistema de la región han sido relativamente puntuales y representativas, esto se debe a que en la zona se presentan perturbaciones en las comunidades tanto vegetales como animales, debido a la tala clandestina que se lleva a cabo en la región y que destruye los hábitats y fragmenta cada vez más el ecosistema. La diversidad dentro de las comunidades del SAR ha sido afectada en el sitio y en su alrededor, lo que ha hecho que haya trascendido hacia una modificación local del

ecosistema original; solo en aquellos alrededores de las principales poblaciones donde si se tienen implicaciones importantes en la productividad primaria y secundaria de los mismos; mucho más aún para el caso de micro ecosistemas.

Paisaje

Para describir la integración del paisaje del sitio donde se ubica el camino existente en el cual se efectuará la pavimentación, se deben analizar las características de los diferentes panoramas del área a afectar y su entorno.

En el sitio, la dominancia del paisaje se centra en tierras agrícolas, selva baja caducifolia, pastizales cultivados y zona urbana.

La zona posee un potencial estético de medio natural intrínseco, sin embargo, no ha sido ajeno al impacto en diferentes grados significativos como fue la perturbación y remoción de árboles por el paso del huracán otis, 2023; sobre todo en el deterioro visual provocado. El crecimiento agrícola, el pastoreo, causando pérdida de la cubierta vegetal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas, así como en el crecimiento poblacional y los servicios actuales que se tienen en la región.

Debido a lo anterior, el sitio y la zona, en general, aún pueden considerarse con cualidades únicas, ya que aún con los índices mínimos de alteración y modificación que ha sufrido el ecosistema, se conserva una riqueza en biodiversidad, usos y costumbres, además de sus características socioeconómicas de poblaciones rurales.

Medio socioeconómico

El comportamiento demográfico en el área involucrada no presenta particularidades que expresen un crecimiento anormal; por lo cual se caracteriza como medianos procesos de urbanización impulsados por la oferta de empleos en el sector primario y secundario, mientras que, en las poblaciones con mayor tasa de crecimiento, sustentan su dependencia en el sector secundario y terciario. El crecimiento de las comunidades dentro de áreas con vocación productiva de tipo pecuario y agrícola implica a mediano y largo plazo, una contracción en la producción. Este cambio en el uso de suelo puede aumentar el costo de la tierra y ejercer presión sobre áreas de producción de servicios ambientales.

Medio económico

Modificaciones en el nivel de ingresos de población local y/o de la población económicamente activa de la región. Se detecta que los ingresos de los habitantes de la región han variado debido a la creciente incorporación de actividades productivas como la agricultura y ganadería, y a los que acompañan a la micro y pequeña empresa, comercios y otros servicios, etc., en las que participan los jóvenes, hombres y mujeres de 14 años en adelante, y que han modificado las estructuras internas de las familias y las comunidades.

Si bien, anteriormente bastaba con las actividades del campo para poder subsistir, ahora encontramos que las familias están inmersas en varios espacios laborales, con los cuales apenas y les es posible cubrir la canasta básica, aunque no a la totalidad de la población. La agricultura es ahora casi exclusivamente una actividad de autoconsumo. De los últimos años a la fecha, en esta región se ha podido observar que las mujeres se han ido incorporando gradualmente a los porcentajes de la población económicamente activa (PEA), debido a su incorporación a trabajos domésticos, al turismo, al negocio informal y a los servicios. Cambio estructural en el nivel adquisitivo.

A raíz de la difícil situación que vive el país, la capacidad adquisitiva de los habitantes de la zona se ha ido modificando de manera drástica y aún más entre los "trabajadores de la tierra". No obstante, la salida que se ha tomado a esta situación ha sido la incorporación de jóvenes en los servicios que en la zona tiene una característica creciente, además del gran soporte económico que las familias encuentran en los migrantes y sus remesas.

Construcción de escenarios futuros

Los problemas del ambiente y los recursos naturales generan una preocupación creciente en las sociedades modernas. Debido a esto, se tiende a una mayor conciencia en la cultura de la conservación y preservación del ambiente, ya que, de esta, depende la supervivencia y la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.

Aunque la ejecución y operación del proyecto no represente por sí mismo un factor importante de modificaciones al escenario ambiental de la región, a largo plazo la instalación de este tipo de infraestructura puede fungir como un detonante de otras actividades y usos en forma indirecta que modifiquen el entorno ambiental original.

Uno de los escenarios más importantes en la zona de estudio es la pérdida de la biodiversidad y la cobertura de los recursos naturales y genéticos disponibles generada por la destrucción de los hábitats y de sus comunidades, principalmente por prácticas agrícolas y pecuarias no sostenibles. Aunado a esto y como producto de lo anterior el cambio de uso del suelo para los mismos fines y urbano, que han causado la pérdida de las áreas significativas de cobertura vegetal, fragmentaciones en el hábitat y la degradación del suelo, alterando las condiciones del medio ambiente y favoreciendo la alteración y contaminación en la región.

Esta modificación plantea diversos escenarios actuales y futuros, sobre todo en ecología del paisaje, el riesgo ecológico-ambiental y la vulnerabilidad que tiene en la calidad de vida local y regional, sin embargo, los instrumentos normativos aplicables en cuanto al aprovechamiento de los productos y subproductos forestales maderables y no maderables, la regulación del cambio de uso del suelo por las actividades señaladas en el párrafo anterior, reflejan la necesidad de fortalecer aún más las acciones que conduzcan a un control y aprovechamiento basado en la sustentabilidad.

La atención de la pobreza rural de la región plantea situaciones que exceden el tratamiento teórico y metodológico, involucrando aspectos éticos; como ejemplo de esto, la producción agropecuaria que se desarrolla con grandes limitaciones económicas, provocando grandes deficiencias sobre la situación nutricional de la familia rural (deficiencias en el consumo de caloría y proteínas, etc.) y sobre el ambiente rural (erosión, perdida de fertilidad edáfica, aumento del nivel de plagas, tierras ociosas, etc.), situación que puede agravarse de no contar con verdaderos programas de manejo de recursos a nivel región. Frente a un tipo de empleo estable como el ofrecido por el sector terciario, el campo muestra su fragilidad, en el actual contexto económico, el problema económico y de producción y lo concerniente a la política que enfrenta la producción agrícola, se tiene un efecto negativo en el sentido del crecimiento de esta actividad productiva, en la región. El equipamiento de una infraestructura de transporte puede coadyuvar al equilibrio entre los sectores de producción de la región. La migración es un fenómeno reciente en la vida de las comunidades de la región, el subsistema que ha sido considerado en el SAR, en el cual se ubica el proyecto, tiene aún un gran potencial para mantenerse en equilibrio, como generadores de riqueza; sin embargo, es menester ejercer acciones de intervención para desarrollar una planeación que le oriente a su permanencia como región de riqueza sustentable.

Es una necesidad ordenar ecológicamente el territorio en lo general y las localidades en lo particular de manera que los recursos no sean agotados, como lo indica la tendencia apreciada por las presiones antropogénicas. La falta de atención en este sentido puede llegar al grado de que tales presiones no controladas, superen la capacidad de resistencia de los subsistemas y se rompa su equilibrio, sobre todo por la gran explosión demográfica de la zona. Un escenario poco deseado sería el tener una región con infraestructura no aprovechable por la incompetencia comercial causada por falta de agua, altos costos de operación, importación de insumos anteriormente locales, la desertificación de los suelos, etc. La aplicación debida de los instrumentos normativos ambientales vigentes en la región, así como la incorporación de los particulares en tales tareas, puede asegurar un futuro de gran auge en la región como soporte de riqueza y sustentabilidad de sus recursos naturales.

Con respecto a la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas presentes en el SAR, a continuación, se enlistan:

- La pavimentación del camino existente, no afectará de manera significativa la cobertura vegetal de la región en la cual fue delimitado el polígono del SAR, ya que solamente se retira vegetación secundaria que se encuentran en el derecho de vía de la zonas en donde se efectuará la modificación de curvas; por ende, la afectación de los hábitats faunísticos no se verá comprometida de manera drástica, ya que el mayor impacto que se presentó en estos se dio al efectuar la “apertura” del camino existente, debido a que se retiró la mayor parte de cobertura vegetal, trayendo como consecuencia la dispersión de especies de fauna silvestre hacia otras zonas en donde no hay perturbación.

CAPITULO 5

V. IDENTIFICACION, CARACTERIZACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En este capítulo se describe la metodología y los procedimientos para identificar y evaluar los impactos ambientales acumulativos y residuales significativos que son generados por la realización del proyecto sobre el Sistema Ambiental Regional. La metodología toma como base, lo que al respecto establece la autoridad en las Guías para elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional y del Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como el artículo 13 del Reglamento de la misma Ley, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Los principales objetivos son:

- Identificar los impactos que habrá en la pavimentación del camino “Acapulco-El Veladero (cuarta etapa), tramo: del KM. 2+000 al KM. 3+040, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero”.
- Realizar la descripción de los impactos que habrá en la pavimentación del camino: “Acapulco-El Veladero (cuarta etapa), tramo: del KM. 2+000 al KM. 3+040, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero”.
- Evaluar los impactos que habrá en la pavimentación del camino: “Acapulco-El Veladero (cuarta etapa), tramo: del KM. 2+000 al KM. 3+040, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero”.
- Identificar los impactos residuales en las etapas del proyecto.
- Identificar los impactos acumulativos en las etapas del proyecto.

V.1 Identificación de impactos

Se debe reconocer y recalcar que la mayoría de las obras civiles alteran las condiciones naturales del sitio donde se llevan a cabo el proyecto, trayendo importantes desequilibrios ambientales, principalmente en la etapa de preparación y construcción, entre ellos sobresalen los proyectos de comunicaciones, debido a que atraviesan áreas extensas, donde la tendencia de perturbación generalmente se orienta al incremento en el tiempo, afectando en mayor o menor medida el equilibrio natural de los ecosistemas y micro ecosistemas de diversas formas en cada una de las etapas del proyecto, aunque sean estas de manera temporal. Durante la ejecución de este proyecto, se presentarán impactos acumulativos y residuales en el SAR, los principales impactos acumulativos y residuales que se tendrán, es la pérdida de la vegetación y recurso edáfico, sin embargo, son

mínimos, ya que, por las actividades agrícolas, ganaderas y la habilitación del camino de terracería en el área, esta ha sido previamente modificada desde hace años. En este sentido, la inserción del proyecto en el SAR no provocará por sí sola mayores afectaciones de las que se presentan actualmente en el medio natural, aunque aumenta temporalmente el estado de deterioro ambiental. Al no existir incidencias críticas o relevantes que signifiquen perturbaciones de magnitud tal que superen la capacidad de auto regeneración y asimilación de los daños y generen desequilibrios en el SAR, la incorporación de un elemento adicional como lo es la pavimentación del camino puede orientar hacia la evolución equilibrada de dicho sistema y consolidar procesos de mejora para el desarrollo de la región. Por otro lado, no se debe perder de vista que los efectos negativos al ambiente de mayor intensidad en el sitio del proyecto ya se dieron, esto debido a las actividades de apertura del camino (hace más de 50 años); específicamente cuando hablamos de los impactos adversos significativos sobre el suelo, vegetación; atmósfera e hidrología.

Cabe mencionar que existe la alternativa de mitigar los efectos adversos generados por el proyecto a través del uso de diversas técnicas, como la aplicación de un horario específico de trabajo, la afinación continúa de la maquinaria y equipo, la implementación de programas de protección y el rescate de especies de flora y fauna silvestre; además, el proyecto traerá beneficios en el entorno local y regional en materia de desarrollo social y económico hacia sus habitantes.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología utilizada para evaluar los impactos ambientales del proyecto que se utilizó para este caso fue la de Matriz de Conesa Fernández-Vítora (1996).

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Metodología

En el presente estudio utilizaremos un método de evaluación de impactos combinado, es decir cualitativo y cuantitativo (Conesa Fernández-Vítora en 1996). En la presente metodología se procede a cuantificar los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas o estimaciones. Para el desarrollo de la evaluación, se subdivide en tres partes. La primera que se ejecuta es la identificación y descripción de los impactos, seguidamente se avaluarán y finalmente se emiten las conclusiones de las evaluaciones. La 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 las componentes ambientales afectadas.

Matriz de Importancia (Evaluación Cualitativa)

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, se construye la matriz de importancia, la cual permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por una Evaluación de Impacto Ambiental.

En esta fase del Estudio, se cruzan las acciones con los factores ambientales, con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas de la ejecución del proyecto.

Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva.

No es válido, por tanto, pasar, tras una identificación de posibles impactos, a un proceso de evaluación de los mismos sin un previo análisis enunciando, describiendo y analizando los factores más importantes constatados, justificando el por qué merecen una determinada valoración.

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos, cada casilla de cruce en la matriz nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental (IM), regenerado por una acción simple de una actividad (A) sobre un factor ambiental considerado (F).

En esta fase de valoración, se medirá el impacto, con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que se define como importancia del impacto.

La importancia del impacto es el valor mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del *grado de incidencia* o intensidad de la alteración producida, como de la *caracterización* del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Las casillas de cruce de la matriz estarán ocupadas por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en el cuadro 1, a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto (I) en función de los once primeros símbolos anteriores.

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

V.2 Caracterización de los impactos

Con la realización de este proyecto se lograrán a corto, mediano y largo plazo beneficios en el ámbito técnico, socioeconómico y ambiental, dado que se pretende mejorar la infraestructura para el transporte y el desplazamiento de bienes y productos en la región del SAR. Los impactos que se producirán por la realización

del proyecto varían de acuerdo con sus diferentes etapas y condiciones de los medios bióticos, abióticos y sociales.

En la etapa de preparación del sitio y construcción las modificaciones que tendrá el SAR, principalmente la zona en donde se ubica del camino (donde se ejecutaran las obras y actividades) son adversos poco significativas, ya que la mayoría de ellas únicamente se presentarán durante el tiempo que dure la obra. De estas modificaciones destaca la afectación a la estética del paisaje por la presencia de maquinaria y equipo, los cuales se retirarán al momento de concluir la obra.

El retiro de la vegetación es un elemento que producirá impacto en la región, sin embargo, no altera la composición vegetal de la zona de estudio, ya que no se retirará ningún árbol, la materia orgánica producto del despalme de algunas zonas del camino existente, así como de las zonas en donde se modificaran las curvas, dicho material se utilizará en el mismo camino. Comparando la cobertura vegetal que se encuentra dentro del polígono delimitado para el SAR, con la que se va a retirar, se observa que el impacto es bajo.

En cuanto a la fauna que se encuentra en el SAR, esta se verá afectada mínimamente por la remoción de vegetación y el ruido, principalmente en la zona del proyecto; esto debido a que se observa que la actividad antropogénica es alta en la zona, por lo tanto, a través del tiempo, la fauna se ha ido desplazando hacia lugares en donde el impacto humano es menor. Se llegarán a retirar hábitats o nidos de algunas especies, que son tolerantes a actividades humanas, por lo que se afectará de forma permanente, sin embargo, estas especies tienden a buscar y sustituir el hábitat anterior.

Por otro lado, el ruido generado por la maquinaria provocará que las especies se retiren a lugares más tranquilos de forma temporal hasta que concluya la obra. Esta modificación es poco significativa, ya que las especies silvestres generalmente se alejan al notar la presencia del humano.

La erosión del suelo, causada por las actividades del proyecto se estabilizará cuando se realice el tendido de la carpeta asfáltica.

La modificación realizada por los cortes y terraplenes es considerada como permanente, aunque sus dimensiones sean pequeñas en el ámbito regional. En el SAR actualmente se presentan generación de polvos por ser los caminos de terracería. Al momento de realizar los trabajos para ejecutar este proyecto, se emitirán polvos que pueden afectar la calidad de cuerpos de agua superficiales y del aire, pero una vez que se pavimente los caminos se obtendrán beneficios ya que cesará la emisión, trayendo como consecuencia la disminución de estas partículas en el aire. La generación de emisiones a la atmósfera y de ruido será importante en algunas actividades del proyecto, pero disminuirá una vez concluido el mismo. Además de que este tipo de generación es mitigable por diversas técnicas, como la aplicación de un horario específico de trabajo y la afinación continúa de la maquinaria y equipo utilizado.

Cabe mencionar que durante la operación y mantenimiento se generarán nuevamente emisiones y ruido (por los vehículos y el mantenimiento de la vialidad) en menor medida a la producida por la realización de la obra.

La economía regional tiene un importante componente en el aspecto agrícola y de ganadería, por lo que existe una gran derrama económica por esta actividad. Con la realización de este proyecto se beneficiará la infraestructura carretera necesaria para permitir de manera amplia mejorar el avance, el progreso de los sectores primarios, secundarios y terciarios de la región, la seguridad, el desarrollo y la comunicación entre las comunidades, además de disminuir el tiempo de recorrido y los riesgos de accidentes.

Otra de las modificaciones que se generarán en el SAR con la construcción del proyecto es la que conlleva una vía de comunicación. Se tendrá generación de residuos sólidos por los usuarios del camino. A su vez el mejoramiento del camino provocará que la población tienda a desplazarse, construir o mejorar su vivienda para proporcionar servicios a lo largo del camino, dando con ello un elemento para el crecimiento de la población. Se propone suavizar taludes, reforestar las zonas dañadas y esparcir la vegetación que se desmontará con el fin de incorporar nutrientes al suelo y promueva el crecimiento de la vegetación, tratando en lo posible minimizar las modificaciones del escenario actual de esta zona.

En caso de no adoptar las medidas de mitigación, se tendría un escenario ambiental perturbado, donde se presentarían problemas como erosión, contaminación atmosférica, disminución de la calidad del paisaje, pérdida de cobertura vegetal, disminución de fauna, residuos sólidos sobre el camino, contaminación de aguas superficiales, entre otros.

Lista indicativa de indicadores de impacto

El entorno se define con la parte del medio ambiente que interactúa con el proyecto en cuanto a fuentes de recursos y materias primas (naturales, energéticos, mano de obra), que son el soporte de los elementos físicos (edificaciones, construcciones, instalaciones, urbanización) y reciben los afluentes a través de vectores ambientales: aire, agua y suelo, así como de otros factores como el empleo, aspectos sociales, etc.

El entorno es un sistema constituido por elementos y procesos interrelacionados que denominaremos medio físico y medio socioeconómico – cultural, los que a su vez se dividen para su mejor comprensión en subsistemas ambientales, que son los medios abióticos: aire, suelo, agua. Medios bióticos: flora, fauna. Medio perceptual: paisajismo.

Medio socioeconómico – cultural; energía, transporte, población, economía, migración. Los indicadores de impactos para cada factor que pudiera llegar hacer alterado por la pavimentación del camino: Acapulco-El Veladero (cuarta etapa) se muestra a continuación en la siguiente tabla.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Tabla 26. Lista indicativa de Impactos

Elemento	Indicadores ambientales
Atmosfera	Calidad del aire
	Ruido y vibraciones
	desperdicios
Geomorfología	Suelo
	Drenaje natural
Hidrología	Cauce del arroyo
	Agua
Flora	Vegetación
Fauna	Anfibios, reptiles, aves y mamíferos
Dinámica ecológica	Hidrología
	Flora y Fauna
	Calidad visual
	Paisaje
Socioeconómico	Estilo de vida y patrones culturales
	seguridad
	Salud
	Impacto sobre el desarrollo económico de la región
	Patrones de empleo y desempleo

V.3 Valoración de los impactos

Durante la evaluación se consideraron las distintas etapas del proyecto, y distintas variables y acciones a realizar.

Se identificaron y evaluaron en total 32 impactos ambientales. En la primera etapa del proyecto, la cual corresponde a “Preparación del Sitio”, se presentan 7 impactos en total, de los cuales 4 corresponden a la categoría de “Compatibles” y 3 a la categoría de “Moderados”, encontrándose los impactos negativos en el componente de “Modificación del camino impacto en el suelo, flora y calidad del aire”, los impactos positivos son en la generación de empleo.

En la siguiente fase, la cual corresponde a “Etapa de Construcción”, se tienen presentes 14 impactos en total, de los cuales 9 son del orden “Compatible”, 5 de orden “Moderado”; los impactos moderados hacen énfasis al corte, excavación, formación de terraplenes, obras de drenaje y pavimento flexible que afecta de manera negativa al ambiente. En cuanto a los impactos “” Positivos” se enfocan a la mano de obra.

Criterios de evaluación

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

Carácter de impacto (CI) El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible, pero difícil de cuantificar sin estudios previos (x).

Este carácter (x), también refleja efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

Intensidad (I) Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

El intervalo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias. Valores: Media (2), Alta (4), Muy alta (8).

Extensión (EX) Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Momento (MO) El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_o) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4).

Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Persistencia (PE) Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

(1) Fugaz (< 1 año), Temporal (de 1 a 10 años) y (4) Permanente (>10 años).

Reversibilidad (RV) Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC) Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo respectivamente; si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4).

Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI) Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC) Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF) Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR) La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del Impacto (**IM**): La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

IM= ± [3(I) + 2 (EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]

Tabla 27. Resumen de las asignaciones numéricas a los criterios de impacto

CARÁCTER DE IMPACTO		**INTENSIDAD (I)** **(Grado de destrucción)**
- **Impacto beneficioso**	**+**	- **Baja** **1**
- **Impacto perjudicial**	**-**	- **Media** **2**
		- **Alta** **3**
		- **Muy Alta** **4**
		- **Total** **12**
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia) - Puntual 1 - Parcial 2 - Extenso 4 - Total 8 - Critica (+4)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación) - Largo plazo 1 - Medio plazo 2 - Inmediato 4 - Critico (+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto) - Fugaz 1 - Temporal 2 - Permanente 4		REVERSIBILIDAD (RV) - Corto plazo 1 - Medio plazo 2 - Irreversible 4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación) - Sin sinergismo (simple) 1 - Sinergico 2 - Muy sinergico 4		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo) - Simple 1 - Acumulativo 4
EFECTO (EF) (Relación causa – efecto) - Indirecto(secundario) 1		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación) - Irregular o aperiodico y discontinuo 1

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

- Directo	4	- Periodico - Continuo	2 4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos) - Recuperable de manera inmediata 1 - Recuperable a medio plazo 2 - Mitigable 4 - Irrecuperable 8		IMPORTANCIA (I) = ± [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + M(	

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del impacto o efecto, se procede a la clasificación del impacto partiendo del análisis del rango de la variación del impacto. Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO), si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M), cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es SEVERO (S) y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de CRITICO (C).

Identificación de Impactos

Una vez identificadas las fuentes de cambio (acciones) y los factores del medio que serán impactados por aquellas, y definidas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de estas.

Identificación de los componentes ambientales relevantes y /o críticos

La siguiente tabla muestra las distintas categorías de impacto, resultado de la valoración detallada, tanto cualitativa como cuantitativa de cada uno de los impactos más relevantes en cada una de las etapas del desarrollo de la pavimentación del camino Acapulco-El Veladero (cuarta etapa), tramo: del KM. 2+000 al KM. 3+040, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero.

Tabla 28. Evaluación de impactos ambientales por etapa del proyecto.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Modificación del camino	El suelo donde se proyecta el nuevo trazo del camino a modificar trae consigo un impacto a la cubierta vegetal, dado que la magnitud del impacto será a lo largo del camino. El suelo quedará expuesto una vez que se desmonte y despalme, modificándose su estructura y composición, lo cual lo hacen susceptible a la erosión hídrica y eólica.												
1		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		-	3	2	2	4	2	2	4	4	2	4	37	**Moderado**

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

DESMONTE DE LA ZONA														
Componente Ambiental		Impacto												
Flora		El desmonte consiste en eliminar la vegetación existente en las ampliaciones y modificaciones del camino y en correcciones de curvas. La superficie que se afectará por la modernización debido al desmonte, la ampliación y enderezamiento de curvas necesarias para la pavimentación del camino. La cual está distribuida de manera irregular a lo largo de los 1.140 kilómetros a pavimentar. La vegetación por afectar es: vegetación secundaria y pastizales cultivados.												
2		CI	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		-	2	2	4	1	2	1	1	4	1	4	28	**Moderado**
DESPALME DE LA ZONA														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Características geomorfológicas	El despalme consiste en remover la capa superficial del terreno natural, que por sus características no sean adecuadas para desplantar la estructura del camino, ya que esta capa suele contener mayor humedad debido a que contiene mayor cantidad de materia orgánica. La geomorfología del lugar queda alterada debido al camino a modificar, esta se caracteriza por pendientes moderadas.												
3		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		-	1	2	4	2	4	1	1	4	1	4	28	**Moderado**

REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA													
Componente Ambiental		Impacto											
Empleo		El proyecto requerirá de mano de obra para el manejo de la maquinaria y equipo que se empleará para la remoción de la vegetación y de la capa de despalme, para la carga y descarga de estos residuos en los vehículos de transporte y para la instalación de las obras provisionales del proyecto. Resultará conveniente contratar la mano de obra en los poblados cercanos, ya que esto disminuye los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, además de que resultará una acción positiva sobre un área en donde las fuentes de empleo son muy reducidas. Así de esta manera los habitantes se beneficiarán económicamente con trabajo durante la ejecución del proyecto.											
4		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		+	2	2	4	1	1	1	1	1	1	2	22	**Compactible**
OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA													
Componente Ambiental		Impacto											
Atmósfera	Calidad del aire	La maquinaria pesada (cargadores frontales y retroexcavadoras para el desmonte y tractor de orugas para el despalme) provocará desde su encendido la generación de partículas sólidas en forma de humo y hollín, así como altos niveles sonoros, aproximadamente una maquina pesada produce alrededor de 90 db de ruido a lo que se le suman 3 db más por cada máquina que se encienda de manera simultánea al primer foco emisor [Dato tomado de la tabla de niveles de presión acústica y su equivalencia en decibelios (A) “Bilson AB” (modificada)]. Este impacto está considerado como un impacto inevitable, ya que los impactos que provoca solo pueden ser reducidos mediante un constante mantenimiento de la maquinaría. Así mismo, la utilización de las maquinas será necesaria en cada una de las etapas del proyecto.											
	Estado acústico												
5		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	4	24	**Compatible**

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS														
Componente Ambiental		Impacto												
Paisaje	Apariencia visual	Una vez puesta en marcha esta primera etapa, se comenzará a generar residuos sólidos no peligrosos, producto de la ingesta diaria de las personas que laboren en la obra (botellas plásticas y de vidrio, residuos de unicel, papeles, etc.) y residuos de obra como trozos de madera, cartones, bolsas de plástico y de papel. Los residuos afectan de manera puntual y a nivel paisaje. Pero la recolección adecuada de los residuos generados reduce de manera importante el impacto negativo sobre el entorno, se instalarán botes de basura en el tramo carretero conforme vaya avanzando el proyecto, que no la arrojen al aire libre, además de implementar pláticas sobre el manejo de residuos sólidos y dando indicaciones sobre el cuidado y conservación de la flora y fauna que componen el paisaje a los trabajadores que vallan a participar en la ejecución del proyecto.												
6		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19	**Compatible**

	MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS PELIGROSOS												
Componente Ambiental		Impacto											
Suelo	Características fisicoquímicas	Muchas veces la maquinas empleadas para el desmonte y despalme en ciertos sitios contemplados en el proyecto, sufre alguna falla mecánica o accidentes en su maquinaria por cuestiones de mantenimiento preventivo, implica muchas veces que se revisen en sitios inadecuados donde dejan muchos residuos peligrosos y no peligrosos, entonces es necesario que se destine un lugar adecuado para el mantenimiento de la maquinaria. Esta acción generará una cantidad mínima de residuos peligrosos (estopas y cartones impregnados de aceito o grasa, aceites usados, recipientes impregnados de algún tipo de combustible, etc.) debido a que habrá un lugar destinado al mantenimiento de las máquinas, con esto evitaría que no dispongan de cualquier lugar para revisar y checar las máquinas donde posiblemente causen contaminación por algún residuo o material que sustituyan durante su reparación.											
7		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	**CATEGORÍA**
		-	**1**	**1**	**4**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**4**	**19**	**Compatible**

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN														
CORTES Y EXCAVACIONES														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Relieve	El proyecto de pavimentación se desarrollará sobre el eje del camino existente. El ancho promedio de la vía es de 9.0 m. El corte se llevará a cabo en los tramos de curva en dichos puntos se desestabilizará el suelo de los taludes, generando desprendimientos de material y ampliando la superficie de suelo expuesta a la erosión. Estas acciones generarán un cambio permanente en el relieve puntual del lugar, este tipo de impacto es mitigable.												
8		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		-	2	1	4	1	4	2	1	4	1	4	29	**Moderado**

TRANSPORTE DEL MATERIAL GEOLÓGICO														
Componente Ambiental		Impacto												
Atmósfera	Visibilidad	El trámite ante la DGIRA de los bancos a explotar le corresponde a la empresa encargada de llevar a cabo la pavimentación del camino. El transporte del material que se utilice en el frente del trabajo puede afectar la visibilidad cuando se presenten caídas de este, ocasionadas por el exceso de material en las vagonetas de los camiones de volteo.												
9		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	**Compatible**

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Drenaje natural	El suelo se protege de la erosión al conservar las escorrentías naturales antes de la construcción de la carpeta asfáltica. Se proponen obras de drenaje menor para no dañar directamente sus cauces principales, ni mucho menos se desvíen a otro lado. El propósito del presente estudio es prever el menor daño posible en todos los componentes bióticos y abióticos del lugar, especialmente el suelo debido a que es el soporte principal donde se encuentra la flora y la fauna.												
10		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		-	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	28	**Moderado**

MEJORAMIENTO DE TERRAPLENES														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Características geomorfológicas	En esta actividad también influye la topografía del terreno. En el actual proyecto se requerirá de extensos terraplenes, ya que el camino se modificará y presenta pendientes moderadas. Pero en donde se construyan se requerirá de la compactación del material geológico, hasta lograr una superficie compacta que no permita la infiltración del agua y ofrezca una superficie transitable, por lo que se afectara principalmente al grado de compactación del suelo, esta actividad es permanente y de naturaleza negativa sobre el largo y ancho de corona del camino a pavimentar, ya que la compactación es uno de los objetivos de la pavimentación.												
11		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		-	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	31	**Moderado**

CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Características fisicoquímicas	Con la pavimentación se añaden varias capas de materiales pétreos y riegos de impregnación, que por sus características químicas modifican las características fisicoquímicas del suelo, principalmente su pH y temperatura, debido que la mezcla asfáltica se elaborará en planta y en caliente con un contenido del 5 %, cuyo tramo a modificar es de 1.040 km.												
12		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		-	2	1	4	4	4	1	1	2	1	4	29	**Moderado**

Componente Ambiental		**Impacto**												
Atmósfera	Calidad del aire	Durante la pavimentación se generarán vapores producto del riego de impregnación en mezcla caliente, lo que lo convierte en una fuente de contaminación a la atmosféricas, sin embargo, se sumarán a las producidas por los automovilistas.												
13		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		-	2	2	4	4	4	1	1	4	1	4	33	**Moderado**

REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA													
Componente Ambiental	Impacto												
Empleo	Para la etapa de preparación de sitio y de construcción, se empleará mano de obra, que de ser posible será de las poblaciones cercanas al proyecto para minimizar los costos de transporte y estancia en el área del proyecto. En esta etapa se detecta un beneficio positivo en la economía de las personas participantes en la realización del proyecto del camino.												
14	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	22	**Compatible**

OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Características geomorfológicas	Esta actividad genera impactos considerables sobre el suelo, debido a la compactación que producen los vehículos, aunque finalmente es el objetivo que se pretende con la pavimentación de la carretera, por lo tanto, para reducir sus efectos se deberá restringir su circulación fuera del ancho del camino a construir, ya que se produciría un impacto de naturaleza negativa sobre estos sitios. La operación de la maquinaria pesada producirá que el suelo se compacte, debido al peso de la misma, este es un impacto que se presentara desde la primera etapa, con un aumento en la etapa constructiva por la cantidad de maquinaria empleada.												
15		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		_	1	1	4	4	1	1	1	1	1	4	22	**Compatible**

Componente Ambiental		Impacto												
Atmósfera	Calidad del aire	Los vehículos que se utilicen en la etapa de la pavimentación emitirán gases (CO_2, CO, NO_X, e Hidrocarburos), producto de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina como combustible. La operación de la maquinaria pesada producirá emisiones de partículas sólidas en forma de humo y hollín, como resultado de la combustión del diésel que utiliza la maquinaria como combustible. La generación de este tipo de emisiones provocará la contaminación del aire por humos, produciendo un impacto mínimo sobre la calidad atmosférica del sitio, ya que actualmente el camino sobre el que construirá el pavimento se encuentra en operación, por lo que este tipo de emisiones se sumarán a las producidas por los vehículos.												
16		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		-	1	2	4	2	1	1	1	1	1	4	22	**Compatible**

Componente Ambiental		Impacto												
Atmósfera	Estado acústico	Otro de los impactos producidos por la maquinaria y quizás el más relevante, pero de naturaleza efímera, es la emisión de altos niveles de ruido a la atmósfera, ya que se considera que una máquina pesada produce aproximadamente 90 dB de ruido. Aunque este tipo de emisiones no generan efectos peligrosos, si repercuten en el ambiente aledaño y en la salud de los trabajadores debido al tiempo de exposición.												
17		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19	**Compatible**

MANEJO DE COMBUSTIBLE														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Características fisicoquímicas	Según el proyecto se requiere el almacenamiento de combustible en los campamentos debido a que el lugar está alejado de las cabeceras municipales, lo que es necesario tener reservas en botes de 200 lts, por lo cual deberá de cumplir con las recomendaciones de seguridad, para evitar así un posible accidente (derrame), que impactaría de forma drástica al suelo, contaminándolo. Esto alteraría las condiciones del suelo, repercutiendo principalmente en la fertilidad del área en la que se produzca el derrame.												
18		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		-	1	1	4	2	1	1	1	1	1	4	20	**Compatible**

REQUERIMIENTOS DE AGUA													
Componente Ambiental	Impacto												
Beneficios económicos	Al mejorar los terraplenes, será necesario agregar grandes cantidades de agua para que facilitar la compactación del suelo, también será necesario utilizar agua para el concreto que se utilizara en la construcción de las obras de drenaje. Todos los requerimientos de agua son subcontratados, por lo que se deberá de pagar por este servicio.												
19	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
	+	1	1	4	1	4	1	1	2	1	4	23	**Compatible**

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS													
Componente Ambiental		Impacto											
Paisaje	Apariencia visual	Durante esta etapa y mientras dure la construcción del pavimento, se generarán residuos no peligrosos, generados principalmente por los trabajadores y residuos durante las actividades programadas en el proyecto. Realizando una suposición de que la empresa a cargo no gestione correctamente sus residuos, y los disponga inadecuadamente en los linderos del camino, se ocasionaría un cambio negativo en la apariencia visual sobre el componente paisaje.											
20		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		-	1	1	4	1	1	1	2	1	1	4	20	**Compatible**

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Características fisicoquímicas	La maquinaria requerirá de ciertos ajustes y limpiezas, que, de ser llevados a cabo en el área del proyecto, generarán residuos con características peligrosas, a estos residuos se les sumarán los restos de pintura utilizada para el señalamiento del camino, y los cambios de aceite de la maquinaria. De disponer los residuos sólidos y líquidos peligrosos (estopas impregnadas de aceite, aceites usados, piezas de la maquinaria, botes de pintura, brochas con pintura, etc.) en el suelo, se modificarían las características fisicoquímicas del suelo, provocando la contaminación de este.												
21		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		-	1	1	4	1	1	1	2	1	1	2	18	**Compactible**

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
CIRCULACIÓN VEHICULAR DIARIA														
Componente Ambiental		Impacto												
Atmósfera	Calidad del aire	La circulación vehicular es una actividad que genera impactos acumulativos, cuyo inicio se dio al entrar en función con el camino existente, sin embargo con la pavimentación del tramo sobre el camino existente se prevén nuevos impactos en la calidad del aire, ya que la modernización trae como consecuencia el aumento de tránsito vehicular en la carretera debido a la mayor demanda de las localidades que se comunican entre sí, aumentaran las emisiones atmosféricas (HC's, CO, CO_2 y NO_X) y sonoras, en todo el tramo de la carretera, sumándose a las del Sistema Ambiental Regional.												
	Estado acústico natural													
22	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA	
	-	1	2	4	2	1	1	1	1	1	4	22	**Compatible**	
Componente Ambiental	Impacto													
Fauna	La fauna se ha visto afectada desde la construcción del camino a modificar y por la fragmentación de su hábitat. Con la modernización se prevén afectaciones negativas. Atropellamiento de fauna, ruido, efecto de borde. Sin embargo, dentro del SAR los ecosistemas están definidos por sus componentes que la integran, lo cual facilita una interacción ecológica entre sus poblaciones que habitan y las que pueden llegar a entrar en este caso los individuos que se afectaran en su hábitat, ya sea en la etapa de construcción y compactación del suelo.													
23	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA	
	-	1	1	4	4	1	1	1	1	1	4	22	**Compatible**	
Componente Ambiental	Impacto													
Transporte	La pavimentación de la carretera tiene por finalidad mejorar el transporte entre las poblaciones involucradas, además de comunidades anexas se beneficiarían indirectamente por lo que una vez terminada la modernización del camino de terracería, y abierto el tramo a la circulación, se mejoraran las condiciones y los tiempos de transporte, provocando impactos positivos sobre los usuarios.													
24	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA	
	+	2	2	1	4	4	1	1	1	4	4	30	**Moderado**	

Componente Ambiental	**Impacto**												
Educación	Una vez en operación el camino modernizado, se espera que se minimice y facilite el transporte hacia lugares como escuelas de educación media superior y superior, aumentando con ello el nivel de educación de la región y sobre todo en el municipio de Acapulco de Juárez, debido a que facilitaría el movimiento de personas.												
25	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
	+	2	2	2	4	4	2	1	1	1	4	29	**Moderado**
Componente Ambiental	Impacto												
Salud	Con el mejoramiento del transporte entre localidades, se espera que mejore la disponibilidad de los servicios de salud, también se espera que con la pavimentación del tramo carretero y el crecimiento poblacional tengan mayor acceso a servicios de salud.												
26	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
	+	2	2	2	4	4	2	1	1	1	4	29	**Moderado**

BACHEO Y RELLENO DE GRIETAS														
Componente Ambiental		Impacto												
Paisaje	Apariencia visual	Con el paso del tiempo los caminos pavimentados sufren deterioros en su superficie de rodamiento, por lo que se consideran dos tipos de mantenimiento, el preventivo y el rutinario, ambos son esenciales para mantener la estructura del camino en condiciones operacionales y poder conservar los beneficios que se obtendrán con la pavimentación.												
27		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	4	17	**Compatible**

Componente Ambiental	Impacto												
Transporte	La presencia de baches y grietas dificulta el tránsito vehicular diario, por lo que el bacheo y el relleno de estas grietas impactaran positivamente sobre las condiciones operacionales del camino, dando como resultado la contratación de personal para la reparación de esos desperfectos.												
28	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	4	17	**Compatible**

LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS Y LOSAS DE CONCRETO														
Componente Ambiental		Impacto												
Agua	Superficial	Esta actividad es una de las que más impactan positivamente sobre un camino que se modificara, ya que las obras de drenaje suelen llenarse de basura, la cual obstruye el paso libre del agua en la temporada de lluvias. En el área del camino presenta algunas pendientes lo cual es relevante a que el agua fluye cuesta abajo y como consecuencia no domas atrae residuos de basura sino también arrastra material sólido, lo cual permitirá darle un constante mantenimiento en épocas de lluvias y se contrate mano de obra local.												
29		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	4	17	**Compatible**

REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA														
Componente Ambiental	Impacto													
Empleo	Para las actividades de mantenimiento, será necesario contratar personal no especializado cercano a la obra del proyecto, ya que esto minimiza los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, este impacto se presenta en menor magnitud que en las etapas anteriores, debido a que las actividades de mantenimiento exigen menor demanda de trabajadores. Al igual que con las etapas anteriores, es recomendable contratar personal de las localidades cercanas.													
30	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA	
	+	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	20	**Compatible**	

OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA	
Componente Ambiental	Impacto

Atmósfera		Calidad del aire		Los vehículos que se utilicen en la etapa de mantenimiento, al igual que los de etapas previas emitirán gases (CO_2, CO, NO_X, e Hidrocarburos), producto de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina como combustible. Sin embargo, estos serán de menor magnitud debido al tipo de actividades que se desarrollan en esta etapa, que son puntuales.								
NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
-	1	2	4	1	1	1	1	2	1	4	23	**Compatible**

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS														
Componente Ambiental		Impacto												
Paisaje	Apariencia visual	Durante esta etapa y mientras dure la construcción del pavimento flexible, se generarán residuos no peligrosos, generados principalmente por los trabajadores y residuos de obra. Suponiendo que la empresa a cargo no gestione correctamente sus residuos, y los disponga inadecuadamente en las zonas adyacentes al camino, se ocasionaría una contaminación de la zona y daría un mal aspecto al entorno.												
32		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19	**Compatible**

V.4 Impactos residuales

Tal como se establece la fracción V del artículo 13 del RLGEEPA, se identificaron, evaluaron y describieron los impactos acumulativos que se presentan.

Impactos Residuales

Descripción del Impacto Implicaciones Emisiones a la atmosfera y ruido Debido al mejoramiento de la vía, la circulación vehicular incrementará y por lo tanto también la emisión de gases a la atmosfera y el ruido que pudieran provocar. Al realizar actividades de mantenimiento también se generarán emisiones de gases y ruido por lo que se aplicarán las medidas necesarias para disminuir los impactos adversos. Pérdida del recurso edáfico La pérdida del suelo conlleva a una afectación significativa residual debido al cambio de uso de suelo por la implementación de vías de comunicación en esta zona, además de que no se podrá recuperar todo el material que se extraiga en la zona del proyecto. Pérdida de la cubierta forestal Este impacto también es considerado de tipo residual, dado que se contempla remover superficie forestal por el despalme que será solo en algunas zonas en donde se haga la rectificación de curvas y se realice el tendido de la carpeta asfáltica, lo que disminuirá la superficie de cubierta forestal. Incremento del Efecto barrera al igual que el impacto anterior, se considera un impacto residual en virtud de que afectará directamente a especies e individuos tanto de flora como de la fauna al impedir su movimiento natural y de sus estructuras reproductivas, dándose primordialmente en la etapa de preparación del sitio e intensificándose en la etapa de operación del Proyecto.

El proyecto contempla estructuras (hidráulicas y pasos específicos) para facilitar el paso de fauna y reducir el efecto barrero al incrementar la permeabilidad y sobrevivencia de organismos que pretendan cruzar la vialidad;

sin embargo, este impacto es inherente a todo proyecto carretero en todo el mundo, por lo que la barrera que conforma en el paisaje una carretera es un impacto residual. Incremento en el Efecto de borde El efecto de borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante. En el caso del trazo del proyecto, este efecto se presentará en las inmediaciones o borde de la vía, donde se crearán condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y susceptibilidad al viento, lo que podría traer como consecuencia la atracción de especies invasoras o con mayor resistencia a este tipo de ambientes. Sin embargo, el programa de restauración, en zonas afectadas la matriz de la vegetación podrá recuperarse y con ello disminuir el efecto de borde, que como el anterior impacto es inherente a todos los proyectos carreteros. Modificación de las cualidades del paisaje La modificación de las cualidades y características del paisaje natural se considera como un impacto residual al presentarse en todas las etapas del proyecto por diversas actividades y por permanecer permanentemente en la zona. Este impacto se deriva principalmente por la remoción de la vegetación y la modificación en la geomorfología, no obstante, se consideran diversas medidas de compensación que podrán atenuar las afectaciones a mediano plazo y también dependerá de asegurar la conservación de zonas aledañas al proyecto.

V.5 Impactos acumulativos

Aire

El proyecto se considera una fuente menor de contaminación del aire. Estos debido a que sus fuentes de emisión se limitarán a los automóviles y además en sus cercanías no hay zonas urbanas, por tal razón se espera que el impacto acumulativo en la calidad del aire asociado al proyecto propuesto no sea significativo.

Recursos de agua y suelos

El análisis de los impactos acumulativos sobre agua se dividió en recursos de agua superficial y subterráneos, el criterio espacial de inclusión fue la cuenca hidrológica debido a que a esta escala es donde operan los procesos naturales que controlan la estructura y función de los ríos que se encuentran en el área de estudio.

La cuenca hidrológica permite estudiar estos impactos ya que esta unidad espacial está definida sobre una base estrictamente hidrológica y topográfica que plasma la conexión entre un paisaje y los patrones de drenaje. El arrastre de material residual sobre el eje del camino tendrá un efecto acumulativo con la erosión natural del SAR.

V.6. Resumen y conclusiones

De acuerdo con el análisis que se efectuó con las matrices de identificación y evaluación de impactos ambientales, se aprecia que la mayoría de los impactos adversos que se podrían generar en las diferentes etapas del proyecto "Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional de la pavimentación del camino Acapulco-El Veladero (cuarta etapa), tramo: del KM. 2+000 al KM. 3+040, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero", son poco significativos y mitigables. Conforme a lo resultante en la matriz de evaluación de impactos y en el análisis de estos, se observa que los impactos benéficos son mayores que los negativos, influyendo los primeros principalmente en la economía regional y en los aspectos sociales durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Por lo anterior, el proyecto a efectuarse se considera ecológicamente viable, siempre y cuando se apliquen las medidas de prevención, compensación y mitigación aplicables en tiempo y forma durante la ejecución del proyecto.

Con la construcción del presente proyecto, no se prevén impactos severos sobre el entorno. El presente proyecto de pavimentación de un camino de terracería se realizará en su totalidad por un camino existente, no se presentan cambios de ruta. No se consideran nuevas aperturas. Se determinó que ninguno de los potenciales impactos ambientales negativos en las etapas de preparación del proyecto será del orden SEVERO por lo que no se diagnostican cambios significativos entre el sistema ambiental actual y el escenario futuro una vez concluido el proyecto.

En atención al Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se considera que el proyecto de pavimentación, no ocasionará desequilibrios ecológicos al sistema ambiental circundante, ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas, por lo que se sujeta a lo dispuesto en el artículo 6° del citado reglamento. Con base en esto se solicita la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

CAPITULO 6

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

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

Una vez que se conocen los impactos ambientales que se pueden ocasionar por las diferentes etapas y acciones a desarrollar durante la pavimentación, en cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir los tipos de prácticas de prevención y mitigación necesarias para que el ecosistema conserve al máximo sus condiciones naturales.

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

Una vez que se conocen los impactos ambientales que se pueden ocasionar por las diferentes etapas y acciones a desarrollar durante la pavimentación del camino, en cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir los tipos de prácticas de prevención y mitigación necesaria para que el ecosistema conserve al máximo sus condiciones naturales.

Medidas preventivas

Agua

- Restaurar y limpiar las áreas circundantes
- No permitir el acceso de máquinas al cauce del río, no sin antes haber desviado el cauce del mismo, de tal manera que se trabaje en una zona seca.

Suelo

- Evitar el uso de herbicidas para realizar el desmonte en las zonas con maleza.
- 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. Vigilar periódicamente que el

sistema de combustible no tenga fugas. El almacenamiento de combustible se deberá de realizar en un área dentro del almacén y bajo la sombra.

- La maquinaria que participe en las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá utilizar únicamente el camino existente para llegar al sitio puntual y por ningún motivo deberán circular abriendo nuevos caminos.

- Las reparaciones mecánicas que se le realicen a la maquinaría, forzosamente deberán de efectuarse en el sitio destinados a taller. Estos sitios deberán ser totalmente impermeables y deberán estar equipados con desarenadores y trampas de aceite y grasas.

- Los frentes de trabajo (obras provisionales) deben ser provistos de sistemas de saneamiento básico, con la adecuada disposición de sus excretas (sanitarios portátiles) y residuos sólidos (contenedores con tapa). En este proyecto no será necesario.

- En un área dentro de la zona de trabajo se colocarán contenedores impermeables con tapa, para almacenar temporalmente los residuos peligrosos generados en las etapas de preparación del sitio y construcción, para posteriormente ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la SEMARNAT para recolectar residuos peligrosos, y así dar cumplimiento a la NOM-052-SEMARNAT-2005.

- La empresa constructora deberá elaborar un plan de contingencias para la protección de los suelos en caso de derrames accidentales de combustible u otros riesgos inherentes.

- La disposición de los sobrantes de mezcla asfáltica y concreto hidráulico deberán recogerse y en camiones de volteo retornarse a la planta de asfalto, para su reciclado o disposición definitiva.

Atmósfera

- Evitar la quema de la vegetación que será desmontada.

- El transporte de material geológico y residual, se deberá de realizar en camiones de volteo, sin que el material sobrepase las paredes del platón y cubrirlo con una lona que caiga 30 cm de lado a lado y por la parte de atrás, para evitar el levantamiento de polvo durante su transporte o la perdida por caída de material. No será necesario en este proyecto.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Flora

- La empresa constructora a cargo, deberá capacitar a sus trabajadores mediante cursos de educación ambiental para aprender a respetar la flora silvestre.
- No desmontar en áreas que no lo requieran.

Fauna

- Colocar en los accesos señales que indiquen el cruce de ganado o la presencia de fauna silvestre, para prevenir riesgos de atropellamientos, durante la etapa de operación.
- No permitir cacería furtiva durante la etapa constructiva.

Paisaje

- Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se colocarán botes o contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando que estos residuos sean transportados al sitio destinado para su disposición final.
- Al término de la pavimentación se deberán limpiar los linderos, recolectando con ello toda la basura.
- Durante la operación, la autoridad municipal correspondiente deberá realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en las laderas y los costados del camino.
- Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del área que corresponde al camino, promovido por el municipio de Acapulco, así como la instalación de depósitos de basura.

Socioeconómico

- Se recomienda instalar 1 letrina por cada 12 trabajadores, los desechos provenientes quedarán a cargo de la empresa contratada, ya que este es un servicio pagado por lo que la empresa deberá de realizar el mantenimiento adecuado a los sanitarios portátiles. Esta medida en caso de que las poblaciones no renten alguna casa para pernoctar.
- Establecer un sistema de seguridad en las zonas de los frentes de trabajo, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

- Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano, así como establecer la ruta de acceso más corta y segura.

- El personal que trabaje durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá contar con un equipo protector de ruido.

- Promover las ofertas de empleo para las actividades de pavimentación del camino (incluye la etapa de preparación del sitio) y mantenimiento, en la localidad de El Veladero y Acapulco.

Medidas de rehabilitación

Son programas de conservación y cuidado, de los recursos naturales que se deberán de llevar a cabo una vez terminado el proyecto. Además de que se deberá de verificar que dichas medidas se lleven a cabo y funcionen adecuadamente.

Flora

- Reutilización del material de desmonte y despalme removido para posteriores etapas de la pavimentación.

Medidas de compensación

Estas medidas se aplican a impactos irrecuperables e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor.

Flora

- Para compensar la vegetación eliminada durante el desmonte de las laderas del camino se recomienda realizar un programa de reforestación en el margen del cauce con especies nativas. Dicho programa quedará a cargo de su ejecución la empresa contratista, bajo la supervisión de su cumplimiento del O.P.D CICAEG.

Atmósfera

- Con el programa de reforestación este ayudara a minimizar la contaminación por emisiones atmosféricas y sonoras, durante la etapa de operación. Además de los servicios ambientales que prestan.

Medidas de reducción

Son todas las medidas que se deberán de tomar en cuenta para que los daños que se le pueden ocasionar al ecosistema sean mínimos.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Atmósfera

- Se recomienda regar la superficie a escavar a fin de evitar la propagación de polvo.
- Autocontrol de emisiones por los operadores de la maquinaria y vehículos empleados durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento.
- Acatamiento de la NOM-045-SEMARNAT-2006, para unidades que utilizan diésel como combustible.
- Los vehículos empleados en la obra deberán cumplir con las normas NOM-080-SEMARNAT-2003 y NOM-081-SEMARNAT-1994.

Socioeconómico

- El personal que trabaje durante la etapa de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá contar con equipo de protección nasal y bucal, así como protectores de ruido.

Impactos residuales

Con base a la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales identificados por la ejecución del proyecto de la pavimentación del camino de terracería en sus diferentes etapas; así como de las medidas de mitigación consideradas en el diseño y concepción del mismo, se establece que los principales impactos adversos residuales que se presentarán por la ejecución de la obra son los siguientes:

Suelo: La superficie del mismo se verá impactada de forma adversa significativa, debido a las actividades de limpieza y preparación del sitio. Compactación de las diferentes capas y movimientos de tierra. Las cuales alteraran la composición físico-química del mismo.

Agua: el escurrimiento de aceites, grasas, solventes, hidrocarburos, etc, pueden afectar y contaminar el cauce del río.

Geología y geomorfología: Principalmente por las actividades de corte en el suelo y remoción del mismo para la pavimentación.

Contaminación atmosférica: la calidad del aire prevaleciente en el sitio y/o área de influencia del proyecto tendrá alteraciones por los contaminantes emitidos por la maquinaria y vehículos automotores en la etapa de operación. Estos contaminantes son monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, entre otros.

Vegetación: se afectará con el uso de la carretera ya que se generarán polvos y estos cubren el follaje de la vegetación circundante.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

Programa de vigilancia ambiental

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente:

- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sea autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Programas de manejo ambiental que deben considerar para la obra de construcción

Una vez analizados los resultados de la evaluación de los impactos ambientales se presentan los programas y planes de manejo, que se proponen para la prevención, mitigación, restauración y compensación de los impactos ambientales que pudiera causar la pavimentación del camino.

Estos programas son una serie de medidas aisladas para resolver problemas puntuales, sino que han sido concebidos de manera que aporten una solución integral a cada uno de los problemas planteados por las interacciones proyecto-medio ambiente. En el siguiente cuadro se presenta la lista de los documentos del Plan de manejo Ambiental que involucra a la vez programas para mitigar los impactos negativos por el desarrollo del proyecto. Dichos programas y planes se manifiestan en las bases de licitación de la Comisión de Infraestructura carretera y Aeroportuaria del estado de Guerrero y los cuales son obligatorios para las empresas que ganan el concurso de obra y son requeridos por la misma dependencia.

Tabla 29. Programas del Plan de Manejo Ambiental

No.	Documento
1	Programa de vigilancia ambiental
2	Programa de reforestación en el sitio del proyecto, avalado por un especialista ambiental contratado como asesor.
3	Programa de rescate de flora y fauna silvestre, en el caso de encontrarse especies de interés y normadas.
4	Plan y procedimientos de atención a emergencias y restauración de suelos contaminados por derrames de combustible y/o aceites lubricantes.
5	Informes mensuales y carpeta de evidencia fotográfica mensual.

A continuación, se presenta la identificación de los impactos ambientales con sus respectivas medidas de mitigación que pueden ser aplicables en todo momento de la pavimentación del camino.

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

Una vez que se conocen los impactos ambientales que se pueden ocasionar por las diferentes etapas y acciones a desarrollar durante la pavimentación del camino en cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir los tipos de prácticas de prevención y mitigación necesarias para que el ecosistema conserve al máximo sus condiciones naturales.

Flora

Durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, se instruirá al personal que participe en la construcción del proyecto, se les prohibirá cortar árboles para uso doméstico y/o comercial. Esta medida es preventiva.

Tabla 30.- Impactos y medidas para el factor vegetación

Factor ambiental	**Vegetación**
Impacto ambiental	Reducción de la cobertura vegetal y diversidad
Objetivo	Compensar las afectaciones a la flora local
Actividades causales	Desmonte y despalme de vegetación
Medidas de prevención, control, mitigación y compensación ambiental	El retiro de vegetación se realizará estrictamente en las áreas indispensables para el óptimo desarrollo del proyecto; recordando que se afectará vegetación herbácea solamente.
	Los trabajos de reforestación promoverán la recuperación de la cubierta edáfica y vegetal de las áreas perturbadas por la ejecución del proyecto.
	Rescate y reubicación de plantas nativas de manera individual o por medio de técnicas de propagación vegetativa.
Viabilidad técnica	Es altamente viable el proyecto, ya que la empresa considera dentro de sus gastos las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que se pudieran ocasionar durante la ejecución del proyecto.
Indicadores de éxito	Dentro de la reforestación, que exista un índice de recuperación vegetativa, y en la reubicación, que los individuos tengan una tasa de sobrevivencia alta.

Fauna

Se debe propiciar el desplazamiento de las especies de fauna silvestre de la zona de influencia del proyecto y de los sitios de menor afectación. Esta medida es de prevención.

Durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, se instruirá al personal que participe en la pavimentación del camino sobre la prohibición de matar, cazar, colectar especies silvestres de la zona. Esta medida es preventiva.

Tabla 31. impactos y medidas para la fauna

Factor ambiental	**Fauna terrestre y acuática**
Impacto ambiental	Disminución de la diversidad de especies de fauna silvestre
Objetivo	Aminorar impactos sobre la fauna local
Actividades causales	Desmonte, despalme y actividades de maniobras dentro y fuera del cauce del río
Medidas de prevención, control, mitigación y compensación ambiental	El retiro de vegetación se realizara estrictamente en las áreas indispensables para el óptimo desarrollo del proyecto
	Previamente al retiro de la vegetación, se desarrollará un programa de rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre en toda la superficie de ocupación del proyecto, este rescate se enfocará en ejemplares de vertebrados terrestres del grupo de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, a través de técnicas de ahuyentamiento que favorezcan su desplazamiento autónomo de estas especies; únicamente en ejemplares de lento desplazamiento se empleará métodos de captura. En el caso de las aves, se procurará la recuperación de nidos y su translocación hacia áreas adyacentes de vegetación que no serán perturbadas.
	La reforestación de las áreas afectadas por el proyecto que se realizará en la etapa de cierre, promoverá a largo plazo la existencia de condiciones favorables para el repoblamiento natural de individuos de fauna silvestre de especies poco tolerantes al disturbio.
Viabilidad técnica	Es altamente viable ya que la empresa considera dentro de sus gastos operativos, la implementación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales.
Indicadores de éxito	Implementar correctamente el programa de fauna silvestre, que los individuos sean manejados de una forma adecuada y con menor daño posible.

Suelo

Durante la etapa de construcción de terracerías, el material de corte que no sea utilizado en la conformación de las capas de los accesos, deberá trasladarse a sitios de tiro previamente seleccionados por la empresa encargada de la construcción. Esta es una Medida Preventiva.

Los conductores de los vehículos transportistas acatarán las rutas, velocidades máximas, horario de tránsito y acceso al sitio, con el objeto de reducir afectaciones al tráfico y a la vialidad de la región. Esta medida es de tipo preventiva reductiva.

Colocar contenedores adecuados de desechos sólidos. La colecta y limpieza de la zona será periódica. Esta medida es de tipo preventiva y de reducción.

Tabla 32. Impactos y medidas para el suelo

Factor ambiental	**Suelo**
Impacto ambiental	Modificación de la topografía
Objetivo	Disminuir las afectaciones por cortes en el relieve
Actividades causales	Desmonte y despalme Recuperación y almacenamiento de suelo fértil Nivelación, compactación e impermeabilización
Medidas de prevención, control, mitigación y compensación ambiental	En el acondicionamiento de camino no se requerirá cortes del terreno. Reforestación de áreas colindantes al camino mediante un programa de reforestación con obras de conservación de suelo. Establecimiento de un muro de retención para evitar rodamientos y asolvamientos en el cauce del río.
Viabilidad técnica	La viabilidad es alta ya que la empresa responsable del proyecto considera dentro de sus pagos la implementación de las medidas de mitigación y el programa de reforestación y conservación y estabilización de suelos.
Indicadores de éxito	La buena implementación de estrategias de los programas y un adecuado manejo en la maquinaria a ocupar.

Hidrología

Se evitará de manera radical hacer cambios de aceite, tirar basura, verter material de corte o cualquier otro tipo de acción que por su naturaleza pueda generar contaminación y afectar el cauce del río. Se implementa una Medida Preventiva.

Se colocará en caso de ser necesario 1 letrina por cada 12 trabajadores en el sitio del proyecto, con la finalidad de evitar que defequen el cualquier sitio y las heces fecales se vuelvan un foco de infección y también que puedan ser arrastradas al cauce del río. El manejo de las letrinas debe estar a cargo de una empresa la cual debe dar mantenimiento y desinfección periódica. Esta Medida es de tipo Preventiva.

Tabla 33. Impactos y medidas para el agua

Factor ambiental	**Agua superficial**
Impacto ambiental	Alteración de la calidad de agua superficial
Objetivo	Evitar la contaminación del cauce del río.
Actividades causales	Desmonte y despalme Preparación y construcción
Medidas de prevención, control, mitigación y compensación ambiental	El desmonte que sea necesario se realizara de manera programada, evitando en lo posible dejar áreas de terreno expuestas innecesariamente y que faciliten la formación de escorrentías descontroladas en la época de lluvias. Durante las obras se colocarán una malla tipo mallasombra a fin de retener partículas y evitar aumentos en la turbidez y ensuciar lo menos posible en cauce del río de la misma manera se colocará geomembrana para evitar cualquier desecho sea vertido sobre el cuerpo de agua.
Viabilidad técnica	La viabilidad es alta ya que la empresa responsable del proyecto considera dentro de sus pagos la implementación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales.
Indicadores de éxito	Monitoreo constante en el cauce del río y verificar las medidas sean aplicadas de la manera adecuada y correcta.

Restaurar y limpiar las áreas circundantes del sitio de los trabajos.

No permitir el acceso de maquinaria al cauce del río, sin antes haber revisado su estado, y tomar las medidas preventivas adecuadamente.

Paisaje

Desde el punto de vista ético la obra representa un componente conspicuo, el cual es opuesto al paisaje natural existente. Aunque los impactos por la introducción de este nuevo elemento al paisaje son irreversibles, mediante la ejecución de tareas adecuadas de reforestación se podrá atenuar el efecto adverso. Esta medida es de tipo compensación y remediación.

Tabla 34. Impactos y medidas para paisaje

Factor ambiental	**Paisaje**
Impacto ambiental	Deterioro de la estructura y calidad del paisaje
Objetivo	Aminorar las afectaciones al entorno
Actividades causales	Preparación, construcción y operación
Medidas de prevención, control, mitigación y compensación ambiental	Se colocarán letreros ilustrativos fomentando el cuidado del medio ambiente Cuida la Flora y Fauna No Cazar No quemar residuos Prohibido tirar basura Implementar el programa de reforestación
Viabilidad técnica	La viabilidad es alta ya que la empresa responsable del proyecto considera dentro de sus pagos la implementación de las medidas de mitigación y el programa de reforestación y mitigación de los impactos ambientales.
Indicadores de éxito	La buena implementación de estrategias de los programas y reporte de los letreros colocados y de las medidas implementadas.

Calidad del aire

Los vehículos y la maquinaria que se van a emplear para la pavimentación del camino, deberán contar con su respectivo mantenimiento. Esta medida es de tipo preventiva.

Evitar la propagación de partículas al entorno, mediante riego con agua al camino de tránsito y colocación de lonas a los vehículos de transporte de material. Esta medida es preventiva y reductiva.

Tabla 35. Impactos y medidas para el factor aire

Factor ambiental	**Aire**
Impacto ambiental	Deterioro de la calidad del aire
Objetivo	Disminuir la contaminación atmosférica
Actividades causales	Desmonte y despalme Apertura y acondicionamiento del camino de terracería.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

	Circulación de maquinaria.
Medidas de prevención, control, mitigación y compensación ambiental	Se procurará el riego de caminos y áreas del terreno expuestas que lo requieran. Toda maquinaria, equipo y vehículos se sujetarán a un programa de supervisión operativa y de mantenimiento preventivo que asegure su correcto funcionamiento en condiciones oprimas para cumplir con los estándares de las normas en materia de emisiones. El desmonte que sea necesario se realizara de manera programada, evitando en lo posible dejar áreas de terreno expuestas innecesariamente. El suelo fértil de las áreas de ocupación del proyecto, se recuperará y almacenará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y protección necesarias para que el material no se disperse en el aire. Se aplicará un programa de monitoreo ambiental que considerará entre otros rubros la evaluación de la calidad del aire en relación con la concentración de partículas suspendidas totales.
Viabilidad técnica	La viabilidad es media-alta ya que dependerá de la capacidad económica del contratista, pero es viable debido a la duración del proyecto debido a que las obras de construcción son de periodos cortos.
Indicadores de éxito	Se presentará un reporte de la evaluación de la calidad del aire que se encuentre por debajo de los límites que marca la norma, y un reporte de riesgo ambiental.

Evitar la quema de la vegetación que será desmontada

El transporte de material geológico y residual, se deberá de realizar en camiones de volteo, sin que el material sobrepase las paredes del platón y cubrirlo con una lona que caiga 30 cm o más de cada lado y por la parte de atrás, para evitar el levantamiento de polvo durante su transporte o la perdida por caída de material.

Medidas particulares de mitigación por etapa

Tabla 36. de medidas de mitigación de la etapa de preparación de sitio

Etapa de preparación del sitio		
Elemento	**Impactos detectados**	**Medidas de mitigación**
agua	La calidad del agua se verá afectada de manera adversa, pero local y	El proyecto no deberá realizarse en época de lluvias para evitar el arrastre de

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

	temporalmente ya que en el área del proyecto donde se pavimentará el camino podría afectar el cauce del río.	material geológico y minerales que puedan modificar los procesos naturales de eutrofización de la corriente, además este río es muy bajo en la época de estiaje. Se evitará que el cauce se contamine con fluidos de las maquinas como son aceites y lubricantes o combustibles, evitando la contaminación del río. Esta medida es preventiva. Queda totalmente prohibido arrojar desechos de cualquier tito o escombros de la pavimentación del camino. Esta medida es preventiva.
Suelo	El suelo se verá afectado por las actividades de desmonte, despalme, excavaciones, compactación y relleno, ya que el material vegetal y geológico será removido o extraído por dichas actividades, provocando erosión en sitios circundantes a las obras que se ejecutarán. Las capas geológicas características del sitio. Se verán afectadas por las actividades de excavación y relleno que se requieran al ejecutar la obra.	Se aplicará un programa de reforestación para mejorar y recobrar en la mayor parte la apariencia actual. No almacenar materiales pétreos y asfalticos fuera del derecho de vía. Esta medida es de tipo preventiva.
Aire	La calidad del aire se verá afectado por los impactos temporales, los cuales son ocasionados por el uso de maquinaria durante las actividades de preparación de sitio, ya que se generarán polvos suspendidos totales, monóxido de carbono, dióxido de carbono, entre otras partículas. Estos impactos son mitigables si se implementan programas de mantenimiento preventivo para la maquinaria utilizada. Se tendrá ruido en el sitio del proyecto durante la etapa de construcción de la pavimentación del camino. Dicho ruido será provocado por la utilización de	Los vehículos y maquinaria que empleen combustibles derivados del petróleo, contaran con su respectivo mantenimiento en filtros de gases y partículas, el mantenimiento debe de ser periódicamente para mantener los filtros en condiciones adecuadas. Esta medida es de tipo preventiva. Durante las actividades de excavaciones y manejo de materiales, se regarán las áreas circundantes de trabajo, para mantener húmedo el medio y evitar tolvaderas y partículas suspendidas a la atmosfera. Esta medida es de tipo preventiva.

	maquinaria pesada, durante esta etapa, la cual es solo de manera temporal, no significativa y mitigables por el uso de la maquinaria que se someterá a constante mantenimiento preventivo y continuo, para evitar ruidos excesivos.	Todos los camiones que se empleen para transportar los materiales como producto de excavación, demolición o materiales de banco para la construcción de la pavimentación del camino se deberán cubrir estos con una lona para evitar la liberación de partículas. Se deberá contar con riego constante en la zona de trabajo para evitar el polvo se disperse en el ambiente. Las actividades no deberán sobrepasar las ocho horas diarias, ni seguir trabajando por la noche para evitar el ruido y efectos a los animales de actividad nocturna. Efectuar campañas constantes de inspección que eviten que los usuarios rebasen lo permitido por las normas oficiales. Esta medida es de tipo preventivo.
Flora	Habrá remoción de estrato de herbáceas y pequeños arbustos, esto no significa un impacto mayor por ser un índice bajo de especies a afectar.	El desmonte se debe realizar de forma manual, quedando prohibido utilizar fuego o sustancias químicas. El desmonte debe limitarse al área del proyecto. Los operadores deberán de tener cuidado de no dañar la vegetación aledaña al sitio de trabajo.
Fauna	La fauna de la zona se verá afectada temporalmente por la construcción de la pavimentación del camino, ya que la fauna se desplaza de manera fácil cuando se ven amenazadas por alguna circunstancia, también dentro del programa de rescate se ahuyentarán previo a los trabajos y durante serán ahuyentadas por el propio ruido de la maquinaria que se encuentre operando.	Antes de comenzar la obra, se ahuyentará a la fauna presente en el sitio del proyecto. No deberá efectuarse actividades en el ocaso, noche o amanecer, ya que algunos animales son de actividad nocturna o diurna.
Paisaje	El paisaje se verá afectado de manera poco significativa durante la etapa de preparación del sitio, ya que se cuenta con antecedentes de una construcción de un camino, previo a la pavimentación.	El diseño de la pavimentación buscara la afectación mínima y la integración al paisaje del lugar de manera armoniosa al finalizar el proyecto. Esta medida es preventiva.

		Se debe implementar el programa de reforestación de la forma adecuada para promover el mejoramiento y la continuidad del paisaje. Esta medida es de compensación.
Economía y aspecto social	Esta etapa requerirá la contratación de personal de las localidades circunvecinas principalmente en las diferentes etapas de construcción de la pavimentación del camino.	Emplear preferentemente a gente de las localidades cercanas al proyecto. Todos los trabajadores tendrán y harán uso de equipo de protección personal como son: cascos, botas, mascarillas, lentes, guantes. Esta medida es preventiva.

Tabla 37. de medidas de mitigación de la etapa de construcción

Etapa de construcción		
Elemento	**Impactos detectados**	**Medidas de mitigación**
agua	La calidad del agua se verá afectada de manera adversa, pero local y temporalmente ya que en el área del proyecto donde se pavimentará el camino podría afectar el cauce del río. Se puede ver afectado por azolves, derrames accidentales de sustancias peligrosas durante la etapa de construcción.	Evitar que la maquinaria escurra líquidos, fluidos o combustible al cauce agua, evitar en lo posible que la maquinaria pesada no se introduzca al cauce del río. Esta medida es preventiva. Colocar una malla para evitar la caída al cauce, material no deseado como basura, botes de aceite o material pétreo. Queda totalmente prohibido arrojar desechos de cualquier tipo dentro del cauce del río. No se podrá desviar el cauce del río, si es necesario solamente y de forma temporal podrá reducirse el cauce, el cual deberá quedar restablecido a su cauce natural al terminar la etapa de construcción.
Suelo	La composición de las capas geológicas del sitio se ven impactadas por las actividades de construcción de las terracerías que se requieran y del material proveniente de los bancos.	Solo se permitirá el uso de bancos de materiales en uso y autorizados por las autoridades competentes. En caso de utilizar nuevos bancos de material se pedirá la autorización correspondiente, estos se trabajarán en terrazas y se aplicara un programa de reforestación al finalizar su explotación.
Aire	La maquinaria y equipo que se ocupara en la obra requiere de combustibles	Los vehículos y maquinaria que empleen combustibles derivados del petróleo,

	(gasolina y diésel), estos combustibles en el proceso de combustión generan gases de hidrocarburo como son dióxido de carbono, monóxido de carbono, los cuales afectan la calidad del aire de la zona, estos impactos son temporales y mitigables. La maquinaria y equipo presentan emisiones de ruido que implican impactos temporales locales que son mitigables.	contarán con respectivos filtros de gases y partículas, los cuales tendrán el mantenimiento adecuado. Esta medida es de tipo preventiva. Durante las actividades de excavación y manejo de materiales, se regará el sitio para tener un medio húmedo y evitar tolvaderas y partículas suspendidas a la atmosfera. Esta medida es de tipo preventiva. Todos los camiones que se empleen para transportar los materiales como producto de excavación o materiales de banco para la construcción de la pavimentación del camino se deberán cubrir estos con una lona para evitar la liberación de partículas. Se deberá contar con riego constante en la zona de trabajo para evitar polvo en el ambiente. Todos los equipos y maquinaria deberán contar con un programa de monitoreo de ruido que se genere, para no sobrepasar los permitidos por las normas oficiales mexicanas. Esta medida es de reducción.
Flora	Se afectará solamente vegetación herbácea que se encuentra presente en el área de pavimentación del camino.	Se implementará un programa de reforestación, en la zona de construcción de la pavimentación del camino. Los materiales productos del desmonte y despalme se acamellonarán cerca de las zonas donde se pretende reforestar para que haya regeneración natural y sirva como capa natural fértil para las especies que se reforesten.
Fauna	La fauna de la zona se verá afectada temporalmente por las actividades de desmonte y despalme.	Antes de comenzar los trabajos, se ahuyentará la fauna presente en la zona de trabajo. Esta medida es preventiva. Queda absolutamente prohibido la cacería, pesca o captura de especies silvestres. Esta medida es preventiva.
Paisaje	Durante la pavimentación del camino se modificará el paisaje del sitio, sin	El diseño de la pavimentación buscará la integración de manera armoniosa al

	embargo, la pavimentación del camino de terracería impactará poco el paisaje ya que se construirá sobre un camino que fue construido hace algún tiempo.	paisaje para finalizar el proyecto. Esta medida es preventiva.
Residuos	En la obra se generarán residuos de tipo domésticos generados por los empleados que pueden ser orgánicos e inorgánicos, no peligrosos y peligrosos, estos últimos son el combustible y los residuos sólidos manejo especial derivados líquidos como el aceite, estopas impregnadas de aceite y escombros.	El combustible y los residuos sólidos y líquidos peligrosos como el aceite, el líquido de frenos, estopas impregnadas con alguna sustancia mencionada deberán ser colocados en contenedores con tapa y rotulados dentro del almacén mientras son entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la SEMARNAT para recolectar residuos peligrosos y así dar cumplimiento de la NOM-052-SEMARNAT-2005. Separar los residuos generados en la obra, como orgánicos e inorgánicos. Los residuos orgánicos deberán enterrarse en un pozo de 50 cm de profundidad y cubrirse con tierra, el resto de los residuos deberán colocarse en botes rotulados, estos residuos deberán llevarse a la cabecera municipal ya que solamente ahí se cuenta con servicio de recolección de residuos sólidos urbanos. Los residuos peligrosos confinados en un almacén especial deberán ser utilizados con precaución y el debido cuidado. Esta medida es preventiva.
Economía y aspecto social	En la etapa de construcción la economía se verá beneficiada por las actividades de pavimentación del camino, debido a que se generará una derrama económica local. El empleo de mano de obra local beneficiara a los pobladores contratados. La infraestructura y los pocos servicios con los que se cuenta en la actualidad, la pavimentación del camino será un detonante que beneficiará significativamente y permanente a las	Se empleará preferentemente gente de la zona para que trabajen en la pavimentación del camino. Todos los trabajadores tendrán las medidas de seguridad correspondiente como son cascos, guantes, botas, mascarillas y lentes. Esta medida es de tipo preventiva. Se establecerá en la obra señalamientos de seguridad para evitar accidentes a los usuarios y a los trabajadores, tales como: cuidado en la obra, obra en construcción,

	comunidades beneficiadas por esta construcción.	paso de camiones, límites de velocidad, cuidado a peatones, precaución, entre otros. Esta medida es de tipo preventiva.
Salud e higiene	Los trabajadores están expuestos a actividades riesgosas como son las enfermedades gastrointestinales, por la ingesta de comida que pudiera llegar a contaminarse con partículas de polvo o alguna otra sustancia.	Contar con un botiquín para primeros auxilios y de emergencia, tener identificados los centros de salud u hospital más cercano, así como establecer la ruta de accesos más corta y segura. Los trabajadores deberán usar equipo de protección. Se proporcionará a los trabajadores agua potable y de garrafón para su consumo, se instalarán sanitarios si así se llegara a requerir y contratar a una empresa para su limpieza. Esta medida es preventiva.

Tabla 38. de medidas de mitigación de la etapa de operación y mantenimiento

Etapa de operación y mantenimiento		
Elemento	**Impactos detectados**	**Medidas de mitigación**
Aire	Contaminación por aumento de tránsito vehicular.	Se deberá de reforestar con árboles nativos.
Agua	Los vehículos al utilizar la carretera evitaran el contacto con el agua como sucede en la actualidad, lo que es un impacto benéfico para la hidrología del sitio.	Dar mantenimiento necesario a la carretera para que la vida útil de estese extienda y se mantengan sus beneficios.
Socioeconómico	La operación de la carretera representa un impacto benéfico en la región debido a que se considera de vital importancia en las vías de comunicación de las localidades beneficiadas que necesitan trasladarse al puerto de Acapulco que es el principal centro de desarrollo de la región, así como de servicios, favoreciendo el traslado en menor tiempo, traslado de bienes y servicios de productos agrícolas, beneficiando la economía de los pobladores. Por otro lado, el mantenimiento o conservación de la infraestructura, traerá beneficios a la economía de la región por la continuidad en el tránsito de vehículos y por requerimiento de mano de obra para realizar las actividades de pavimentación del mismo.	Se mantendrá libre de basura, con el propósito de proteger la integridad de la carretera. Esta medida es de tipo preventiva. Se deberá de considerar la instalación de señales restrictivas para el depósito de residuos sólidos.

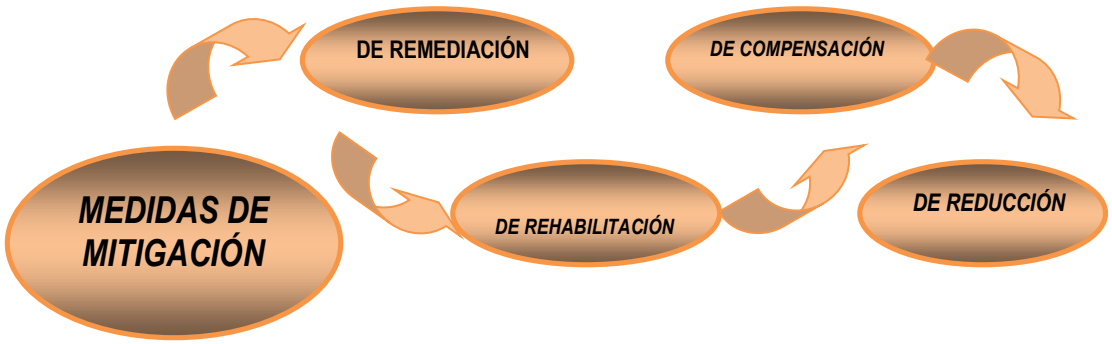
Medidas preventivas

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

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 causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental).

Las medidas de mitigación se clasificarán de acuerdo con el siguiente esquema:



Programa de rescate y reubicación de especies de flora del proyecto, en caso de localizar especies en la normatividad vigente.

El presente programa, así como los subsecuentes se presenta como medida y estrategia de prevención y mitigación de impactos. En caso de que durante el desarrollo de la obra se localice alguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La supervisión y/o ejecución del presente programa estará a cargo de especialistas en la materia por parte de la empresa promovente del proyecto en cuestión y por el prestador de servicios ambientales para cumplir con la normatividad ambiental vigente.

Objetivos del programa de rescate

General.

Rescate y reubicación de plantas que se encuentre en el área a impactar por el proyecto de pavimentación de un camino de terracería, mediante el rescate, extracción y reubicación de los individuos seleccionados que se proponen, proporcionándoles las condiciones y cuidados adecuados para su óptimo desarrollo.

Particulares

Compensar a través de medidas de mitigación y control de impactos ambientales negativos del proyecto a la biodiversidad de la zona, en forma paralela al desarrollo de las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto mediante la reubicación y rescate de especies.

Áreas propuestas de la reubicación

Se propone que la reubicación sea en un área sin degradación y conservada, que no presente problemas de contaminación o erosión, con el fin de compensar el área de afectación.

Metodología

Este punto incluye criterios y metodología a emplear para el rescate de los tipos de plantas a extraer, equipos y herramientas de trabajo a utilizar, estrategias de almacenamiento y manejo de plantas de forma temporal, métodos de trasplante a utilizar, y las estrategias de reubicación final, el seguimiento de actividades mediante el uso de bitácoras de registro y control. Los resultados de los muestreos realizados en campo de forma previa al rescate de las plantas, se señalará la ubicación y cantidad de planta, en base a estos datos se procederá a planear las actividades del rescate, el personal y equipó a utilizar; así como las dimensiones y ubicación de las áreas propuestas para el manejo y la reubicación de las mismas.

Materiales a utilizar

Los insumos, equipos y herramientas para rescate, así como el material y equipo necesario para su manejo es el siguiente:

- Bitácora de campo
- Guantes de carnaza
- Cintillas o pintura para señalizar ejemplares a rescatar en sitios no visibles.
- Flexómetro
- Guías de campo
- Palas
- Azadones
- Machete
- Etiquetas
- Cubeta
- Sacos
- Costales de ixtle o yute para transportar ejemplares
- Carretillas

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

- Soga de ixtle o lazo
- GPS
- Cámara fotográfica
- Brújula
- Tabla de registros
- Malla sombra
- Bomba para fumigar
- Picos
- Barreta

insumos agrícolas para fertilizar, enraizar, fumigar

materiales diversos para el área de almacenamiento temporal

- Agua potable
- Camioneta pick up
- Pipa de agua
- Alambre de púas
- Postes metálicos para cercado
- Enraizador

Forma de colocar la planta en el hoyo

Consiste en hacer una apertura de suelo de 40 cm de largo por 40 cm de ancho y 40 cm de profundo, depositando a un lado de la cepa la tierra de los primeros 20cm (es la tierra más fértil) y, en el otro lado, la tierra de los 20 cm más profunda.

Programa de actividades

El cronograma de actividades propuesto para el presente programa de rescate y reubicación de flora será el siguiente. Cabe mencionar el plazo para realizar el rescate de la vegetación será durante la etapa del proyecto y un año y más de mantenimiento dependiendo de los recursos.

Tabla 39. Programa de actividades

Actividad	**Ejecución del programa de rescate de flora y reforestación**											
	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificación de especies												
Rescate de ejemplares												

transporte												
Reubicación de individuos												
Reforestación con especies nativas												
Actividades de mantenimiento en campo (riego, deshierbe, fertilización, etc.)												
Monitoreo de sobrevivencia												
Seguimiento 1 año y más												
Tiempo de labores de 1 año y más												

El monitoreo de las especies trasplantadas deberá realizarse cada mes, establecida la de reubicación, de los cuales deberá entregar informes semestrales de avances de las actividades realizada.

1.- Mantenimiento y Seguimiento

La fecha del trasplante e muy importante, ya que determinara las actividades a realizar para el mantenimiento de las plantas; si es temporada de lluvias se considera como una época idónea.

2.- Labores de protección de los ejemplares

Se deberá hacer monitoreo de plagas y enfermedades por lo menos 2 veces al mes, en los meses de julio a septiembre se aumenta a 3 o 4 veces, ya que la incidencia de plagas en esos meses se incrementa.

Fauna

Estas medidas deberán estar justificadas en función de las especies faunísticas que serán protegidas y conservadas en la zona de influencia directa del proyecto (incluir casos de éxito y/o bibliografía). Todas las medidas deberán indicar su ubicación, numero, diseño y/o características. Las acciones propuestas deberán de ir acompañadas con una relación de indicadores de seguimiento a utilizar para evaluar el éxito y desempeño, así como del umbral de alarma.

Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre

Etapa de aplicación: preparación del sitio, construcción y operación

Fauna:

1. Previo al inicio de las actividades de preparación del sitio se llevará a cabo un Programa de rescate de Fauna silvestre, principalmente aquellas que se encuentren en algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o de alta importancia en los ecosistemas presentes.

Programa de rescate, reubicación y manejo de fauna bajo estatus de alguna categoría de riesgo

Tabla 40. Cronograma de actividades para el programa de fauna

Etapa	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rescate y recolocación de flora y fauna silvestre												
Captura de vertebrados terrestres de los cuatro grupos												
Traslado, liberación y reubicación de flora y fauna												
Capacitación a los trabajadores de la obra												
Supervisión de obra												
Documentación de la acciones												
Bitácoras y registros fotográficos												
Elaboración de informes mensuales												
Elaboración e integración del informe final												

Descripción del sitio seleccionado para realizar la reubicación de la fauna

Para el caso de que durante el muestreo de campo que se realice se encuentren ejemplares de las especies de reptiles y fauna menor que se encuentran incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se tiene previsto realizar su captura viva e inmediata liberación en áreas conservadas y adyacentes al proyecto. El sitio en donde se liberen las especies rescatadas será informado a la autoridad mediante georreferenciación en las bitácoras de campo.

Metodología

Técnicas de captura y reubicación

Se recomendará a la empresa realizar un intenso monitoreo de campo que permita asegurar el retiro de cualquier individuo de talla chica y mediana, bien por ahuyentamiento o por captura directa y su reubicación, para proporcionarle mejores oportunidades de sobrevivencia, antes de que se inicien las actividades constructivas en el sitio.

Medidas preventivas de protección ambiental

Las medidas de protección ambiental que a continuación se enlistan serán observadas por las empresas contratistas responsables de la pavimentación del camino de terracería, en las diferentes etapas de ejecución del proyecto. Previamente al inicio de los trabajos de preparación y construcción, los empleados de las empresas contratistas deberán ser capacitados e informados sobre la obligatoriedad de cumplir con todas las medidas de protección ambiental.

Las empresas contratistas mantendrán una supervisión permanente del cumplimiento de las medidas que se indican a continuación, mientas duren los trabajos para los cuales han sido contratados.

1.- Se prohibirá estrictamente a todo el personal realizar actividades de caza, captura o matar cualquier animal, situación que será prevista en el programa y capacitación por parte de los especialistas en la materia.

2.- En caso de que durante las actividades de preparación del sitio (despalme, desmonte y nivelación), se encontrara algún animal en el sitio, se deberá dar aviso de inmediato a las brigadas para que sea capturado y reubicado en los sitios ya previstos.

3.-El trabajo de preparación del sitio deberá atender a un modelo secuencial de intervención del terreno, que permita que los animales que aún se encontraran presentes en el sitio se desplacen por sus propios medios, evitando la caza, captura o daño. Únicamente se capturarán ejemplares cuando la especie y condiciones del animal lo requiera y siempre con supervisión de personal especializado.

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

Durante la fase de pavimentación, el Programa de Vigilancia Ambiental establece que, para el correcto funcionamiento del mismo, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:

1. Seguimiento de las emisiones de ruido
2. Seguimiento de afecciones del suelo
3. Seguimiento de afecciones a la flora y fauna

1. Seguimiento de las emisiones de ruido

Para el seguimiento de las emisiones de ruido, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabaja en las obras durante las etapas de pavimentación, se realizarán visitas periódicas semanales sin previo aviso. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Velocidad reducida de los camiones que trabajen en la obra.
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.
- Todos los vehículos automotores utilizados (camiones, camionetas, vehículos de carga, etc.), deberán contar con su certificado de verificación de contaminantes y/o registro de última afinación.

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

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

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

2. Seguimiento de afecciones sobre los suelos

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

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

Durante las visitas se observará:

- La vigilancia en el despalme inicial y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos más allá de lo necesario, es decir que se reduzca en la medida de lo posible al área de trabajo.
- Acopio de la tierra vegetal de forma que posteriormente se pueda utilizar para la regeneración de los taludes de corte y terraplén en las laderas del camino. Los acopios se deberán realizar en los lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles del territorio. Los montículos de tierra no superarán en ningún caso el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características de la tierra.
- Se realizarán observaciones en las zonas aledañas al camino, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.
- Los posibles cambios detectados en el entorno del camino se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de las zonas afectadas, adoptando nuevos diseños los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

3. Seguimiento de las afecciones a la flora y la fauna

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

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

Presentación de informes sobre el desarrollo del programa de vigilancia ambiental

Cada 2 meses, desde la fecha de la aprobación del proyecto por parte de la SEMARNAT, se presentará un informe sobre el desarrollo del Programa y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación adoptadas para este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

1. Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
2. Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.
3. Seguimiento de los niveles sonoros.
4. Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.
5. Eficacia real observada de las medidas de mitigación propuestas, corrección de fallas y en caso de detectarse un impacto no previsto en este estudio, aplicar medidas correctivas al respecto.

Cabe señalar que la O.P.D. CICAEG en sus bases de licitación tiene especial interés en la aplicación de las medidas, por lo cual toma en cuenta la mejor propuesta de medidas y las empresas que no cumplen con el requisito son descalificadas.

Un programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras con tenidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Este programa, tiene además otras funciones adicionales, como las siguientes:

a) Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos de los que su predicción resulta difícil. Existen muchas alteraciones cuya predicción

b) Sólo puede realizarse cualitativamente, aunque esto no quiere decir que no se puedan establecer medidas correctoras, el programa de seguimiento permite evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.

c) Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

d) En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctoras.

Las fases de un programa de seguimiento son cuatro: objetivos, recolección y análisis de datos, interpretación, y retroalimentación con los resultados. A continuación, se describirá brevemente cada una de ellas.

a) Objetivos: Se deben identificar los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que estos indicadores sean pocos, fácilmente mensurables y representativos del sistema afectado.

b) Recolección y análisis de datos: Este aspecto incluye la recopilación de datos, su almacenamiento, acceso y clasificación por variables. La obtención de datos debe tener una frecuencia temporal adecuada que dependerá de la variable que se esté controlando.

c) Interpretación: El aspecto más importante de un plan de seguimiento es la interpretación de la información recogida. La visión elemental que se tenía anteriormente de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores no es totalmente válida; hoy en día se conoce que los sistemas tienen fluctuaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse la paradoja de que la ausencia de desviaciones sea producto de un cambio importante.

d) Retroalimentación de los resultados: Los resultados obtenidos pueden servir para modificar los objetivos iniciales, por ello, el programa de seguimiento debe ser flexible y encontrar un punto de equilibrio entre la conveniencia de no efectuar cambios para poseer series temporales lo más largas posibles y la necesidad de modificar el programa con el fin de que éste refleje lo más adecuadamente posible la problemática ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada vía está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo imposible fijar un programa genérico que abarque todos y cada uno de los impactos. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles. Para la realización de visitas de inspección en materia de impacto ambiental, primeramente, se realiza un análisis de la manifestación de impacto, y de la autorización, resolución o dictamen del proyecto en cuestión; Posteriormente se formula un itinerario para el recorrido de la obra, proyecto o actividad, tomando en consideración los aspectos más relevantes establecidos en la manifestación y su resolución.

Nota:

La supervisión ambiental la realiza el O.P.D. CICAEG a través de las distintas residencias en el estado, con base al dictamen de la DGIRA, para de esa manera hacer cumplir a la empresa que realiza la obra, debiendo registrar en bitácora todas las observaciones referentes al factor ambiental, por lo tanto, esta actividad la deberá de realizar una persona con él perfil más indicado dentro de la empresa, siendo un Biólogo el profesionista idóneo para verificar que las medidas de mitigación recomendadas en la presente MIA-R se realicen de la manera más efectiva.

CAPITULO 7

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

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El punto de partida del análisis son las condiciones actuales presentes en el sitio del proyecto, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y las esperadas después de la inserción del proyecto en el medio. La situación ambiental actual de la zona del proyecto y del sistema ambiental, es representada por zonas conservadas de vegetación, zonas con impacto agrícola y ganadero, zonas impactadas por la presencia de zona urbana, zonas con un impacto significativo, que con el paso del tiempo los procesos naturales han ido restaurándose y mejorando la calidad paisajística de la zona de estudio.

Tabla 41. Análisis del escenario sin proyecto.

ESCENARIO	
FACTOR	**ACTUAL**
AIRE	La calidad del aire en la zona de estudio no es significativa, ya que no existen fuentes de contaminación cercanas al proyecto.
SUELO	Los suelos presentes en la zona del proyecto, presentan diferentes horizontes que van desde suelos erosionados a suelos con un grado alto de materia orgánica, algunos han sido modificados por las actividades de agricultura y ganadería que se presenta en el lugar.
AGUA	El sitio del proyecto forma parte de una Región Hidrología importante que presenta una gran dinámica hidrológica y que los cuerpos de agua cercanos están relacionados. Los recursos hidrológicos superficiales de la región se aprovechan para abastecimiento de agua a los núcleos de población más cercanos, pero la mayoría de estos son con fines de uso doméstico.
FLORA Y FAUNA	La zona presenta diferentes tipos de vegetación, las cuales se representan zonas muy conservadas con presencia de individuos de Selva baja caducifolia y zonas que fueron removidas en su totalidad de la vegetación y son ocupadas como zonas agrícolas y de ganadería por lo que ya existió un impacto significativo.
PAISAJE	Existe una fragilidad visual y paisajística dentro de la zona de estudio, ya que la vulnerabilidad del área del proyecto ya ha sido impactada con anterioridad, esto significa que existe un paisaje alterado y sujeto a cambios significativos de un momento a otro, dentro de la zona.
ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMÍA DE LA REGIÓN	Las actividades económicas de la zona se encuentran principalmente en el puerto de Acapulco, lo que la gente emigra para buscar mejores condiciones para poder vivir.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Los ríos o cauces de agua perennes son generalmente sistemas cuyo equilibrio es frágil, sin embargo, en el caso de este proyecto y los procesos constructivos, se considera un proyecto compatible con el entorno ya que los trabajos serán muy puntuales y no serán afectados los cauces cercanos al proyecto.

Una vez ejecutado el proyecto, y con las medidas de mitigación que se han establecido, el escenario actual y los trabajos proyectados, el medio no será alterado o modificado en su totalidad, por lo cual existirán elementos nuevos que integren el paisaje de la zona.

Tabla 42.- Análisis del escenario con proyecto.

ESCENARIO	
FACTOR	**CON PROYECTO**
AIRE	La calidad del aire se verá afectada durante el periodo que duren las actividades de construcción del proyecto, las cuales producirán emisiones a la atmosfera y levantamiento de partículas de polvo, así como el ruido por la utilización de equipo y maquinaria menor, así como por los vehículos que transporten el material recabado en las zonas del proyecto.
SUELO	El suelo es un factor importante ya que en las zonas donde se pretenden realizar los trabajos, parte del suelo se verá removido por la excavación de zanjas, por donde pasarán las obras de drenaje y pavimentación.
AGUA	El cauce del agua no se verá afectado temporalmente con la pavimentación del camino, se tomarán medidas para desviar el cauce durante la operación y construcción si así se requiriera.
FLORA Y FAUNA	El impacto a la Flora y Fauna es mínimo, ya que los trabajos a realizar van sobre un camino existente, no existirá derribo de árboles, las afectaciones que pudieran ocasionar los trabajos serian en el retiro de hierbas y arbustos que se localicen sobre las orillas del camino, la fauna no será afectada, ya que los animales se desplazan con el ruido, las madrigueras y nidos se encuentran sobre los troncos y copas de los árboles y los cuales no serán afectados con los trabajos propuestos.
PAISAJE	El paisaje no será afectado con los trabajos, ya que no existirán elementos que cambien o modifiquen el entorno, tampoco varia la presencia de contaminación en la zona, por ser una zona rural.
ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMÍA DE LA REGIÓN	En este factor no se verá afectado de manera negativa, al contrario, existe beneficio hacia los pobladores que pudieran trabajar en las obras que se pretenden realizar, la economía local se vería beneficiada por el consumo que podrían llegar a realizar el personal de trabajo, y por los servicios que pudieran utilizar por la realización de dicha obra.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación, compensación y/o corrección.

Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

En este punto podríamos pronosticar un escenario amigable tanto para el ecosistema, como para los pobladores, tomando en cuenta e implementando las **medidas de prevención, mitigación y compensación,** ya mencionadas en el presente estudio, obtendríamos un sistema ambiental ligeramente modificado de manera estructural, el cual no alteraría sus componentes ambientales. Proyectando un escenario final, se puede decir que la ejecución del presente proyecto mejorara la funcionalidad del sistema ambiental y el territorio local, y **no se convertiría en un elemento desarticulador de la funcionalidad actual del sistema natural que tiene actualmente el territorio regional (SAR), el territorio local y puntual;** en los trabajos de pavimentación del camino de terracería Acapulco- El Veladero.

Programa de vigilancia ambiental

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente:

- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado (esto lo hace OPD CICAEG y si la empresa constructora no cumple es amonestada).
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Durante la fase de construcción de la pavimentación del camino, el Programa de Vigilancia Ambiental establece que, para el correcto funcionamiento del mismo, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:

1. Seguimiento de las emisiones de ruido
2. Seguimiento de afecciones del suelo
3. Seguimiento de afecciones a la flora y fauna

1. Seguimiento de las emisiones de ruido

Para el seguimiento de las emisiones de ruido, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabaja en las obras durante las etapas de construcción de la pavimentación del camino, se realizarán visitas periódicas semanales sin previo aviso. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Velocidad reducida de los camiones que trabajen en la obra.
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.
- Todos los vehículos automotores utilizados (camiones, camionetas, vehículos de carga, etc.), deberán contar con su certificado de verificación de contaminantes y/o registro de última afinación.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

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

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

2. Seguimiento de afecciones sobre los suelos

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

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

Durante las visitas se observará:

- La vigilancia en el despalme inicial y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos más allá de lo necesario, es decir que se reduzca en la medida de lo posible al área de trabajo.
- Acopio de la tierra vegetal de forma que posteriormente se pueda utilizar para la regeneración de los taludes de corte y terraplén en las laderas del camino. Los acopios se deberán realizar en los lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles del territorio. Los montículos de tierra no superarán en ningún caso el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características de la tierra.
- Se realizarán observaciones en las zonas aledañas al camino, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.
- Los posibles cambios detectados en el entorno de la pavimentación se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de las zonas afectadas, adoptando nuevos diseños los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

3. Seguimiento de las afecciones a la flora y la fauna

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

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

Presentación de informes sobre el desarrollo del programa de vigilancia ambiental

Cada 2 meses, desde la fecha de la aprobación del proyecto por parte de la SEMARNAT, se presentará un informe sobre el desarrollo del Programa y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación adoptadas para este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

6. Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
7. Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.
8. Seguimiento de los niveles sonoros.
9. Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.
10. Eficacia real observada de las medidas de mitigación propuestas, corrección de fallas y en caso de detectarse un impacto no previsto en este estudio, aplicar medidas correctivas al respecto.

Cabe señalar que la OPD.CICAEG en sus bases de licitación tiene especial interés en la aplicación de las medidas, por lo cual toma en cuenta la mejor propuesta de medidas y las empresas que no cumplen con el requisito son descalificadas.

Un programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras con tenidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Este programa, tiene además otras funciones adicionales, como las siguientes:

e) Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos de los que su predicción resulta difícil. Existen muchas alteraciones cuya predicción

f) Sólo puede realizarse cualitativamente, aunque esto no quiere decir que no se puedan establecer medidas correctoras, el programa de seguimiento permite evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.

g) Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

h) En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctoras.

Las fases de un programa de seguimiento son cuatro: objetivos, recolección y análisis de datos, interpretación, y retroalimentación con los resultados. A continuación, se describirá brevemente cada una de ellas.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

e) Objetivos: Se deben identificar los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que estos indicadores sean pocos, fácilmente mensurables y representativos del sistema afectado.

f) Recolección y análisis de datos: Este aspecto incluye la recopilación de datos, su almacenamiento, acceso y clasificación por variables. La obtención de datos debe tener una frecuencia temporal adecuada que dependerá de la variable que se esté controlando.

g) Interpretación: El aspecto más importante de un plan de seguimiento es la interpretación de la información recogida. La visión elemental que se tenía anteriormente de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores no es totalmente válida; hoy en día se conoce que los sistemas tienen fluctuaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse la paradoja de que la ausencia de desviaciones sea producto de un cambio importante.

h) Retroalimentación de los resultados: Los resultados obtenidos pueden servir para modificar los objetivos iniciales, por ello, el programa de seguimiento debe ser flexible y encontrar un punto de equilibrio entre la conveniencia de no efectuar cambios para poseer series temporales lo más largas posibles y la necesidad de modificar el programa con el fin de que éste refleje lo más adecuadamente posible la problemática ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada vía está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo imposible fijar un programa genérico que abarque todos y cada uno de los impactos. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles. Para la realización de visitas de inspección en materia de impacto ambiental, primeramente, se realiza un análisis de la manifestación de impacto, y de la autorización, resolución o dictamen del proyecto en cuestión; Posteriormente se formula un itinerario para el recorrido de la obra, proyecto o actividad, tomando en consideración los aspectos más relevantes establecidos en la manifestación y su resolución.

VII.4. Pronóstico ambiental

Con la operación del proyecto **"Pavimentación del camino Acapulco-El Veladero (Cuarta etapa), tramo: del km.2+000 al 3+040, en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero."** y después de aplicar cada una de las medidas de mitigación propuestas en el capítulo anterior, se pretende obtener un proyecto que forme parte del paisaje natural, con buen funcionamiento y en armonía con todos sus elementos.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

El objetivo de cumplir con la aplicación de cada una de las medidas de mitigación durante las etapas de ejecución de la obra es la obtención de un escenario que funcione de la mejor manera, sin alterar radicalmente la dinámica que existe, antes de la realización de los trabajos de pavimentación de un camino de terracería.

Evaluación de alternativas

Se tomó en cuenta el no perjudicar los arboles ni vegetación existente sobre las márgenes del camino. Acto seguido se procedió con el análisis de la de los beneficios técnicos, económicos y sociales, para este proyecto no se contemplan más alternativas, ya que el proyecto tiene que ir sobre el camino existente y no existe otra alternativa de construcción.

Conclusiones

Con la pavimentación del camino Acapulco-El Veladero, el cual presenta una longitud total de 1.040 m, se contempla tener impactos negativos y positivos al entorno.

La vegetación a los costados del camino actual se encuentra perturbada. A nivel paisaje el área de estudio se ve como una matriz de zona urbana, cultivos, área de pastizal, manchones de vegetación aislados y un caudal perenne. El incremento de la población humana en la localidad de El Veladero, podría incidir en la introducción de una red de drenaje, cuyas aguas negras terminarían por descargar en el cauce del río, esta actividad afectaría gravemente la biodiversidad que dependen del cauce. En aspectos socioeconómicos el beneficio es directo, ya que tienen mayor facilidad de trasladar sus mercancías y trasladarse en menor tiempo a sus lugares de trabajo. La mejor medida compensatoria o de mitigación será la promoción y la ejecución de tareas que contribuyan a disminuir y prevenir la contaminación del ecosistema.

La pavimentación del camino actual de terracería no implicará la introducción de especies exóticas ni a la comunidad vegetal ni al cauce, puesto a que ya se encuentran algunas especies de plantas que fueron introducidas con anterioridad y estas ocasionan daño al ecosistema natural, introduciéndose muchas veces como plaga. Los impactos negativos generados por el desarrollo del proyecto, que en su mayoría son compatibles con el entorno, serán mitigados con las medidas propuestas en este estudio, de tal forma que la pavimentación del camino se integre de manera natural al sistema actual. Los impactos positivos por la construcción de la pavimentación del camino son muy evidentes en las variables sociales, económicas y de servicios en general. El objetivo primordial de la pavimentación del camino es mejorar la infraestructura para su buen funcionamiento y de esta manera beneficiar a las comunidades de la región principalmente a las localidades de El Veladero y Acapulco entre otras.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

CAPITULO 8

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1 Presentación de la información

Formatos de presentación

- Impreso
- Cd´s

VIII.1.1 Cartografía

Planos definitivos

- Se anexan

VIII.1.2 Fotografías

- Se anexa álbum fotográfico

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

ÁLBUM

FOTOGRÁFICO

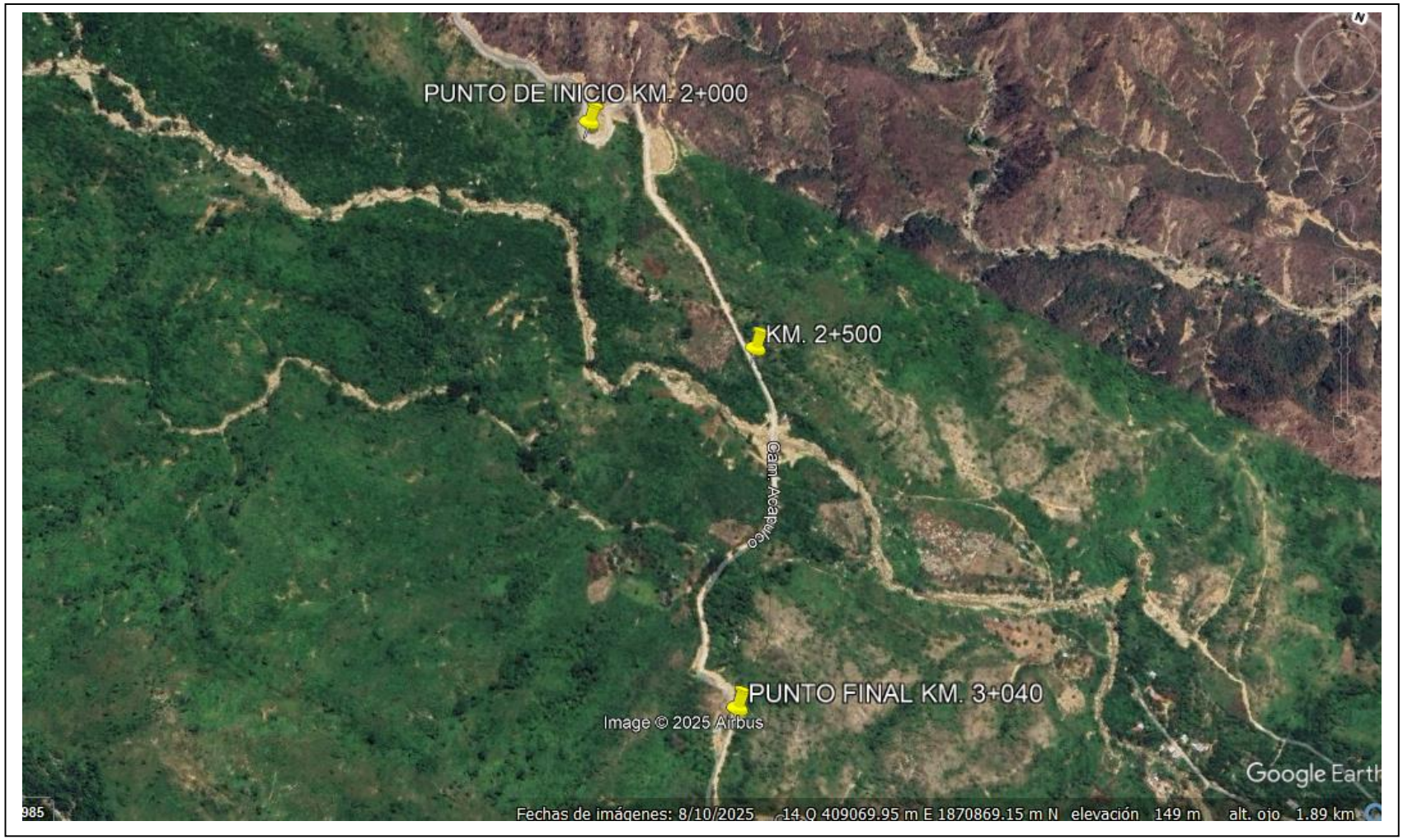


Imagen 57. Imagen satelital de Google Earth del Punto de Inicio y punto final del proyecto.

193

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

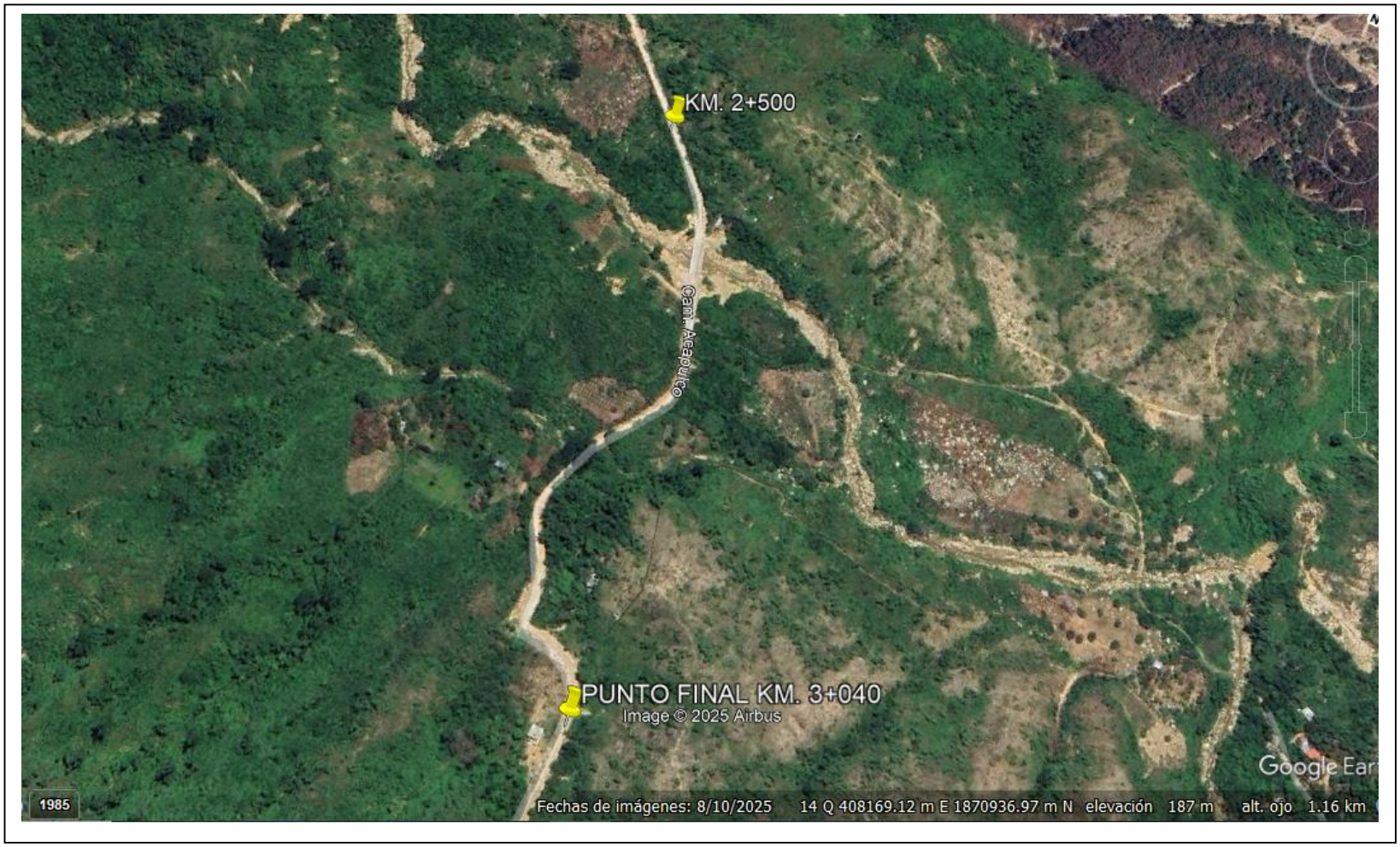


Imagen 58.- Imagen satelital de Google Earth del km. 2+500 al km. 3+040

194

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

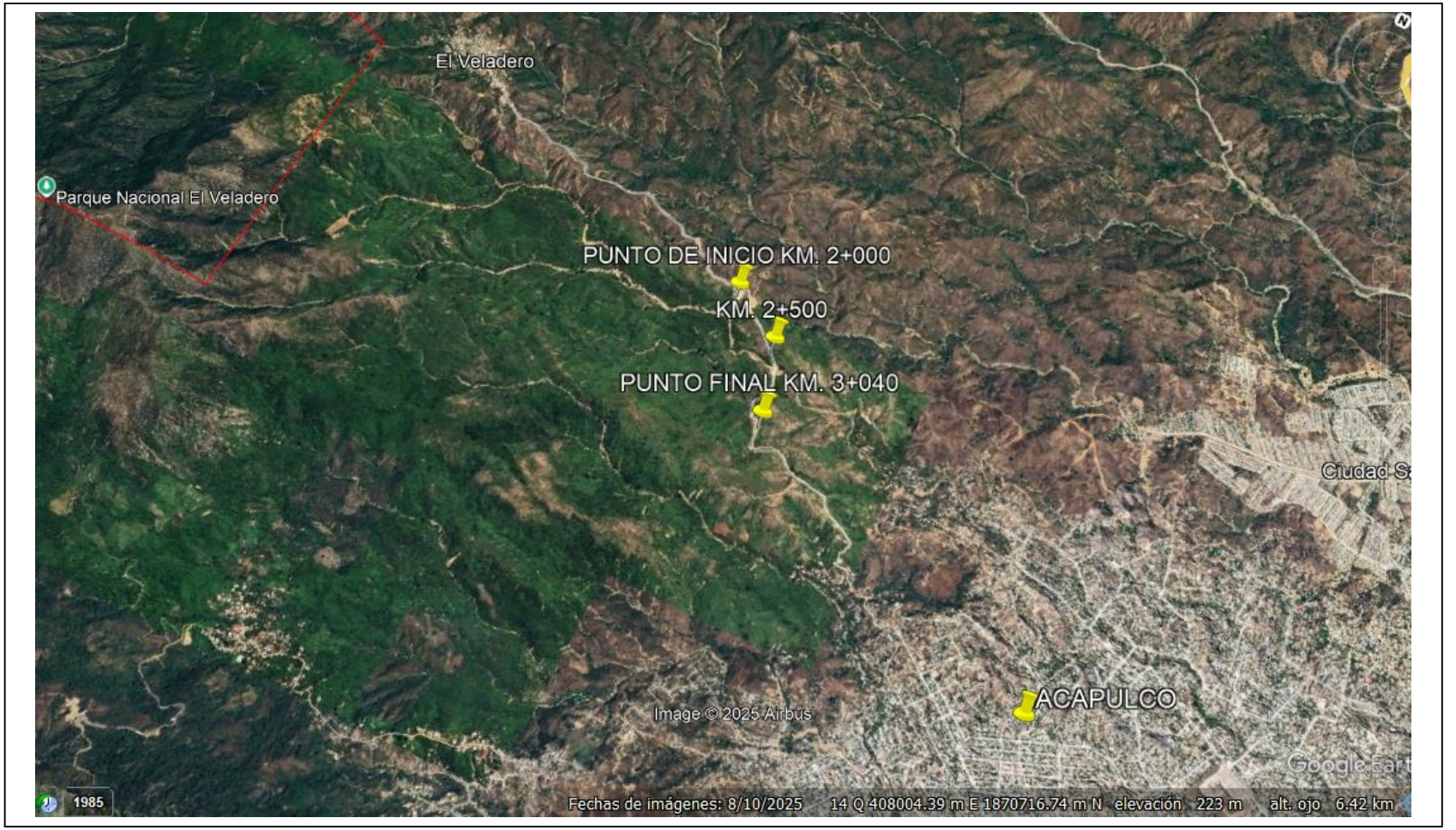


Imagen 59.- Imagen satelital de Google Earth del total del trazo del proyecto.

195

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero
Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

Muestreo en la zona del proyecto



Muestreo en la zona del proyecto y toma de fotografías



Muestreo en la zona del proyecto, colocación de trampas Tomahawk



Muestreo y toma de datos de vegetación



Ubicación de los puntos de muestreo

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

VIII.1.3 Videos

- No se incluyen

VIII.2 Otros anexos

- Planta general del Puente
- Plano de Losa
- Plano de Nervaduras
- Plano de Guarnición y Parapetos
- Plano de Caballetes ejes
- Plano de Muros Aleros
- Plano de Acceso eje 1
- Plano de Acceso eje 2

VIII.2.1. Memorias

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Glosario de términos ambientales

Ambiente: (Medio, entorno, medio ambiente): El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos.

Área de estudio: El sitio donde se desarrollará el proyecto, más la zona de influencia del mismo.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Asentamiento humano: El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Biotecnología: Toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.

Cobertura vegetal: Plantas que revisten o cubren una superficie y la protegen.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contaminación del aire: Se define como la adición de cualquier sustancia que altere en cierto grado las propiedades físicas, químicas y biológicas del aire.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso;metmex

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico;

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema;

Desarrollo sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Ecología: Sistema relativamente estable en el tiempo y termodinámicamente abierto en cuanto a la entrada y salida

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Educación ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Erosión: El movimiento de los componentes del suelo de un lugar a otro; en especial del suelo superficial; causado por la acción del agua y/o del viento.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Fragilidad visual: Corresponde con la capacidad de absorción visual, entendida como "aptitud del territorio para absorber visualmente modificaciones y alteraciones sin detrimento de su capacidad paisajística".

Fuente emisora de ruido: Toda causa capaz de emitir al ambiente ruido contaminante.

Hábitat: El sitio especifico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

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

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

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia *y* desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

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

Informe preventivo: Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

Ley: Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Manifiesto de impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Material genético: Todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Material peligroso: Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas 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 hábitats 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.

Recursos biológicos: Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano.

Recursos genéticos: El material genético de valor real o potencial Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Recursos naturales: Totalidad de las materia primas y de los medios de producción aprovechable en a la actividad económica del hombre y procedentes de la naturaleza.

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Secretaria: La Secretaria del Medio Ambiente Recursos Naturales.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Sistema ambiental: La interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bioticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Vialidad pública urbana: Conjunto de vías o espacios geográficos dentro de los asentamientos humanos destinados a la circulación o desplazamiento de vehículos y peatones, tales como avenidas, arterias, calzadas, calles, callejones, plazas, paseos, andadores, pasadizos, rotondas, pasos a desnivel, viaductos y cualquier otro espacio para este fin.

Visibilidad: Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.

Vocación natural: Condiciona que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que produzcan desequilibrios ecológicos.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Bibliografía

Baesso, D. P. y F. L. Gonzáles. 2003. Caminos rurales. Técnicas adecuadas de mantenimiento. Forianapolis, DER.

Casanellas Porta, J., Lopez-Acevedo, Roquero de Laburu., Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.

Ceballos, G. y Galindo, C. L. 1984. Mamíferos silvestres de la cuenca de México. Ed. Limusa.

Clutton-Brock J. 2004. Mammals. Smithsonian Handbooks.

Coates-Estrada R. y Estrada. 1986. Manual de identificación de campo de los mamíferos de la estación de biología "Los Tuxtlas". Instituto de Biología. UNAM.

Comisión Nacional del Agua. 2003a. Programa Hidráulico Regional 2002-2006, Balsas, Región IV.

Comisión Nacional del Agua. 2003b. Programa Hidráulico Regional 2002-2006, Pacífico Sur, Región V.

CONAPO. 2010. Índices de marginación. Guerreo.

Consejo regional de desarrollo rural sustentable de la sierra de Guerrero; Universidad Autónoma de Guerrero y Secretaría de la Reforma Agraria; 2005.

Edmundo Pérez-Ramos, Lucia Saldaña de la Riva, Zeferino Uribe-Peña, A Checklist of the reptiles and amphibians of Guerrero, México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México, serie zoología 71 (1): 21-40. 2000, México, DF.

Fitz Patrick, E. A., 1980. Suelos: Su formación, clasificación y distribución. CECSA. México, D.F.

Gobierno del Estado de Guerrero. 2001. Catálogo Así Somos. Edición especial 1991-2000. Ediciones Sanley.

Howell, N.G.S. and S. Webb. 1995. A guide to The Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.

INEGI. 2015. Catálogo de integración general de localidades del estado de Guerrero. SPP y gobierno del estado, Geografía física del estado de Guerrero.

INEGI. 2015. Anuario Estadístico del Estado de Guerrero.

INEGI. 2015a. Cuaderno estadístico municipal.

Lozano-Guzmán, F. 1983. Estudios preliminares acerca de la fauna del estado de Guerrero (vertebrados terrestres). Serie técnico científica.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Pennington, T. D. y J. Sarukhan. 2005. Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. UNAM, México.

Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021, Gobierno del Estado de Guerrero.

Programas estatales de Ordenamientos Territoriales. Caracterización y diagnósticos sectoriales del estado de Guerrero. Subsistema Social y Urbano-Regional. Instituto de Geografía de la UNAM.

Ramírez-Bautista A. 1994. Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México. Instituto de Biología. UNAM.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México. D. F.

Roger Tory Peterson & Edward L. Chalif. 1989. Guía de Campo Aves de México.

Vaughan T. A. 1988. Mamíferos. Interamericana-McGraw

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero