



- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: **12GE2022VD087**
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 265 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo séptimo transitorio del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Guerrero, previa designación, firma el Ingeniero Armando Sánchez Gómez, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

Acta 09/2023/SIPOT/1T/2023/ART69, en la sesión celebrada el 21 de abril de 2023.

Disponibile para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_09_2023_SIPOT_1T_2023_ART69.pdf

CAPITULO I



**ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL,
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO
“MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200,
TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE
JUÁREZ, GUERRERO”.**

OCTUBRE 2022



Índice de Contenido

CAPITULO I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

I.1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO-----	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
1.1.1	Nombre del Proyecto-----	¡Error! Marcador no definido.
1.1.2	Datos del Sector y Tipo de Proyecto-----	¡Error! Marcador no definido.
1.1.3	Tipo de Proyecto-----	¡Error! Marcador no definido.
1.1.4	Estudio de riesgo y su modalidad-----	¡Error! Marcador no definido.
I.2	INTRODUCCIÓN-----	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
I.3	MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO-----	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
I.4	DURACIÓN DEL PROYECTO-----	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
I.5	DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE-----	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
1.5.1	Nombre o razón social-----	¡Error! Marcador no definido.
1.5.2	Registro Federal de Contribuyentes del promovente-----	¡Error! Marcador no definido.
1.5.3	Nombre y cargo del representante legal-----	¡Error! Marcador no definido.
1.5.4	Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones-----	¡Error! Marcador no definido.
I.6	DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
1.6.1	Nombre o razón social-----	¡Error! Marcador no definido.
1.6.2	Registro Federal de Contribuyentes-----	¡Error! Marcador no definido.
1.6.3	Representante Legal-----	¡Error! Marcador no definido.
1.6.4	Dirección-----	¡Error! Marcador no definido.
1.6.5	Coordinador del estudio de Impacto Ambiental-----	¡Error! Marcador no definido.

CAPITULO II DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

II.1	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA- -	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
II.1.1	Naturaleza del proyecto, plan o programa-----	¡Error! Marcador no definido.
II.1.2	Justificación-----	¡Error! Marcador no definido.
II.2	UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO-----	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
II.2.1	Ubicación física-----	¡Error! Marcador no definido.
II.2.2	Dimensiones del proyecto-----	¡Error! Marcador no definido.
II.2.3	Caminos de acceso-----	¡Error! Marcador no definido.
II.2.4	Servicios requeridos-----	¡Error! Marcador no definido.
II.2.5	Inversión requerida-----	¡Error! Marcador no definido.
II.2.6	Situación legal del proyecto y tipo de propiedad-----	¡Error! Marcador no definido.
II.3	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA- -	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
II.3.1	Tipo de estructura-----	¡Error! Marcador no definido.
II.3.2	Características Geométricas-----	¡Error! Marcador no definido.
II.3.3	Volúmenes de obra-----	¡Error! Marcador no definido.
II.3.4	Perfil estratigráfico-----	¡Error! Marcador no definido.

CAPITULO I



II.3.5	Programa de trabajo	¡Error! Marcador no definido.
II.3.6	Representación gráfica regional	¡Error! Marcador no definido.
II.3.7	Representación gráfica local	¡Error! Marcador no definido.
II.4	PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
II.4.1	Preparación de sitio	¡Error! Marcador no definido.
II.4.2	Construcción	¡Error! Marcador no definido.
II.4.3	Obras complementarias	¡Error! Marcador no definido.
II.5	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
II.5.1	Circulación vehicular	¡Error! Marcador no definido.
II.5.2	Mantenimiento y conservación	¡Error! Marcador no definido.
II.6	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
II.7	RESIDUOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
II.7.1	Residuos sólidos – urbanos (Orgánicos e Inorgánicos)	¡Error! Marcador no definido.
II.7.2	Residuos peligrosos	¡Error! Marcador no definido.
II.8	GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
II.8.1	Emisiones a la atmosfera	¡Error! Marcador no definido.

CAPITULO III VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

III.1	PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
III.1.1	Regiones ecologicas	¡Error! Marcador no definido.
III.2	ÁREAS PRIORITARIAS DENTRO DEL SAR	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
III.2.1	Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs)	¡Error! Marcador no definido.
III.2.2	Región Hidrológica Prioritaria (RHP)	¡Error! Marcador no definido.
III.2.3	Región Terrestre Prioritaria (RTP)	¡Error! Marcador no definido.
III.2.4	Áreas Naturales Protegidas (ANPs)	¡Error! Marcador no definido.
III.3	PLANES SECTORIALES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
III.3.1	Plan Nacional de Desarrollo (PND)	¡Error! Marcador no definido.
III.3.2	Programa Nacional de Infraestructura	¡Error! Marcador no definido.
III.3.3	Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes	¡Error! Marcador no definido.
III.3.4	Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales	¡Error! Marcador no definido.
III.4	LEYES FEDERALES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
III.4.1	Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal	¡Error! Marcador no definido.
III.4.2	Ley de Vías Generales de Comunicación	¡Error! Marcador no definido.
III.4.3	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	¡Error! Marcador no definido.
III.4.4	Ley General de Asentamientos Humanos	¡Error! Marcador no definido.
III.4.5	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	¡Error! Marcador no definido.
III.4.6	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	¡Error! Marcador no definido.
III.4.7	Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	¡Error! Marcador no definido.
III.5	REGLAMENTOS FEDERALES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
III.5.1	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental	¡Error! Marcador no definido.



- III.5.2 *Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable- ¡Error! Marcador no definido.*
- III.5.3 *Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre-----¡Error! Marcador no definido.*
- III.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
- III.7 NORMAS-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
- III.7.1 *Normas de construcción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) ¡Error! Marcador no definido.*
- III.7.2 *Normas de la Secretaria de Trabajo y Previsión Social (STPS)--¡Error! Marcador no definido.*
- III.8 PROGRAMA DE DESARROLLO ESTATAL-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
- III.8.1 *Plan Estatal de Desarrollo-----¡Error! Marcador no definido.*

CAPITULO IV DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGION ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

- IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
- IV.1.1 *Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR)-- ¡Error! Marcador no definido.*
- IV.1.2 *Delimitación del Área de influencia-----¡Error! Marcador no definido.*
- IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SAR-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
- IV.2.1 *Descripción del Medio Abiótico-----¡Error! Marcador no definido.*
- IV.2.2 *Descripción del Medio biótico-----¡Error! Marcador no definido.*
- IV.3 ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS DEL MUNICIPIO DE ACAPULCO.-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
- IV.3.1 *Población Total del Municipio y Densidad Poblacional- ¡Error! Marcador no definido.*
- IV.3.2 *Desarrollo Político.-----¡Error! Marcador no definido.*
- IV.3.3 *Desarrollo Económico.-----¡Error! Marcador no definido.*
- IV.3.4 *Desarrollo Social-----¡Error! Marcador no definido.*

CAPITULO V IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

- V.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECTACIONES A LA ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
- V.1.1 *Identificación de impactos-----¡Error! Marcador no definido.*
- V.1.2 *Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos. ¡Error! Marcador no definido.*
- V.1.3 *Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental Regional-----¡Error! Marcador no definido.*
- V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
- V.2.1 *Técnicas para evaluar los impactos ambientales-----¡Error! Marcador no definido.*
- V.2.2 *Criterios de evaluación-----¡Error! Marcador no definido.*
- I.1 IMPACTOS RESIDUALES-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
- I.2 IMPACTOS ACUMULATIVOS-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
- I.3 CONCLUSIONES-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

CAPITULO VI ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.



- VI.1 CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
VI.1.1 *Medidas preventivas*-----¡Error! Marcador no definido.
VI.1.2 *Medidas Preventivas y de Reduccion de Impactos Ambientales*-¡Error! Marcador no definido.
VI.1.3 *Medidas de Restauración de impactos ambientales*----¡Error! Marcador no definido.
VI.1.4 *Medidas de Reducción – Restauracion de impactos ambientales* ¡Error! Marcador no definido.
- VI.2 AGRUPACIÓN DE LOS IMPACTOS DE ACUERDO CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
VI.2.1 *Dentro del medio físico*-----¡Error! Marcador no definido.
VI.2.2 *Dentro del medio biótico*-----¡Error! Marcador no definido.
VI.2.3 *Dentro del medio socio económico*-----¡Error! Marcador no definido.
- VI.3 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA O SISTEMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN---¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
VI.3.1 *Medidas de mitigación por impacto ambiental*-----¡Error! Marcador no definido.
- VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

CAPITULO VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

- VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.---¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.---¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
VII.6 CONCLUSIONES-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

CAPITULO VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

- VIII.1 CARTOGRAFÍA-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
VIII.2 FOTOGRAFÍAS-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
VIII.3 OTROS ANEXOS-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

BIBLIOGRAFÍA-----¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.



CAPITULO I

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

I.1 Datos generales del Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO “MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO”.

I.1.2 Datos del Sector y Tipo de Proyecto

Sector Vías Generales de Comunicación

I.1.3 Tipo de Proyecto

El presente proyecto consiste en la ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO “MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO”. Dicho proyecto contempla la modernización de una vía general de comunicación, con una longitud total de 3.386 km, en el estado de Guerrero.

I.1.4 Estudio de riesgo y su modalidad

De acuerdo con el Artículo 145 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la modernización de Vías Generales de Comunicación no es considerada como una actividad Altamente Riesgosa por lo que para este proyecto no existe Estudio de Riesgo (ER).



I.2 Introducción

Los proyectos de infraestructura carretera producen distintos impactos al medio ambiente, por lo cual dichos efectos deben ser mitigados con el fin de minimizar su efecto.

Las evaluaciones ambientales enfatizan la identificación oportuna de problemas ambientales en el ciclo del proyecto para diseñar obras con mejoras ambientales y así evitar, atenuar o compensar los impactos adversos que pueden ser producidos. El cumplimiento de los procedimientos recomendados para las evaluaciones ambientales, posibilita tratar de manera inmediata las consideraciones ambientales, reduciendo así las necesidades subsecuentes de limitar el proyecto o evitar costos y demoras que podrían surgir a raíz de problemas no anticipados.

El objetivo de la vigilancia y control ambiental es verificar si el titular del proyecto cumple con las disposiciones adscritas en las leyes y reglamentos en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica, residuos peligrosos, contaminación del agua, entre otras; así como verificar el cumplimiento de normas oficiales mexicanas aplicables.

El problema de modernización de la infraestructura carretera, generalmente se asocia con la idea la fragmentación del ecosistema, el acrecentar la infraestructura vial, en el caso en concreto la modernización del proyecto en mención, su objetivo principal es el de liberar el tránsito tanto ligero como pesado, por la localidad municipal de Acapulco, que dicho cuerpo carretero sea confortable y seguro para los usuarios, puesto que el crecimiento poblacional y/o la explosión demográfica, crece a pasos a gigantes en esta época, por lo cual se busca nuevas maneras de movilización.



Por lo descrito se presenta a continuación la presente ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO “MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO”, en una longitud de 3.386 kilómetros.

I.3 Localización del proyecto

El proyecto que se presenta se localiza en el Estado de Guerrero en el municipio de Acapulco de Juárez, iniciando en el km 34+160 y terminando en el km 37+546.

Figura 1. Localización del Proyecto.

I.4 Duración del proyecto

Para la ejecución del proyecto, se requerirá de un tiempo aproximado de 12 trimestres; debido a que el inicio de actividades de la obra está supeditado al proceso de aprobación de la Manifestación de Impacto Ambiental, contemplando desde la preparación del sitio hasta la etapa en la que el proyecto se encuentre terminado para el tránsito vehicular; al igual que el tiempo requerido para realizar los trámites y permisos necesarios.

Las etapas generales para la ejecución del proyecto son: preparación del sitio, construcción, abandono y limpieza del sitio y operación.



I.5 Datos generales del Promovente

I.5.1 Nombre o razón social

Consultoría Ambiental Iustitia Ambientis S.C.

I.5.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

CAI130712R45

I.5.3 Nombre y cargo del representante legal

M en D. Gilberto Eusebio Mora Moradel

I.5.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

Col. Villas Magisteriales, Calle Ignacio Manuel Altamirano, CP: 39105

I.6 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

I.6.1 Nombre o razón social

Consultoría Ambiental Iustitia Ambientis S. C.

I.6.2 Registro Federal de Contribuyentes

CAI130712R45

I.6.3 Representante Legal

M en D. Gilberto Eusebio Mora Moradel

I.6.4 Dirección

Col. Villas Magisteriales, Calle Ignacio Manuel Altamirano, CP: 39105



I.6.5 Coordinador del estudio de Impacto Ambiental
C. ING. FORESTAL. Dulce Carolina Anaya Caballero

CAPITULO II

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

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en la modernización, de un camino tipo E a un camino tipo C, en una longitud de 3.386 kilometros, en un derecho de via de 40 metros, en un nancho de corono de hasta 12 metros, en alinamientos horizontales y verticales por sentido de hasta 7.8 metros.

Tabla 1. Especificaciones de los tipos de caminos de acuerdo a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT):

Concepto	Tipo E	Tipo D	Tipo C
Tipo de camino	Revestida	Pavimentada	Pavimentada
Velocidad del proyecto	Hasta 100 vehículos	100-500 vehículos	500-1500 vehículos
Ancho de corona	Hasta 70 km/hr	30-70 km/hr	40-100 km/hr
Pendiente máxima	13%	6%-12%	5%-8%
Pendiente gobernadora	4.0 m	6.0 m	7.0 m
Curva máxima	-	6.0 m	7.0 m

CAPITULO I

La sección tipo para el Proyecto “**MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO**”

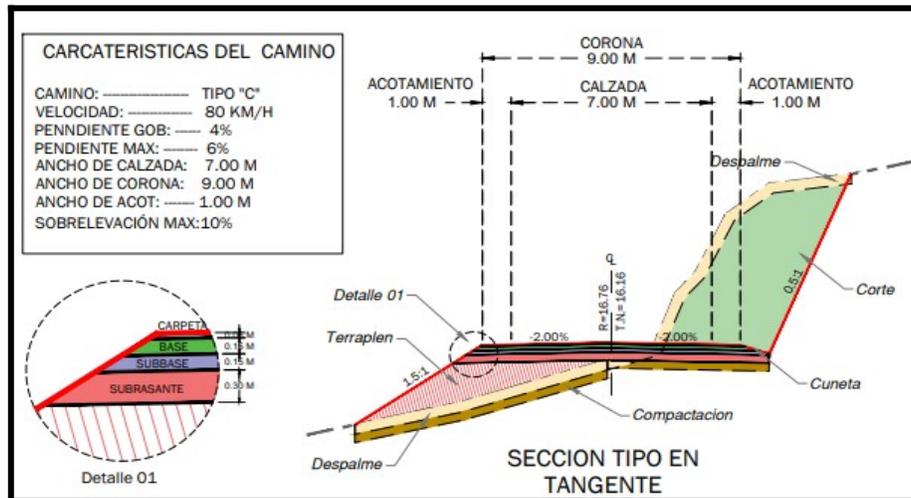


Figura 1.

Sección

tipo para la construcción del camino.

Para desarrollar el Proyecto es necesario realizar modificaciones locales, como la construcción de la sección para cumplir con un ancho de corona de hasta 12 metros para futuras ampliaciones, ampliaciones para banquetas, cortes y/o terraplenes para cumplir con las pendientes, rectificaciones de trazo, grados de curvatura, así como la construcción de obras de drenaje; todo dentro del ancho del derecho de vía del camino actual, tipificado por el artículo 2 fracción III de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, “*Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada*



lado del eje del camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de cada uno de ellos”, así como el artículo 3 de la misma Ley, “...son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas”.

De acuerdo a la Sección V, artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT):

*“I.- Obras hidráulicas, **vías generales de comunicación**, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos”.*

Y, de acuerdo al Capítulo III, artículo 11 de I Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental , las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad Regional cuando se trate de:

*“I. **Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de mas de 500 hectáreas, carreteras y vías ferreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas”.***

Por lo que se somete ante esta autoridad la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Particular, **“MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO”.**

II.1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

CAPITULO I



La infraestructura carretera moviliza la mayor parte de la carga y de las personas que transitan el país (55 y 98% del total, respectivamente). Para atender esta demanda, la red carretera cuenta con 377,660 km de longitud, dividida entre red federal (49,652 km), carreteras alimentadoras estatales (83,982 km), la red rural (169,429 km) y brechas mejoradas (74,596 km).

A pesar de que la red carretera federal logra conectar gran parte de los nodos estratégicos del país, algunos tramos ya presentan problemas de saturación, sobre todo los que conectan las principales ciudades del centro del país. Además, existen problemas de conexión a escala local denominadas de "último kilómetro", como lo son accesos a puertos, cruces internacionales y entradas a las ciudades.

Del total de red carretera actual, destacan los 15 corredores carreteros, entre los dos océanos y las fronteras norte y sur del país. Estos corredores presentan en conjunto un 68.6% de avance en su grado de modernización a altas especificaciones lo que contribuye a que la gran mayoría de la red registre niveles de servicio adecuado. Sin embargo, existe el riesgo de que estos niveles se deterioren una vez que los flujos de carga se incrementen y las regiones del país se desarrollen.

La región Sur-Sureste, donde se ubica el proyecto, presenta escasa conectividad entre las distintas zonas que la integran. Los principales problemas que explican este fenómeno son la falta de infraestructura carretera en la región y la ausencia de sistemas de transporte adecuados. Adicionalmente, el desarrollo de infraestructura en la región se enfrenta al reto de la dispersión de la población, la lejanía entre ésta y los centros de producción, la sinuosidad orográfica, así como la presencia constante de fenómenos meteorológicos que afectan las vías de comunicación.

De acuerdo al Plan Estatal de Desarrollo del estado de Guerrero (2022-2027), para el gobierno estatal, la infraestructura de comunicaciones es un elemento

CAPITULO I



fundamental para el desarrollo de las regiones. Con la creación de más infraestructura, se sientan las bases para generar bienestar y desarrollo comunitario, mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades de la entidad.

Según la Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres (AMIVTAC), la infraestructura carretera contribuye a reducir la pobreza, disminuir la marginación, procurar la igualdad de oportunidades y la ampliación de capacidades, para que los habitantes del medio rural mejoren su calidad de vida.

Los caminos son diseñados para servir estrictamente a los intereses de la comunidad rural, de ahí su carácter eminentemente social; tal es el caso de las localidades involucradas en este proyecto, las cuales se verán beneficiadas con la construcción modernización y ampliación del camino existente ramal federal 200, a uno con especificaciones tipo "C".

Los permiten que exista una comunicación permanente entre los centros de población con los polos regionales de desarrollo, centros de consumo y de producción en el medio rural, el acceso de amplios grupos de población campesina a servicios básicos de salud y educación, así como a mayores oportunidades de empleo, por lo que a través ellos se contribuye a elevar los niveles de bienestar y la calidad de vida de los mexicanos, promover el desarrollo equilibrado de las regiones, impulsar el proceso para la integración social y productiva nacional (AMVITAC 2013).

Es importante señalar que los elementos para justificar la ejecución de este proyecto, se basan considerando la situación de déficit social en la que se encuentran las localidades y la región donde pretende desarrollarse el proyecto, déficit que se puede notar en la calidad y nivel de educación de la población, su nivel de ingresos y los servicios a los que tiene acceso, en comparación a regiones del país en donde el desarrollo económico y social se ha consolidado.



El objetivo fundamental del Proyecto toma dos sentidos muy importantes, por un lado, el mejoramiento de la calidad de vida, así como la seguridad en los traslados de los habitantes de la región y el fortalecimiento de la economía local, ya que las condiciones de marginación en que viven los pobladores son muy significativas; y por otro lado, se pretende una buena planeación para afectar en menor cantidad al ecosistema de la zona.

Los objetivos particulares de la constructora de esta carretera son:

- Figura 1. Incrementar la capacidad de flujo vehicular en la vía Acapulco.
- Figura 2. Disminuir los costos de operación y mantenimiento del camino al construir una carretera que por su diseño presentará las condiciones óptimas de tiempo y traslado de artículos y servicios.
- Figura 3. Reducir notablemente los costos actuales generalizados y los tiempos empleados por los vehículos que circulen por esta zona.
- Figura 4. Promover el crecimiento social y económico, así como el de la comunicación dentro de las poblaciones aledañas al área del proyecto.
- Figura 5. Mejorar la calidad de los servicios de comunicaciones con objeto de promover la eficiencia y productividad en beneficio de los usuarios.
- Figura 6. Incrementar las condiciones de seguridad para los usuarios que utilicen este camino.
- Figura 7. Promover un desarrollo sustentable óptimo dentro de las comunidades beneficiadas.

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO

CAPITULO I



Como se menciona anteriormente, el Proyecto se localiza en el municipio de Acapulco, en la región de la Costa Chica del estado de Guerrero. El tramo a construir inicia en el km. 34+160 y termina en el km. 37+546.

Tabla 2. del proyecto	Cadenamient o	X	Y	Coordenadas
	Km 34+160	433876	1845266	
Km 37+546	435064.31	1848056.90		

Tabla 3. Coordenadas UTM WGS84 14N del trazo del Proyecto.

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión requerida para la ejecución del Proyecto será en total de \$ **32'000,000.00 (TREINTA Y DOS MILLONES 00/100 M. N).**

Durante el proceso de modernización del camino se llevarán a cabo medidas de mitigación con la finalidad de compensar y mitigar los impactos ambientales que genere dicha actividad para lo anterior se invertirán \$ 650,472.28 (seiscientos cincuen mil cuatrocientos setenta y dos 28/100 M. N.), como se presenta en la Tabla 5.



Tabla 4. Inversión estimada para las medidas de mitigación propuestas.

Concepto de trabajo	Importe
Contenedores de residuos.	\$62,000.00
Reforestación	\$116,758.18
Rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestre	\$416,000.00
Restitución de vegetación	\$380,300.00
Riego de superficies expuestas	\$32,914.10
Sanitarios portátiles	\$93,750.00
Total	\$1,101,722.28

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El Proyecto La sección tipo para el Proyecto **“MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO”**, pretende la modernización de una superficie de rodamiento de tipo “C”, con la que se busca una buena velocidad de tránsito, superficie de rodamiento estable, así como una vía de comunicación segura para los usuarios, facilitando el intercambio de bienes y servicios que se verá reflejado en el crecimiento económico y social de esta zona. Las características del camino tipo “C”, conforme a las especificaciones de las normas de servicios técnicos de la SCT se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Características del camino actual y del camino tipo C, objeto del Proyecto.

Concepto	Especificaciones del proyecto,
----------	--------------------------------

CAPITULO I



camino tipo C	
Tipo de camino	Pavimentada
Velocidad del proyecto	500-1500 vehículos
Ancho de corona	40-100 km/hr
Pendiente máxima	5%-8%
Pendiente gobernadora	7.0 m
Curva máxima	7.0 m

II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

Dada la naturaleza del proyecto, una vía general de comunicación que conectará comunidades para su desarrollo económico y social, no se pretende su abandono, por lo que el tiempo de vida útil es indefinido. Las actividades que contempla el desarrollo del Proyecto se estiman en un periodo de ejecución de 12 trimestres (Tabla 6).

Tabla 6. Cronograma de actividades del Proyecto.

Conceptos	Actividades	Duración del proyecto.													
		Trimestres													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Preparación del sitio	Desmante y despirme														



El trazo del Proyecto atravieza por agricultura de temporal anual y por uso de suelo de asentamientos urbanos, por lo que el desmonte corresponderá únicamente a la vegetación ruderal que pudiera desarrollarse entre los límites de la terracería y de los campos de cultivo.

Despalme

Se desalojara la capa superficial del terreno natural que contenga materia orgánica y vegetal. Dado que la capa vegetal o mantillo es la que sostiene el crecimiento de árboles y arbustos, esta capa contiene más humedad que la inmediata inferior. A fin de que esta capa inferior pueda perder humedad y sea más fácil para moverla, es ventajoso despalmar, tan pronto como sea posible.

Será importante que, al finalizar todas las etapas de la construcción del camino, esta capa vegetal se devuelva al sitio para sostener el crecimiento de la vegetación, a fin de controlar la erosión.

Únicamente se realizará el despalmado donde sea estrictamente necesario para alcanzar un ancho de línea de ceros variable de 5 mts lo que el despalmado requerido para el Proyecto será mínimo.

Previo a los trabajos de desmonte y despalmado se deberá ahuyentar a las especies de fauna que se encuentren dentro del área del Proyecto, si es el caso.

COMPACTACIÓN DEL TERRENO NATURAL

Una vez realizado el despalmado se usará una aplanadora para compactar el terreno natural en el área donde sea necesario; la compactación será al 90% del peso volumétrico seco máximo (PVSM) del material, prueba ASSHTO estándar, en un espesor mínimo de 20 cm.

CORTES Y ABATIMIENTO DE TALUDES



Se realizarán las excavaciones en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes y en derrumbes, con objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

Los cortes en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes y en derrumbes, se realizarán por medios mecánicos, con objeto de preparar y formar la sección de la obra de acuerdo con lo indicado en el proyecto geométrico, sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción.

Los cortes se ejecutaran con el talud establecido en el Proyecto y en caso de que estos resulten fragmentados o la superficie irregular o inestable, el material en estas condiciones será removido. Los materiales producto del corte se utilizaran para construir terraplenes o arroparlos reduciendo la inclinación de sus taludes.

Los materiales provenientes de derrumbes o deslizamientos recientes se retiraran del sitio de los trabajos para aprovecharse en el abatimiento de taludes o se depositaran al igual que el material sobrante de los cortes en el sitio y forma que indique el Proyecto o apruebe el organismo; y, donde el proyecto lo requiera, se hará la debida compensación de acuerdo al proyecto geométrico e inmediatamente la escarificación, nivelación y compactación al 90% de su Peso Volumétrico Seco Máximo (P.V.S.M.) según la prueba de AASHTO ESTÁNDAR por lo menos a 20 cm de profundidad del terreno o del afirmado en donde haya de colocarse el terraplén nuevo (previa ejecución del drenaje y sub-drenaje, así como el humedecimiento o secamiento que se requiera).

FORMACIÓN DE TERRAPLENES

CAPITULO I



Los terraplenes serán de altura variable, dependiendo de la rasante del Proyecto, y se formaran con el producto de préstamo de banco, compactando al 90% del Peso Volumétrico Seco Máximo (P.V.S.M.) del material según la prueba de AASHTO ESTÁNDAR. Su construcción se hará en capas no mayores a 30 cm, ejecutándose según el Proyecto. Los materiales que se utilicen en la construcción de terraplenes cumplirán con lo establecido en las normas salvo que el Proyecto indique otra cosa. Los materiales procederán de los cortes o bancos indicados en el Proyecto o aprobados por el organismo.

Los materiales para la construcción del cuerpo del terraplén, la ampliación de la corona o el tendido de los taludes de terraplenes existentes, pueden ser compactables cuando procedan de cortes; cuando provengan de bancos o se utilicen en la construcción de las capas subyacentes siempre serán compactables, no se aceptara el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el contratista de obra. Se delimitara la zona del desplante del terraplén mediante estacas u otras referencias de acuerdo al Proyecto.

A menos que el Proyecto indique otra cosa, o lo apruebe el organismo, cuando se encuentre material de calidad inaceptable en el área de desplante del terraplén, será sustituido por otro de mejor calidad, para lo cual se abrirá una caja con la profundidad necesaria como parte del despalle. El Proyecto o el organismo indicaran si es necesaria la compactación del fondo de la caja de acuerdo con las características del material. La caja se rellenara con capas compactadas con el material y la compactación que indique el Proyecto; en la ampliación de la corona obtenido de taludes en los que no se vaya a modificar el ancho de la misma, se excavarán escalones de liga conforme lo establecido en el Proyecto.



La capa de subrasante tendrá un espesor de 30.0 cm y se construirá con material de banco debidamente compactada al 100% de su Peso Volumétrico Seco Máximo (P.V.S.M.) el cual será determinado por la prueba AASHTO ESTÁNDAR, además de cumplir con el tamaño máximo de 3", V.R.S estándar saturado mínimo de 20%, expansión máxima de 2.0 %, limite liquido 40.0 % máximo e índice plástico 12.0 % máximo.

La elección de los bancos de materiales estará a cargo de la empresa contratista y tendrá que cumplir con la regulación ambiental en la materia; en este sentido, deberá contar con las características y calidad para la formación del cuerpo del terraplén y capa de revestimiento, de acuerdo con las Normas N-CMT-1-01/02, N-CMT-1-02/02 y N-CMT-1-03/02. Así mismo el material resultante de los cortes será utilizado, ya que estos cumplen con la calidad requerida para la creación de estas acciones, satisfaciendo las necesidades para la construcción de este proyecto hasta la terracería. Por esta razón tampoco se requerirá de la apertura de banco de tiro de materiales sobrantes.

FORMACIÓN DE SUBBASES Y BASES

La subbase hidráulica es la capa de materiales pétreos seleccionados que se construye sobre la subrasante, cuyas funciones principales son proporcionar un apoyo uniforme a la base de un pavimento asfáltico, soportar las cargas que éste le transmite aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, y prevenir la migración de finos hacia las capas superiores. Para el Proyecto se construirá una capa de sub-base de 15.0 cm de espesor compacto, utilizando material de banco, el cual deberá cumplir con los parámetros de calidad que especifica la Norma SCT N-CMT-4-02-001/11 (Tabla 7). Su ejecución se sujetara a los lineamientos del proyecto.

Tabla 7. Lineamientos de la capa de sub-base del proyecto

Característica	Valor %
Límite Líquido, máximo	30
Índice Plástico, máximo	10
Valor Soporte de California (CBR), mínimo	50
Equivalente de Arena, mínimo	30
Desgaste Los Ángeles, máximo	50
Grado de Compactación, mínimo	100

RIEGOS DE IMPREGNACIÓN Y DE LIGA

Posteriormente sobre la base hidráulica terminada superficialmente seca y barrida con el equipo necesario para optimizar tiempos y hacer que con el procedimiento constructivo correcto el control de calidad sea el esperado; se aplicara un riego de impregnación con emulsión asfáltica catiónica ECI-60 de aproximadamente 1.5 lt/m² (la dosificación definitiva la determinara el laboratorio con oportunidad), y a continuación se efectuara un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica ECR-65 en proporción aproximada de 0.5 lt/m² (la dosificación definitiva será dada por el laboratorio con oportunidad).

TENDIDO DE CARPETA ASÁLTICA CON MEZCLA EN CALIENTE

CAPITULO I



Inmediatamente después de efectuado el riego de liga, se procederá a tender el concreto asfáltico (AC-20) elaborado en planta y en caliente con materiales pétreos triturados parcialmente y cribados a tamaño máximo $\frac{3}{4}$ " y aproximadamente 120 kg/m^3 de cemento asfáltico (AC-20), con un espesor compacto de 5 cm y compactada al 95% del P.V.M. determinada por la prueba marshall para que cumpla con los requisitos de diseño.

Los materiales que se utilicen en la construcción de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, cumplirá con lo establecido en la norma, utilizando material pétreo triturado a un tamaño máximo de diecinueve milímetros (19 mm), estos materiales además de cumplir ampliamente con las especificaciones generales que marque la secretaria de comunicaciones y transportes, debe tener un 90% de material producto de trituración, y solo se autorizara hasta un máximo de 10% de arena procedente de banco. El material pétreo triturado proveniente de banco debe cumplir con los siguientes requisitos: densidad 2.30 mínimo, desgaste de los ángeles 30 máximo, adherencia con el asfalto buena, absorción 3% máximo. Además, el material pétreo de la mezcla de ambos materiales para la fabricación de la carpeta asfáltica debe cumplir con la granulometría y características de la Tabla 8.

Tabla 8. Granulometría de material pétreo.

Malla	% que pasa
1"	100-100
$\frac{3}{4}$ "	90-100
$\frac{1}{2}$ "	72-90
$\frac{3}{8}$ "	60-76

CAPITULO I



Malla	% que pasa
¼"	44-57
no.4	37-48
no.10	20-29
no.20	12-19
no.40	8-14
no.60	6-11
no.100	4-8
no.200	2-6

Los materiales pétreos y el cemento asfáltico que conforman la carpeta deben cumplir con la norma y dado que se utilizará cemento asfáltico AC-20, la mezcla deberá elaborarse, tenderse y compactarse a la temperatura indicada; así mismo la superficie de rodamiento deberá tener una textura cerrada y acabado uniforme, en caso de iniciar lluvia, el tendido deberá suspenderse inmediatamente sin argumentar que se tiende bajo riesgo de la constructora, por lo que deberá preverse cualquier situación climática.

Una vez compactada la carpeta, verificado sus índices de perfil y en su caso, hechas las correcciones, se volverán a nivelar las mismas secciones determinando las elevaciones de los mismos puntos ahí indicados para obtener las pendientes transversales entre ellos, y se medirán en cada sección las distancias entre el eje y las orillas de la corona para verificar que las pendientes y distancias estén dentro de las tolerancias (ancho de la corona del eje a la orilla = \pm 1cm, pendiente transversal = \pm 0.5%).



El equipo que se utilice para la construcción de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente será el adecuado para obtener la calidad especificada en el Proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa establecido.

Cabe mencionar que durante el periodo de ejecución de la obra y en el sitio de la misma, se mantendrá una cuadrilla de topografía con el personal y equipo necesario para controlar adecuadamente los niveles y alineamientos de proyecto, así como la cuadrilla de seguridad necesaria para la protección tanto del usuario como del trabajador. Los dispositivos de seguridad antes y durante la ejecución de las obras serán por parte de la contratista.

OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES Y ASOCIADAS

Construcción de caminos

No se necesita la construcción de alguna vía nueva que sirva como acceso a la zona del proyecto, ya que éste mismo será utilizado para el acceso de los vehículos y maquinaria requeridos para la obras.

Almacenes, bodegas y talleres, plantas de asfalto, plantas trituradoras y patios de maquinaria



El Proyecto no contempla la construcción de instalaciones permanentes. Se requerirá la instalación de pequeñas bodegas que podrán ser reubicadas conforme la obra avance. Las plantas de asfalto y trituradoras se instalarán dentro de la superficie de rodamiento y/o derecho de vía actual del camino, elegidos por la empresa contratista. El material pétreo y asfalto que la obra demande será acamellonado a lo largo del actual trazo y tendido conforme al programa de obra autorizado.

Los patios de maquinaria se ubicarán de preferencia en terrenos con vocación agrícola, para no derribar o afectar la escasa flora del lugar, y será el resultado de la negociación entre el dueño del predio y la empresa ejecutora del Proyecto.

El mantenimiento al equipo y/o maquinaria se realizará en talleres mecánicos autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ubicados dentro de los núcleos poblacionales.

Campamentos, dormitorios y comedores

No será necesaria la instalación de campamentos, dormitorios o comedores, ya que existen poblados cercanos con sitios para alquiler de casas o habitaciones y que cuentan con los servicios necesarios para solventar la demanda. Además, la contratación de personal esta dirigida principalmente a las comunidades cercanas, lo cual permitirá que los trabajadores se trasladen a sus hogares después de la jornada de trabajo.

Instalaciones sanitarias

Se requerirá la instalación de sanitarios portátiles para uso de los trabajadores durante la jornada de trabajo (un sanitario por cada 10 trabajadores en promedio). Para ello se contratará a una empresa que proporcione el servicio con la finalidad de suprimir las descargas sanitarias. Los sanitarios portátiles se usaran sólo durante la etapa de preparación y construcción del proyecto.



Banco de material

El banco de materiales que se elija deberá cumplir con la normativa SCT vigente para la construcción de capas de subbase, base, concreto asfáltico, mezcla asfáltica en el lugar, sello y concreto hidráulico y con un volumen aprovechable de 60,000 m³.

Planta de tratamiento de aguas residuales

No se requiere la instalación de alguna planta de tratamiento.

Sitios para la disposición de residuos

Todos los materiales resultantes de la ejecución de la obra se depositarán en los sitios que las autoridades competentes (Presidencia Municipal, Juntas auxiliares, Juntas locales de vecinos) determinen previa solicitud del Residente de Obra, el cual deberá contener dentro de su oficio de solicitud:

Tipo de material a ser depositado, volumen y necesidades de transporte.

Usos potenciales del material dentro de las comunidades.

Limitaciones en su uso y/o riesgos de deterioro, reacción o cualquier otro efecto que pudiera tener el material por su naturaleza.

Combustible

Se requerirá gasolina y diesel para los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el desarrollo del Proyecto, Dicho combustible se adquirirá en las estaciones de servicio autorizadas.



Ductos para sustancias peligrosas, subestaciones eléctricas, líneas de transmisión, otras

Para el proyecto no se emplearán este tipo de obras provisionales ni asociadas.

II.2.5. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Para la etapa de operación se contará con un programa de conservación durante los primeros cinco años. Para prevenir los riesgos de accidentes durante la operación vehicular, se contará con señales restrictivas, informativas y de identificación a lo largo del tramo.

Se realizarán trabajos de conservación rutinaria para el bacheo, la reparación de las obras de drenaje, la limpieza de cunetas, alcantarillas y canales de entrada y de salida, remoción de derrumbes, mantenimiento de taludes, relleno de deslaves, mantenimiento de la superficie de rodamiento, del señalamiento y de la pintura en general.

Además de estos trabajos, se requeriran, según las necesidades, de trabajos de conservación periódica, que incluyen las renivelaciones locales, la construcción de capas de rodaduras de un riego, la construcción de carpeta asfáltica de granulometría densa, el fresado de la superficie de rodadura, el recorte de carpetas asfálticas, la recuperación en caliente de carpetas asfálticas, etc.; y de trabajos de reconstrucción, que incluye el recorte de pavimentos y la construcción de subbases y bases estabilizadas.

II.2.6. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO

Como ya se mencionó anteriormente, no será necesaria la construcción de obras adicionales, y las obras provisionales se desmantelaran una vez concluido el Proyecto, los materiales con los cuales se construyeron se llevaran a las instalaciones de la empresa encargada de ejecutar el Proyecto.



Dada la naturaleza del Proyecto, una vía general de comunicación que conectará comunidades para su desarrollo económico y social, no se pretende su abandono y se pondrá en marcha un programa de mantenimiento por parte de la promotora para que su vida útil no se vea afectada y continúe con las condiciones ideales para prestar un servicio eficiente, rápido y seguro para los usuarios.

II.2.7. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Durante la ejecución del Proyecto se generarán distintos tipos de residuos, las principales fuentes de desechos sólidos serán los provenientes del frente de trabajo; asimismo, la propia ejecución de la obra generará residuos de distintos tipos (Tabla 9).

Tabla 9. Residuos generados.

Origen del Residuo	Definición	Ejemplos de Residuos	Medidas para minimizar el impacto por residuos
Provenientes del frente de trabajo.	Son aquellos residuos generados por los trabajadores al frente de la obra.	Residuos orgánicos (restos de alimentos), papeles, botellas de vidrio, embalajes en general, plásticos, latas, aguas residuales, cartón, entre otros.	Estos residuos deberán ser entregados al servicio de recolección de basura del municipio o bien la empresa constructora deberá de contratar a la empresa recolectora que mejor le convenga para disponer de estos en el relleno sanitario autorizado por el municipio.

CAPITULO I



**Consultoría Jurídico
& Ambiental**
Iustitia Ambientis

<p>Actividades de construcción.</p>	<p>Son aquellos residuos que derivados de las actividades propias de la ejecución de la obra.</p>	<p>Restos de madera, metales, pvc, clavos, plásticos, verillas, cartón, entre otros</p>	<p>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 o entregarlos al sistema recolector de limpia de la del municipio.</p>
<p>Desmante y despirme.</p>	<p>Son aquellos residuos orgánicos generados por las actividades de preparación del sitio.</p>	<p>Hojasca, ramas, troncos, suelo vegetal.</p>	<p>Para reutilizar los residuos provenientes de estas actividades, se recolectará la hojarasca, reducir el tamaño de las ramas y troncos, se almacena y confinar para reutilizarlo en la restauración o disponer en las áreas de inertes cercanas al área del Proyecto, con lo que se obtiene el mejor desarrollo del suelo fértil y así activar</p>

CAPITULO I



**Consultoría Jurídico
& Ambiental**
Iustitia Ambientis

			el desarrollo de la vegetación.
Residuos peligrosos.	Son aquellos residuos que se generan a lo largo de la ejecución del proyecto del mantenimiento de maquinaria y equipo.	Grasas, aceites, estopas impregnadas con aceites, baterías usadas, solventes, lubricantes de motor usados, pinturas, y los envases de estos.	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.
Aguas residuales.	Son aquellas provenientes de los sanitarios portátiles que se instalarán para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboran en la obra.	Servicios sanitarios portátiles.	Se deberá contratar na empresa especializada para el manejo de aguas residuales, será necesario instalar baños portátiles con fosa anaeróbica que garanticen que el agua residual cumpla con la NOM-01-SEMARNAT-1996. Se deberá garantizar que la empresa contratada para este servicio de la correcta disposición de estos

CAPITULO I



**Consultoría Jurídico
& Ambiental**
Justitia Ambientis

			residuos.
Emisiones a la atmosfera.	Estas se dan producto de la maquinaria utilizada para la ejecución del Proyecto..	Partículas Suspendidas Totales (PTS), Bióxido de Azufre (SO ²), Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NO ²), Hidrocarburos	Para el control de emisiones se necesitarán afinaciones y que se verifiquen las unidades por lo menos cada seis meses, de igual manera se requerirá un monitoreo mensual de la maquinaria, para verificar que estas estén por debajo de los límites de la normatividad aplicable.

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.

Durante la construcción del Proyecto, se generará la afectación al ambiente de la siguiente form (Tabla 10).

Tabla 10. Afectación al ambiente por las acciones del Proyecto.

Etapa	Acción	Afectación
Etapa de Preparación del Sitio	Uso de maquinaria	Generación de PTS, SO ₂ , CO, NO ₂ e Hidrocarburos a la atmósfera. Compactación del suelo.

CAPITULO I



Etapa	Acción	Afectación
		Uso de combustible y aceites.
Construcción	Campamentos	Generación de residuos sólidos, no peligrosos (residuos de alimento, cartón, latas, madera, vidrio etc.) Generación de aguas residuales. Compactación del suelo Afectación momentánea al paisaje
	Asfaltado	Colocación del asfalto. Generación de residuos correspondientes al asfaltado. Afectación total al paisaje.
Operación y mantenimiento	Actividades de mantenimiento	Afectación al paisaje Generación de residuos Uso de combustibles

Durante la construcción de este Proyecto se contemplan diferentes afectaciones al ambiente. Sin embargo, las zonas urbanas y agrícolas que se encuentran aledañas a este, ayudan a que su ejecución tenga un impacto al ambiente con menor intensidad.

En este sentido, se hace mención de que, además de minimizar el impacto ambiental a largo plazo, este Proyecto significara un importante beneficio para el factor social, ya que las comunidades involucradas tienen como principal actividad económica la ganadería y la agricultura además de que las mismas se encuentran con un alto grado de marginación, por lo que con la colocación del concreto hidráulico, contarán con una vía de acceso con tiempos y costos de recorrido menores, con lo que pueden proveerse de materias e insumos necesarios para su producción y de la misma forma la exportación de sus productos será más fácil y



redituable lo que significara un factor importante en el desarrollo de económico de esta zona.

CAPITULO III

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

ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO “MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO”

La región donde se realizarán las obras del presente proyecto se caracteriza por tener un rezago social y económico muy importante, pues las comunidades ahí presentes, cuentan con índices importantes de pobreza y marginación. Es por ello que con la modernización de la carretera se pretende lograr un traslado más fluido de habitantes y productos provenientes de dichas comunidades hacia otros lugares de la región a la que pertenecen; esto con el fin de poder ser integrados al mercado regional y con ello, mejorar su calidad de vida. Asimismo, esta carretera, permitirá dar un mejor acceso a las localidades inmersas en el trazo del proyecto, optimizando los servicios de salud y educación ubicados en la cabecera municipal de Acapulco y localidades adyacentes a ella.

Como principales objetivos a cumplir con el desarrollo del presente proyecto, se tienen los siguientes:



- Promover el mejoramiento social y económico, así como el de la comunicación dentro del municipio de Acapulco.
- Impulsar y apoyar la conservación, reconstrucción y ampliación de las vías de comunicación para facilitar el acceso de la población a los servicios que ofrece el gobierno del estado.
- Mejorar la calidad de los servicios de comunicación con objeto de promover la eficiencia y productividad en beneficio de los usuarios.
- Causar el mínimo impacto ambiental durante la ejecución de este proyecto.
- Promover un desarrollo sustentable óptimo dentro del municipio de Acapulco.

III.1 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio

La ordenación del territorio se ha convertido en el proceso y el método que permite orientar la evolución espacial de la economía y de la sociedad, y que promueve el establecimiento de nuevas relaciones funcionales entre regiones, pueblos y ciudades, así como entre los espacios urbano y rural. De esta manera la ordenación del territorio hace posible una visión coherente de largo plazo para guiar la intervención pública y privada en el proceso de desarrollo local, regional y nacional.



El Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio, está dirigido a evaluar y programar el óptimo uso del suelo y manejo de los recursos naturales en un espacio geográfico definido, con el objetivo de regular e inducir el uso más racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas.

III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT)

La planeación ambiental en México se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con lo que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se ejecuta a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales. La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de los marinos es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), específicamente, por la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.



El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritarias y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto:

Tabla 1.1. Establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales;

Tabla 1.2. Promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de las Administración Pública Federal (APF);

Tabla 1.3. Orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos;

Tabla 1.4. Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales;

Tabla 1.5. Promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad;

Tabla 1.6. Fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas;

Tabla 1.7. Apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como

Tabla 1.8. Promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

III.3 Regionalización ecológica



La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2'000,000 empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

En virtud de lo antes expuesto y, de acuerdo a la modificación que se plantea del proyecto se identificó lo siguiente:

La superficie que abarca el presente proyecto de modernización de la carretera se ubica dentro de la unidad ambiental biofísica (UAB) números 139 en la región ecológica 18.34.

- **UAB 139.- COSTAS DEL SUR DEL SURESTE DE GUERRERO.**
- **Localización:** Costa de Guerrero, al sur sureste del Puerto de Acapulco
- **Superficie en km²:** 7,381.5 km²
- **Población Total:** 1,163,716 hab
- **Población Indígena:** Montaña de Guerrero



Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 9.4. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Crítico

Política Ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable

Prioridad de Atención: Muy alta

Tabla 1. Vinculación del proyecto con las estrategias de la Región Ecológica 18.34 UAB 139.

VINCULACIÓN ENTRE PROYECTO Y ESTRATEGIAS DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 139 EN LA REGIÓN ECOLÓGICA 18.34.	
Estrategia	Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.

VINCULACIÓN ENTRE PROYECTO Y ESTRATEGIAS DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 139 EN LA REGIÓN ECOLÓGICA 18.34.

	<p>B) Aprovechamiento sustentable</p> <p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>
Vinculación	<p>Al estarse regido por todas las leyes ambientales correspondientes, se pretende afectar lo menos posible a la zona, una vez terminada la obra se pretende el ejecutar un programa de reforestación de especies vegetales forestales afectadas por el impacto ambiental, además de también implementar un programa de restauración de suelo, a efecto de disminuir la superficie susceptible de erosión y otras en un cierto grado de erosión en el dentro y fuera del área del proyecto.</p>
Estrategia	<p>C) Protección de los Recursos Naturales</p> <p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>
Vinculación	<p>El presente proyecto busca la interrelación del humano con el ambiente, a través de un crecimiento controlado, señalando previamente los recursos naturales existentes en la región del propio ecosistema, a través de la aplicación exacta de cada una de las medidas de mitigación, como lo son la protección de flora, fauna, componente suelo, aire, reforestación, acciones señaladas</p>



VINCULACIÓN ENTRE PROYECTO Y ESTRATEGIAS DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 139 EN LA REGIÓN ECOLÓGICA 18.34.

	y descritas en los estudios de impacto ambiental sometidos a consideración de la autoridad.
Estrategia	D) Restauración 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
Vinculación	El presente proyecto conlleva en su parte integral el señalamiento y delimitación del Sistema Ambiental, atendiendo a los tipos de vegetación en sitio, con la finalidad de cuantificar la superficie forestal a remover, planear y promover un programa de restauración y reforestación con individuos forestales endémicos y de importancia ecológica en la región.
Estrategia	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.

CAPITULO I



VINCULACIÓN ENTRE PROYECTO Y ESTRATEGIAS DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 139 EN LA REGIÓN ECOLÓGICA 18.34.

	<p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>
Vinculación	<p>El presente proyecto no conlleva en ninguna de sus partes ejecutivas y constructivas el aprovechamiento de los recursos naturales en la región, si no por el contrario el cuidar y preservar los factores bióticos en el ecosistema, en buscar una interrelación entre el hombre y el ambiente, durante el proceso constructivo de la obra, previo, durante y después de la obra, se ejecutarán las medidas de mitigación concernientes a mitigar los impactos ambientales generados por la obra, particularmente en materia de prevención de la flora, fauna, suelos, reforestación. El fin principal de la ejecución del presente proyecto es la de modernizar una vía de comunicación, que pueda servir de acceso a conjuntos habitacionales y/o nuevos centros de población, tras la creciente explosión demográfica, propiamente en el municipio de Acapulco.</p>
Estrategia	<p>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</p> <p>A. Suelo urbano y vivienda</p> <p>24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</p> <p>B. Zonas de riesgo y prevención de contingencias</p> <p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p>C. Agua y saneamiento</p> <p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> <p>D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional</p> <p>30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.</p>



VINCULACIÓN ENTRE PROYECTO Y ESTRATEGIAS DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 139 EN LA REGIÓN ECOLÓGICA 18.34.

E) Desarrollo Social

33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Vinculación

El presente proyecto se realiza con la finalidad primordial de modernizar una vialidad que sea amigable con el medio ambiente y que sirva primordialmente como eje principal de traslado en la zona costera de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero, en

CAPITULO I



VINCULACIÓN ENTRE PROYECTO Y ESTRATEGIAS DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 139 EN LA REGIÓN ECOLÓGICA 18.34.

	<p>cada una de las etapas del proceso constructivo, se ocupara mano de obra de la región situación que beneficiara el bolsillo y poder adquisitivo de los lugareños, así también una vez concluido la “MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO”, se mejorara la accesibilidad, traslados, ahorros en distancias, de un lugar a otro dentro del municipio de Acapulco, beneficiando los sectores económicos, de salud, de vulnerabilidad, sociales y políticos.</p>
Estrategia	<p>B) Planeación del Ordenamiento Territorial. 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>
Vinculación	<p>La realización del presente proyecto es una actividad propuesta por el gobierno federal, en la asociación participativa de los tres órdenes de gobierno en buscar un mismo fin en común como lo es la modernización de una vía general de comunicación en el estado de Guerrero, en beneficio principal de las comunidades cercanas al proyecto, mejorando las condiciones sociales, económicas políticas, y en una interrelación de cuidado y preservación al medio ambiente y del ecosistema en la región.</p>
Estrategia	<p>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional A) Marco jurídico 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. B) Planeación del ordenamiento territorial 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres</p>

CAPITULO I



VINCULACIÓN ENTRE PROYECTO Y ESTRATEGIAS DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 139 EN LA REGIÓN ECOLÓGICA 18.34.

	órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.
Vinculación	El presente proyecto “MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO”, fue planeado para contribuir con el crecimiento de las vías de comunicación principalmente en el propio municipio de Acapulco, mejorando a las condiciones actuales en sitio, en disminuir el traslado a los conjuntos habitacionales y/o nuevos centros de población, existentes y por constituirse, respecto de los predios existentes en el eje del trazo, todos ellos detentados en propiedad y posesión bajo el régimen de propiedad privada, procedimiento de liberación de derecho de vía, que fue realizado dentro del marco legal y ante fedatario público.

FIGURA 2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO. UAB.- 139.

III.4 Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) del Estado de Guerrero

El ordenamiento territorial se define como la planificación oficial, científica, ecológica de una región o zona terrestre, realizada para lograr una distribución óptima de los sectores comerciales, industriales, urbanos, agrícolas y naturales, que tiende a un desarrollo adecuado y eficiente de una población. Para este caso en específico se determinó la existencia del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Acapulco, en el estado de Guerrero que en el estado de Guerrero.



El trazo del proyecto, recae integralmente en la **POLÍTICA DE CONSERVACIÓN DEL SUELO NO URBANIZABLE**, siendo el caso mencionar que el proyecto que nos ocupa en su parte integral pretende el construir una nueva vía general de comunicación que comunique y mejore en los tiempos de traslado entre las comunidades inmersas en el trazo y de un municipio a otro, no pretende el urbanizar en la zona, en un sentido de cambiar el tipo de uso de suelo de equipamiento urbano a uso habitacional, situación por la cual el proyecto que nos ocupe no se contrapone con la política del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Acapulco.

Una vez terminado el análisis correspondiente a los programas de ordenamiento territorial, como lo son el programa de ordenamiento general del territorio (POEGT), se concluye que las actividades “**MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO**”, que plantea la presente MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, no se contraponen con las disposiciones establecidas en estos instrumentos normativos.

VINCULO CON EL PROYECTO

El Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Acapulco de Juárez, Guerrero, regulará, de conformidad con los artículos 2º, segundo párrafo, de la Ley Agraria, 20 BIS 4, fracción II, y 20 BIS 5, fracción VI, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los usos del suelo de todo el territorio municipal, incluyendo a ejidos, comunidades y pequeñas propiedades, excepto de la cabecera, que en todo caso será regulado por el Plan de Desarrollo



Urbano de la Cabecera Municipal, Acapulco de Juárez, Guerrero, establecerá los criterios de regulación ecológica, para el aprovechamiento racional, conservación, restauración y protección de los recursos naturales, para el logro de un desarrollo ambientalmente sustentable, que regirán en todo el territorio municipal y, en consecuencia, deberán respetarse dentro y fuera del centro de población.

El Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Acapulco de Juárez, Guerrero, es un instrumento que propone las mejores opciones de usos del territorio y de aprovechamiento de los recursos naturales disponibles, en beneficio de la población del Municipio y en un horizonte de corto, mediano y largo plazos, para ello propone los objetivos siguientes:

- Mejorar la calidad de vida de la población residente y futura, mediante la dotación requerida de vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios.
- Mejorar las actividades económicas, el empleo y el ingreso de la población económicamente activa.
- Determinar el suelo urbanizable y no urbanizable en el perfil costero, para el aprovechamiento sustentable de las características naturales del mismo en el desarrollo turístico del Municipio. • La determinación del suelo urbanizable y no urbanizable en las principales localidades del Municipio y cabeceras de subsistemas, para definir un programa de reservas territoriales que permitan la orientación adecuada del desarrollo urbano. • Establecer programas de apoyo al empleo femenino, tanto de carácter productivo (talleres artesanales, producción de pan, elaboración de conservas, huertos familiares, invernaderos y criaderos de aves y ganado menor), como social (educación ambiental en materia del manejo del agua, la vegetación y los residuos sólidos, entre otros).



- Incorporar la participación activa de la población en general y en particular de los representantes de los diversos sectores (público, privado y social) y ámbitos (federal, estatal y municipal), en las propuestas del programa de ordenamiento ecológico y territorial.

Concluyendo que la superficie del presente proyecto de **“MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO”** no interfiere en ninguna área natural protegida de carácter federal,; por lo tanto, no se contemplan afectaciones severas o irremediables al ambiente o al ecosistema natural, haciendo el señalamiento expreso de la existencia en el Estado de Guerrero de un Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Acapulco de Juárez, por la cual, se presenta el respectivo mapa temático, representado lo antes mencionado.

Es importante mencionar que el presente estudio (MIA-P) propone medidas de compensación para contrarrestar la alteración de los elementos ambientales, como son el factor suelo y el factor flora, además de un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat; de igual manera acciones de protección y conservación de fauna silvestre, esto último, en observancia a lo que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su propio Reglamento se consideran favorables a las condiciones actuales de la región y que en su caso los mínimos impactos que se puedan generar por la modernización **“MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO”**; dicho proyecto constituye una longitud total de 3.386 km ubicado en el municipio de Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero.



III.5 Políticas e instrumentos de planeación del desarrollo de la región

III.5.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, establece una estrategia clara y viable para avanzar en la transformación de México sobre bases fundadas e interrelacionadas entre sí, normas responsables y realistas, dicho Plan Nacional de Desarrollo está estructurado o se compone de tres principios y/o ejes rectores como lo son los siguientes:

EJES RECTORES

1. POLITICA Y GOBIERNO.
2. POLITICA SOCIAL.
3. ECONOMIA. (CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS RURALES, REACTIVAR LAS ECONOMIAS LOCALES Y DESALENTAR LA MIGRACIÓN).

VINCULO CON EL PROYECTO

Garantizar el acceso y ampliar la cobertura de infraestructura y servicios de transporte y comunicaciones, tanto a nivel nacional como regional, a fin de que los mexicanos puedan comunicarse y trasladarse de manera ágil y oportuna en todo el país y con el mundo, así como hacer más eficiente el transporte de mercancías y las telecomunicaciones hacia el interior y el exterior del país, de manera que estos sectores contribuyan a aprovechar las ventajas comparativas con las que



cuenta México. De acuerdo con los objetivos que pretende llevar a cabo el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, es evidente que el desarrollo del proyecto en comento incide de manera directa como parte de un desarrollo económico y social en el cual es parte fundamental la creación o continuación de este tipo de proyectos siempre apegados a una línea de gestión ambiental que aplique a la región en los diferentes niveles de gobierno.

La característica más destructiva y perniciosa de los neoliberales mexicanos fue la corrupción extendida y convertida en práctica administrativa regular. La corrupción ha sido el principal inhibidor del crecimiento económico.

Los robos monumentales de recursos públicos fueron acompañados por el dispendio, la suntuosidad y la frivolidad a expensas del erario y los gobernantes enriquecidos han sido la insultante contraparte de la pobreza de millones. El saqueo del presupuesto y los lujos faraónicos de los altos funcionarios consumieron los recursos que debieron emplearse en el cumplimiento de las obligaciones del Estado para con la población, particularmente con los más desposeídos, y en poner fin a los dispendios con una política de austeridad republicana.

Política Social y Economía:

- o Modernizar la red carretera, así como mejorar su conectividad brindando continuidad a la circulación a través de la construcción de obras que permitan mejorar los accesos a regiones, ciudades, puertos y fronteras.
- o Asignar recursos de manera más eficiente en materia de conservación de carreteras, para que éstas operen en mejores condiciones y conforme a estándares internacionales, logrando con ello reducir el índice de accidentes en la red carretera y los costos de operación de los usuarios.



- o Mejorar las economías locales y desalentar la migración.

El presente Plan Nacional de Desarrollo, busca como un principal fin, el desarrollo sustentable, es decir el avance ordenado y permanente de capacidades y libertades, que permitan a los nacionales tener una vida digna y un patrimonio propio, hoy y gracias a este Plan, implementado por el Gobierno de la República se lograrán crear inmejorables oportunidades para que los mexicanos acrecentemos nuestras condiciones de vida. Los objetivos nacionales, las estrategias generales y las prioridades de desarrollo plasmadas e integradas en este Plan, han sido diseñados de manera congruente con el crecimiento de la sociedad mexicana.

Dicho Plan es pieza fundamental para tomar las decisiones, pensando tanto en presente como dirigir el pensamiento a plazos futuros, pues la única forma de disfrutar de un favorable futuro en el destino del territorio nacional, es el de forjarlo con eficacia el día de hoy. El desarrollo sustentable nos da la oportunidad de avanzar con una perspectiva integral de beneficio para las personas, las familias a lo largo y ancho de esta federación, la generación de mexicanos que hoy se goza, tiene la capacidad y el talento para llevar a México al futuro, construyendo un país distinto al que nos ha tocado vivir, marcando el rumbo a seguir para que los mexicanos tomemos las riendas de nuestro propio destino, en la realización de la presente manifestación de impacto ambiental, el cual, mismo se somete a consideración de esta autoridad para su estudio y posterior autorización, tiene una gran y estrecha relación y/o unión así como es de concatenarse con todos y cada uno de los principios y/o ejes rectores, del Plan Nacional de Desarrollo, puesto que con al realizar el presente proyecto se podrá y se apoyará el desarrollo de las comunidades inmersas y/o beneficiadas que se encuentran en la superficie aledaña al trazo del proyecto; en sentidos como el de mejorar en calidad la seguridad existente, mejorar la economía de las poblaciones, con la mejor



accesibilidad a ellas, provenientes de todo el estado, con una mejor vía de comunicación, consiguiendo que todos y cada uno de los gobernados tenga el acceso a las mismas oportunidades que tienen los que detentan en el centro del estado, además y no menos importante el crecer como sociedad y contribuir con la infraestructura carretera en interrelación con nuestro medio ambiente, es decir conservando y preservando el mismo, al momento de ejecutar la **“MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO”** materia del multicitado Manifestación de Impacto Ambiental Particular. Ante el sistemático quebrantamiento de las leyes, tanto en su espíritu como en su letra, hemos de desempeñar el poder con estricto acatamiento al orden legal, la separación de poderes, el respeto al pacto federal, en observancia de los derechos sociales, colectivos y sociales, empezando por los derechos humanos, y el fin de la represión política; nada por la fuerza; todo, por la razón; solución de los conflictos mediante el diálogo; fin de los privilegios ante la ley y cese de los fueros.

III.6 El Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027

El Plan es un instrumento rector de las políticas públicas, y referente obligado de toda acción gubernamental, y está integrado en 5 Ejes Estratégicos que se han definido para orientar y estructurar los objetivos y estrategias que dan forma a este documento rector.

La **“MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO”**, dicho proyecto constituye una longitud total de 3.386 km, dicha actividad tuvo su nacimiento el día y hora que este gobierno comenzó el actuar de sus funciones públicas, y así con la implementación de ideas concretas, integrales, nació este proyecto, que busca el desarrollo económico social, cultural,



político, en concordancia con un criterio ambiental sostenible, modernizar una vía de comunicación tras ser necesario por el crecimiento demográfico a la fecha, en buscar que cada nuevo centro habitacional y/o nuevo centro de población, tenga una vialidad con las condiciones de seguridad y confort, que permitan que el tránsito sea más rápido y seguro de la casa al trabajo o viceversa.

El panorama descrito plantea retos enormes para la integración estatal y regional de Guerrero, con serios problemas de falta de infraestructura y de incentivos que permitan incorporar a las regiones y los municipios más atrasados a la dinámica de progreso del Estado, así como integrar las actividades económicas entre regiones y al interior de las mismas, particularmente en Acapulco. Uno de los primeros pasos indispensables para mejorar las posibilidades de una integración interregional tendrá que orientarse a mejorar sustancialmente la red estatal de transporte, para sacar del aislamiento que hoy padecen a tantas comunidades como sea posible. Ello facilitará no solo el acceso de las comunidades aisladas a mercados para sus productos, sino también la provisión de mejores servicios a sus pobladores.

En cuanto al desarrollo urbano, el Censo General de Población y Vivienda 2010 del INEGI, registra para el Estado de Guerrero una población de 3 388 768 habitantes; señala que el 58.48% de la población radica en zonas rurales y el 41.52% restante en centros urbanos (localidades de 15 000 y más habitantes). También indica que de las 7 290 localidades que integran el Estado, únicamente 135 cuentan con más de 2 500 habitantes, donde vive poco más del 58% de la población; en contraste, hay 7 155 localidades con menos de 2 500 habitantes. El 100% de la población de 14 municipios (ocho de la Región Montaña) viven en localidades con menos de 2 500 habitantes. Estas cifras reflejan un grave problema de dispersión poblacional. En infraestructura y dotación de servicios en las viviendas, las grandes brechas entre los municipios con mayor y menor



cobertura son igualmente importantes. Señalemos algunos ejemplos. En Guerrero coexisten cuatro municipios, tres de la Región Montaña y uno de Costa Chica, en los que más del 40% de viviendas tienen piso de tierra (Metlatónoc, Acatepec, Tlacoapa y Xochistlahuaca) y seis municipios con menos del 10% de viviendas con piso de tierra (Tlalchapa, Juchitán, Buenavista de Cuéllar, Tecoanapa, Xochihuehuetlán y Marquelia). Mientras que en siete municipios del Estado entre 50 y 60% de las viviendas cuentan con agua entubada dentro de la vivienda (Zihuatanejo, Aplaxtla, Iguala, Acapulco, Chilpancingo, Eduardo Neri y Buenavista de Cuéllar), en otros ocho apenas el 10% de viviendas cuenta con este servicio (Atlamajalcingo del Monte, General Canuto A Neri, Xalpatláhuac, Ajuchitlán del Progreso, Coahuayutla de José María, Cuajimicuilapa, Atenango del río y Copalillo). En dos municipios de la Región Montaña (Cochoapa el Grande y Metlatónoc), menos del 20% de las viviendas cuenta con drenaje, mientras que en otros ocho la cobertura del servicio de drenaje supera el 90% del total de las viviendas (Acapulco, Huamuxtitlán, Alpoyeca, Buenavista de Cuéllar, Zihuatanejo, Pungarabato, Chilpancingo e Iguala).

El gobierno del estado en su relación con particulares en coadyuvancia plena para la implementación y ejecución de la obra pública, busca eficientar los recursos públicos, la inversión privada con la finalidad de buscar y obtener un beneficio no privado sino público y social, atendiendo las demandas de la ciudadanía, actividades que beneficien en el flujo del traslado de los habitantes de la región, y buscando el cuidar y preservar el ecosistema de la región.



III.7 Estado de Guerrero

Guerrero, oficialmente llamado Estado Libre y Soberano de Guerrero, es uno de los treinta y dos estados que, junto con la Ciudad de México, forman los Estados Unidos Mexicanos. Su capital es Chilpancingo de los Bravo y su ciudad más poblada, es Acapulco de Juárez.

Está ubicado en la región suroeste del país, limitando al norte con el Estado de México, Morelos y Puebla, al sureste con Oaxaca, al suroeste con el océano Pacífico y al noroeste con el río Balsas que lo separa de Michoacán. La geomorfología del estado es una de las más accidentadas y complejas de México; su relieve es atravesado por la Sierra Madre del Sur y las Sierras del Norte. En términos cartográficos, se suele llamar Sierra al sector occidental y Montaña al oriental. Entre ambas formaciones se ubica la depresión del río Balsas. Las lagunas más importantes del estado son la laguna negra, la laguna de Coyuca y la laguna de Tres Palos.

Tiene una superficie territorial de 64.281 km² (aprox. 38 000 mi²), representando el 3,2% del territorio nacional, en la cual viven 3 533 251 habitantes, de acuerdo con el último conteo oficial realizada en 2015 en conjunto por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el Consejo Nacional de Población y la Secretaría de Desarrollo Social, lo que hace que se clasifique como la 8ª entidad más poblada de México; la mayoría de la población se concentra en la Zona Metropolitana de Acapulco, específicamente en el municipio de Acapulco.

III.8 Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo



con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico.

A considerando la ubicación del tramo comprendido para el proyecto **“MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO”**, dicho proyecto constituye una longitud total de 3.386 km ubicado en el municipio de Acapulco, Estado de Guerrero, no se encuentra en incidencia formal y material de alguna ANP de carácter federal ni mucho menos estatal.

III.9 Áreas y sitios de importancia en el país.

Las áreas y sitios de importancia se pueden definir como el espacio en el que confluye el quehacer de un conjunto diverso de actores en zonas de particular valor para la conservación de la biodiversidad; zonas que constituyen importantes funciones de conectividad entre Áreas Protegidas, y de valor intrínseco a la sociedad mexicana y del mundo, en este caso se presenta y hace alusión en el presente MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, a diferentes zonas de importancia.

El proyecto que nos ocupa se encuentra dentro de la región hidrológica, COSTA CHICA – RIO VERDE; respecto a la localización del trazo.

El proyecto de modernización **“MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO”**; dicho proyecto constituye una longitud total de 3.386 km ubicado en el municipio de Acapulco,

CAPITULO I



Estado de Guerrero, no entra en la competencia de ninguna Área de importancia para la conservación de las aves.

Análisis de los instrumentos normativos de nuestra Carta Magna.

CARTA MAGNA		
FUNDAMENTO JURÍDICO		VÍNCULO CON EL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO CAPÍTULO I, DE LAS GARANTÍAS INDIVIDUALES	ARTÍCULO 4 PÁRRAFO 5 ARTÍCULO 26 INCISO A ARTÍCULO 27 PÁRRAFO 3	Esta Ley Suprema además de establecer que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, determina que los fines del proyecto nacional están contenidos en esta Constitución y determinarán los objetivos de la Planeación, la cual será democrática: mediante la participación de los diversos sectores sociales se recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al Plan y los Programas de Desarrollo. Por tanto, habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los Programas de la Administración Pública Federal. Asimismo, especifica que la nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación,

CAPITULO I



CARTA MAGNA

FUNDAMENTO JURÍDICO	VÍNCULO CON EL PROYECTO
	<p>lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.</p> <p>Para la presente manifestación de impacto ambiental (MIA-P), se hace la observancia a lo que establece esta Ley Suprema, por ser precursora de las leyes ambientales tales como, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y Ley General de Vida Silvestres (LGVS), las cuales, son reglamentarias de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sobre la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al</p>

CAPITULO I



CARTA MAGNA

FUNDAMENTO JURÍDICO	VÍNCULO CON EL PROYECTO
	<p>ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Siendo así, el proyecto propuesto deberá observar y ajustarse a la legislación ambiental aplicable, como son, Planes de Desarrollo, Planes de Ordenamiento Ecológico Territorial, Leyes, Reglamentos y Normas Ambientales, etc. Esta Ley Suprema además de establecer que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, determina que los fines del proyecto nacional están contenidos en esta Constitución y determinarán los objetivos de la Planeación, la cual será democrática: mediante la participación de los diversos sectores sociales se recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al Plan y los Programas de Desarrollo. Por tanto, habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los Programas de la Administración Pública Federal. Asimismo, especifica que la nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con</p>

CAPITULO I



CARTA MAGNA

FUNDAMENTO JURÍDICO	VÍNCULO CON EL PROYECTO
	<p>objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.</p> <p>Para la presente manifestación de impacto ambiental (MIA-P), respecto a la “MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO”, de 3.386 km, se hace la observancia a lo que establece esta Ley Suprema, por ser precursora de las leyes ambientales tales como, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente</p>

CAPITULO I



CARTA MAGNA

FUNDAMENTO JURÍDICO	VÍNCULO CON EL PROYECTO
	<p>(LGEEPA), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y Ley General de Vida Silvestres (LGVS), las cuales, son reglamentarias de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sobre la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Siendo así, el proyecto propuesto deberá observar y ajustarse a la legislación ambiental aplicable, como son, Planes de Desarrollo, Planes de Ordenamiento Ecológico Territorial, Leyes, Reglamentos y Normas Ambientales, etc.</p>

III.11 Leyes federales vigentes

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
FUNDAMENTO JURÍDICO		VINCULO CON EL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES	ART. 1	La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de



LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULO CON EL PROYECTO	
<p>GENERALES</p> <p>CAPÍTULO I</p> <p>DEL OBJETO Y</p> <p>APLICACIÓN DE LA</p> <p>LEY</p>	<p>los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, CD de México y los Municipios, así mismo, establece que es facultad de la Secretaría autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales siempre y cuando, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en estudios técnicos justificativos se demuestre que no se compromete la biodiversidad, ni se provoque la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los</p>	
<p>CAPÍTULO II</p> <p>DE LA</p> <p>TERMINOLOGÍA</p> <p>EMPLEADA EN ESTA</p> <p>LEY</p>		<p>ART. 7</p> <p>FRACCIÓN</p> <p>VI</p>
<p>TÍTULO CUARTO</p> <p>DEL MANEJO Y</p> <p>APROVECHAMIENTO</p> <p>SUSTENTABLE DE</p> <p>LOS RECURSOS</p> <p>FORESTALES</p> <p>CAPÍTULO I</p> <p>DE LAS</p> <p>AUTORIZACIONES</p> <p>PARA EL</p> <p>APROVECHAMIENTO</p> <p>DE LOS RECURSOS</p> <p>FORESTALES</p>		<p>ART. 58</p>

CAPITULO I



LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

FUNDAMENTO JURÍDICO

VINCULO CON EL PROYECTO

SECCIÓN PRIMERA ART. 68
DE LOS TRAMITES
EN MATERIA
FORESTAL

usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

Por lo mencionado anteriormente, esta ley es directamente vinculable a la propuesta de proyecto, por tratarse de la modernización de una vía general de

LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

FUNDAMENTO JURÍDICO

VINCULO CON EL PROYECTO

TITULO
PRIMERO

ARTÍCULO
1

Conforme a lo que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al

CAPITULO I



LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULO CON EL PROYECTO
DISPOSICIONES GENERALES CAPÍTULO I NORMAS PRELIMINARES	Ambiente (LGEEPA), la evaluación del impacto ambiental (EIA) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas de su realización.
CAPÍTULO IV INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL SECCIÓN V EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	ARTÍCULOS 28 FRACCIÓN I, VII, 30 Destaca así mismo, las obras o actividades que se deben someter al procedimiento de evaluación para obtener la autorización en materia de impacto ambiental mediante la presentación de un estudio de impacto ambiental (EIA), ya sea en su modalidad particular; por lo tanto, cualquier persona física o moral que quiera o pretenda llevar a cabo alguna obra o actividad que pueda causar un desequilibrio ecológico, de acuerdo con lo anterior, deberán someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para determinar el posible daño que pudiera generarse al ambiente. La intención de la presente manifestación de impacto ambiental (MIA-P), se vincula con lo que establece este precepto, ya que proyecta

CAPITULO I



LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULO CON EL PROYECTO
	<p>la actividad previa de remoción de vegetación forestal de tipo Selva Baja Caducifolia, en una superficie de afectación total de 6.89 ha; objetivo y alcance del presente estudio; lo anterior, para poder ejecutar la</p>

LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL

FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULO CON EL PROYECTO	
<p>TITULO PRIMERO DEL RÉGIMEN ADMINISTRATIVO DE LOS CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL CAPÍTULO I DEL ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA</p>	<p>ART. 1. ART. 2 FRACCIONES: I INCISO C), III Y XV, ART. 3 Y ART. 5 FRACCIONES I, II, III, IV, V, VI, VIII Y IX</p>	<p>De acuerdo a los artículos anteriores, la ley de caminos y puentes y autotransporte federal (LCPAF) tiene entre sus objetivos: planear, formular, conducir las políticas y programas para el desarrollo de los caminos, puentes y servicios, además de construir y conservar directamente caminos y puentes, vigilar, verificar e inspeccionar que los caminos</p>

CAPITULO I



LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL

FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULO CON EL PROYECTO
LEY	cumplan con sus servicios técnicos y normativos correspondiente, así como, determinar las características y especificaciones técnicas de los caminos al llevarse a cabo el desarrollo de un carretera. Asimismo, establece que son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras y construcciones y de más bienes y accesorios que integran las mismas.
CAPÍTULO II JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA	Por lo anterior, esta Ley se vincula con la presente manifestación de impacto ambiental (MIA-P), por tratarse de la modernización de una vía de comunicación de una longitud de 3.386 km de longitud, la cual pretende cumplir una vez terminada, con las especificaciones técnicas propias de una carretera tipo "C".

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

FUNDAMENTO JURÍDICO

VINCULO CON EL PROYECTO

CAPITULO I



LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL

FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULO CON EL PROYECTO
<p>TÍTULO I DISPOSICIONES PRELIMINARES</p>	<p>ART. 1. <u>PÁRRAFO</u> <u>PRIMERO</u> ART. 2</p> <p>La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73</p>
<p>TÍTULO II POLÍTICA NACIONAL EN MATERIA DE VIDA SILVESTRE Y SU HÁBITAT</p>	<p>ARTÍCULO 5 FRACCIONES I Y II</p> <p>constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno de la 4T, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la</p>
<p>TÍTULO V DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE CAPÍTULO I DISPOSICIONES PRELIMINARES</p>	<p>ART. 19.</p> <p>conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.</p> <p>Como el objetivo del presente estudio es la modernización de una vía general de comunicación, de 3.386 km de longitud, para las obras y/o actividades que conllevan la ejecución del mismo, habrá remoción de</p>
<p>CAPÍTULO VI</p>	<p>ART. 29, ART. 30 Y ART. 37.</p> <p>vegetación, lo cual implica un cambio de uso de suelo de terrenos</p>

CAPITULO I



LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL

FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULO CON EL PROYECTO
TRATO DIGNO Y RESPETUOSO A LA FAUNA SILVESTRE	
TÍTULO VI CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE CAPÍTULO I ESPECIES Y POBLACIONES EN RIESGO Y PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN	ARTÍCULO 58. FRACC.: A), B) Y C)
CAPÍTULO II HÁBITAT CRÍTICO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE	ART. 63 Y ART. 64. forestales; por ello, la observación de la presente Ley es aplicable desde el momento de proyectar las primeras acciones para obtener información de la zona pretendida y planear la elaboración de esta estudio, considerando de antemano, que el factor flora y el factor fauna son los elementos que constituyen al medio biótico del lugar y en la medida que se

Siguiendo con el orden establecido en la pirámide de **Kelsen** (1958), descrita al inicio de este capítulo para el presente estudio, a continuación, se describen los siguientes reglamentos federales, para su observancia:



III.12 Reglamentos federales

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
FUNDAMENTO JURÍDICO		VINCULO CON EL PROYECTO
Titulo Primero De las Disposiciones Generales Capitulo Único	Art. 1	El presente ordenamiento establece que tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración. De igual forma, este precepto especifica que para solicitar la autorización de cambio de uso de suelo, el interesado deberá requerirlo mediante el formato que expida la promovente, el cual contendrá los requisitos para la solicitud de autorización, así mismo, dicha solicitud deberá acompañarse de un Estudio Técnico Justificativo (ETJ) que nos informe los usos que se pretendan dar en la zona donde se pretenda ejecutar remoción de vegetación, así como, los volúmenes /o superficies que sufrirán la alteración de su entorno natural. El ETJ contendrá los requisitos que especifica este precepto y deberá ser autorizado por la
TITULO CUARTO DE LAS MEDIDAS DE CONSERVACIÓN FORESTAL CAPÍTULO 2 DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES	ART. 120 Y 121	

CAPITULO I



REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

FUNDAMENTO JURÍDICO

VINCULO CON EL PROYECTO

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Por lo anterior, esta propuesta de proyecto, se vincula con este documento legal, por tratarse de obras y/o actividades para la modernización de una vía general de comunicación, Por ello, para la ejecución de este proyecto carretero será necesaria la afectación de vegetación forestal de tipo

Selva baja caducifolia 6.89 HA.

CAPITULO I



REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA), EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

FUNDAMENTO JURÍDICO		VINCULO CON EL PROYECTO
CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES	ARTÍCULO 1 ARTICULO 3 FRACCIÓN I TER	El presente precepto especifica que es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. De igual manera, enlista las obras y/o actividades que pueden llevarse a cabo previa autorización de la SEMARNAT mediante la presentación de un estudio de impacto ambiental, en modalidad particular y que requisitos deben contener éstas. Asimismo, se determina que cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al
CAPÍTULO II DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES	ARTÍCULOS 5 INCISOS B) Y O)	
CAPÍTULO III DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	ARTÍCULOS 9, ARTICULO 10, ARTÍCULO 11 FRACCIONES I, ARTICULO 13 Y ARTÍCULO 14	



REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA), EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

FUNDAMENTO JURÍDICO

VINCULO CON EL PROYECTO

procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

Por tanto, de acuerdo a lo anterior, la presente propuesta de proyecto se vincula directamente con este precepto por tratarse de obras y/o actividades que pretenden la modernización de una vía de comunicación, misma que requiere la remoción de vegetación forestal de tipo Selva Baja Caducifolia, en una superficie de afectación de

CAPITULO I



REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA), EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULO CON EL PROYECTO
	6.89 HA; por ello, en cumplimiento a lo que establece este precepto, se presenta a la autoridad correspondiente (SEMARNAT)

III.13 Leyes estatales

CONSTITUCIÓN POLITICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE GUERRERO	
FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULO CON EL PROYECTO
ARTICULO 6, FRACCIÓN III Y VI	En sesión de fecha 6 de noviembre del año dos mil doce, el Pleno de la Sexagésima Legislatura del Honorable Congreso del Estado, tomó conocimiento de la INICIATIVA DE DECRETO

CAPITULO I



CONSTITUCIÓN POLITICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE GUERRERO

FUNDAMENTO JURÍDICO

VINCULO CON EL PROYECTO

POR EL QUE SE REFORMAN Y ADICIONAN DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE GUERRERO, suscrita por el C. Ángel Heladio Aguirre Rivero, Gobernador Constitucional del Estado Libre y Soberano de Guerrero.

La Ley Suprema del estado de Guerrero, además de establecer que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y

El análisis de compatibilidad que se realiza en este apartado, aporta elementos que fortalecen el sustento jurídico del proyecto, aun cuando estos ordenamientos jurídicos no implican una condición vinculante obligatoria para el mismo, este análisis responde a lo establecido en la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.



Con estos razonamientos, se pretende ofrecer a la autoridad mayores elementos de juicio para su resolución en relación a la compatibilidad jurídica del proyecto.

LEY NÚMERO 878 DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE GUERRERO	VINCULO CON EL PROYECTO
FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULO CON EL PROYECTO
<p>TITULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES CAPÍTULO I DE LOS OBJETIVOS Y DE LAS DEFINICIONES ART 1, 2, 3, 4 Y 5</p>	<p>Este proyecto se relaciona con los artículos referidos ya que esta Ley es de observancia obligatoria para todos los habitantes en el estado de Guerrero y tiene como objetivos, entre otros, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente en el estado, además de regular las actividades que no sean consideradas altamente riesgosas o cuando por los efectos que puedan generar, se afecten ecosistemas o el ambiente de los municipios involucrados en las áreas de estudio presentadas en el presente estudio; Aunque no es una actividad riesgosa, por la naturaleza misma del proyecto se tendrán afectaciones al ambiente, mismas que se refieren en los capítulos subsecuentes a éste y en los cuales también se describen las medidas de prevención, mitigación que se pretende, ejecutar, tras la posible pero no severa afectación a la flora y fauna existente en la región.</p> <p>Con respecto la presente manifestación de impacto ambiental (MIA-P), conforme a lo que establece el artículo 28 fracciones I y VII de la LGEEPA y al artículo 5 incisos B) y O) de su Reglamento (REIA), las obras y/o actividades</p>

CAPITULO I



LEY NÚMERO 878 DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE GUERRERO

FUNDAMENTO
JURÍDICO

VINCULO CON EL PROYECTO

que pretende el presente son de competencia federal, por lo tanto, su evaluación y autorización para la ejecución de los trabajos planteados corresponde a la SEMARNAT; sin embargo, la observancia que se hace a la presente ley es porque sus disposiciones son de orden público e interés social y, de observancia obligatoria para el estado de Guerrero, mismas que establecen las competencias entre el ámbito federal, estatal y municipal.

LEY NUMERO 488 DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE DEL ESTADO DE GUERRERO

FUNDAMENTO JURÍDICO

VINCULO CON EL PROYECTO

Título Primero	La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las bases para promover el desarrollo forestal sustentable en el Estado de Guerrero, y su aplicación le corresponde a la SEMAREN y sus disposiciones estarán conforme a lo citado en la LGDFS, lo anterior expuesto es en virtud del convenio de coordinación previsto en el Art 24 de la LGDFS. Así mismo la SEMAREN podrá autorizar el Cambio de Uso de
Disposiciones Generales	
Capítulo I	
Del objeto y aplicación de la ley	
Art 1, Art 5	
Capítulo II	
De la terminología empleada en esta ley	

CAPITULO I



L
E
Y

NUMERO 488 DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE DEL ESTADO DE GUERRERO

FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULO CON EL PROYECTO
Art 8. Fracción XXIX Capítulo IV De la coordinación institucional Art 30 Capítulo I De las autorizaciones para el aprovechamiento los recursos forestales Art 56	Suelo en terrenos forestales y preferentemente forestales, por excepción, cuando así se establezca en los mecanismos de coordinación previstos en la Ley General de Desarrollo Sustentable y la presente Ley. De acuerdo a lo anterior expuesto, y conforme a la ubicación y a la naturaleza del presente proyecto carretero, se vincula directamente con este ordenamiento; y así mismo se ajustará a lo establecido en LGDFS.

III.14 Normas Oficiales Mexicanas

Conforme a lo que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalan su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación (Artículo 37 Bis). Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto (Artículo 36):



CAPITULO I Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;

CAPITULO II Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;

CAPITULO III Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;

CAPITULO IV Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y

CAPITULO V Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

De acuerdo con lo anterior cabe señalar que existe un sin número de Normas Oficiales Mexicanas a las cuales las podemos clasificar en: Agua, Ruido, Atmósfera (por industria o vehículos automotores), Recursos Naturales, Residuos Peligrosos, Materia Fitosanitaria, Materia Zoonosanitaria, Salud Ambiental, Pesca, Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, Normas de Emergencia o Emergentes, entre otras.

CAPITULO I



Para las obras y/o actividades que conllevan la realización del presente estudio se plantean las siguientes, las cuales deberán observarse y/o aplicarse durante el desarrollo de los trabajos que se pretenden:

Normas Oficiales Mexicanas	
<p>AGUA</p> <p><u>NOM-001-SEMARNAT-1996.</u></p> <p>Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales (DOF, 6 de enero de 1997).</p>	<p>En acatamiento a esta norma, para el desarrollo de la remoción de vegetación presente en la zona de apertura, la empresa constructora deberá contratar la instalación de servicios sanitarios portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en el proyecto en sus diferentes etapas. De autorizarse la descarga de estos sanitarios portátiles al sistema de drenaje de las comunidades cercanas que cuenten con ello, ó en aguas o bienes nacionales cercanos al área del proyecto, el agua residual deberá de cumplir con los límites máximos permisibles en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y en el caso con la NOM-002-SEMARNAT-1996.</p>
<p>FLORA Y FAUNA</p> <p><u>NOM-059-SEMARNAT-2010.</u></p> <p>Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en</p>	<p>Para la elaboración del presente proyecto carretero, fue necesario y fundamental la identificación de especies, en este caso de flora y fauna; por ello, se llevó al cabo, un cotejamiento de las especies que pudieran</p>



Normas Oficiales Mexicanas

peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección (DOF, 06 de marzo de 2002)

NOM-061-SEMARNAT-1994.

Estable las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestre por el aprovechamiento forestal (DOF, 13 de mayo de 1994)

NOM-062-SEMARNAT-1994.

Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y agropecuarios (DOF, 13 de mayo de 1994).-

encontrarse en la zona de estudio, con las enlistadas en esta Norma, para poder comprobar, identificar o excluir a las especies ubicadas en la zona que sufrirá de remoción de vegetación forestal.

De acuerdo a lo anterior, para el desarrollo del proyecto será necesaria la remoción de vegetación forestal de tipo Selva Baja Caducifolia lo que implica un cambio de uso del suelo en terreno forestal de la zona de estudio. La superficie vegetal a afectar será de 6.89 HA, situación la cual, la observancia a estas Normas por describir especificaciones para mitigar los efectos ocasionados en los suelos y en la flora y fauna silvestre por actividades que conllevan a un cambio de uso de suelo.

RELACIONADAS CON EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES (FORESTALES)

Estas normas deberán observarse durante la ejecución de las obras y/o actividades de construcción, por establecer en ellas especificaciones para el aprovechamiento,



Normas Oficiales Mexicanas

NOM-004-SEMARNAT-1996.

Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de raíces y rizomas de vegetación forestal (DOF, 24 de junio de 1996)

transporte y almacenamiento de raíces, rizomas de vegetación forestal, de corteza, tallos y plantas, de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas, de cogollos y de aprovechamiento de leña para uso doméstico. Dichas especificaciones deberán acatarse para el cuidado de las especies presentes en la zona de estudio y para la preservación de los recursos naturales existentes

NOM-005-SEMARNAT-1997.

Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal (DOF, 20 de mayo de 1997)

Cabe mencionar que el presente proyecto carretero requiere el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales, en una superficie de afectación de 6.89 HA.

NOM-007-SEMARNAT-1997.

Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas (DOF, 30 de junio de 1997)

NOM-008-SEMARNAT-1996.



Normas Oficiales Mexicanas

Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de cogollos (DOF, 24 de junio de 1996)

NOM-012-SEMARNAT-1996.

Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento de leña para uso doméstico (DOF, 26 de junio de 1996).-

EMISIONES DE FUENTES
MOVILES

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.

Protección ambiental. - vehículos en circulación que usan diesel

Mientras se estén realizando las obras y/o actividades de apertura del camino, se hallará en la zona de estudio emisión a la atmósfera por parte de los motores de combustión interna que propulsan la maquinaria de construcción y los camiones de acarreo (materialistas), que serán empleados en la obra. Estos motores trabajan, en su gran mayoría, con base a diesel como combustible, por lo tanto, se producirán gases contaminantes como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y partículas



Normas Oficiales Mexicanas

<p>como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>suspendidas en forma de humo, por lo tanto, todos los camiones de acarreo y la maquinaria de construcción empleados en la presente obra, deberán de cumplir con lo estipulado en las dichas normas. Asimismo, el cuidado y mantenimiento de los camiones de acarreo y de la maquinaria de construcción es responsabilidad de la Empresa Constructora.</p>
<p>SUELOS</p> <p><u>NOM-060-SEMARNAT-1994.</u> Especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.</p> <p><u>NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.</u> Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.</p>	<p>Como se trata de la modernización de una vía carretera, para el desarrollo del presente proyecto, será necesaria la remoción de vegetación forestal de tipo Selva Baja Caducifolia lo cual implica un cambio de uso de suelo en terreno forestal de la zona de estudio. La superficie forestal a afectar será 6.89 HA, por ello, la observancia a la NOM-060 por describir especificaciones para mitigar los efectos ocasionados en los suelos por actividades que conllevan a un cambio de uso de suelo. Asimismo, durante las obras y/o actividades de construcción de la carretera, los camiones de acarreo de material y la maquinaria de construcción que se van a utilizar durante el desarrollo del proyecto,</p>



Normas Oficiales Mexicanas

	<p>podrían presentar pequeños derrames de combustible, en especial cuando se encuentra estacionada, así que será probable que se produzca contaminación del suelo, por medio de manchas de combustible (diesel), este efecto es totalmente mitigable, así que la empresa constructora deberá de considerar la impermeabilización de los sitios de estacionamientos y responsabilizarse de los derrames de hidrocarburos y residuos peligrosos generados durante la obra. Por lo tanto, se deberá de considerar y respetar, lo establecido en la NOM-138.</p>
<p>RESIDUOS PELIGROSOS</p> <p><u>NOM-052-SEMARNAT-1993.</u> Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p> <p>CONTAMINACIÓN POR RUIDO</p> <p><u>NOM-080-SEMARNAT-1994.</u> Que establece los límites máximos</p>	<p>Para el cumplimiento de las disposiciones que indican la NOM-052 se deberá contemplar la construcción de almacenes temporales de residuos peligrosos y no peligrosos en los sitios destinados para el mantenimiento de equipo, así mismo, se deberá contratar los servicios de recolección y transporte de estos residuos de una empresa recolectora que se encuentre autorizada ante la SEMARNAT. Lo anterior, como resultado de los residuos peligrosos (desechos líquidos originados</p>

Normas Oficiales Mexicanas

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

por los servicios de engrase, lubricación y cambios de aceite, estopas, impregnados de aceite o gasolina, pedazos de alambre, clavos, cartón etc.); residuos que generará las obras y/o actividades que conllevan la realización de la presente propuesta de proyecto, como resultado de la operación y mantenimiento de los camiones de acarreo de material y la maquinaria de construcción.

De igual forma, los camiones de acarreo y la maquinaria de construcción que sean utilizados durante el desarrollo de las obras y/o actividades de construcción del proyecto, 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.

Asimismo, las actividades de construcción deberán de quedar sujetas a realizarse estrictamente en un horario diurno, ya que la fauna silvestre presenta mayor actividad durante las noches (NOM-080).

Normas de construcción aplicables al camino

Por las características, complejidad y magnitud de las obras se requiere de normas técnicas para aplicar en sus especificaciones generales de construcción, por lo que a través del Instituto Mexicano del Transporte (IMT), elabora y actualiza la Normativa para la Infraestructura del Transporte (Normativa SCT), que por sus cualidades se ha convertido en referencia técnica en México.

Las normas proponen valores específicos para diseño; las características y calidad de los materiales y de los equipos de instalación permanente, así como, las tolerancias en los acabados; los métodos generales de ejecución, medición y base de pago de los diversos conceptos de obra y, en general, todos aquellos aspectos que se puedan convertir en especificaciones al incluirse en los proyectos o en los términos de referencia para la ejecución de las obras públicas y de los servicios relacionados con la infraestructura del transporte.

Vínculo del proyecto con las normas de construcción aplicables

NORMA APLICABLE	VINCULO CON EL PROYECTO
N · CTR · CAR · 1 · 01 · 001/00001. Desmante	Estas normas de construcción orientan la ejecución, supervisión, aseguramiento de calidad, operación y mitigación del impacto ambiental de la infraestructura durante su construcción, conservación, reconstrucción y modernización.
N · CTR · CAR · 1 · 01 · 002/00002. Despalme	
N · CTR · CAR · 1 · 01 · 003/00003. Cortes	
N · CTR · CAR · 1 · 01 · 009/00009. Terraplenes	Por lo anterior, el presente estudio se vincula con estas normas por tratarse de la modernización de una vía general de

CAPITULO I

	
N · CTR · CAR · 1 · 01 · 012/00012. Recubrimiento de taludes	comunicación de 3.386 km de longitud en la cual se pretende tenga las características de un camino tipo “C”.
N · CTR · CAR · 1 · 01 · 014/00014. Abatimiento de taludes	

Como ultima observancia al proyecto, se puede concluir en base al análisis de compatibilidad jurídica descrito para el presente proyecto, se puede observar que no existen incongruencias ni incompatibilidades para el desarrollo del mismo en todas y cada una de las partes y niveles jerárquicos normativos que en el inciden; por lo contrario, se observa un proceso armonioso de observancia jurídica aplicable con el que se cumple, en las diversas etapas del desarrollo del proyecto, por lo cual se puede afirmar que el proyecto es viable jurídicamente al cumplir con todos estos elementos de forma y fondo.



CAPITULO IV

IV. Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.

Este apartado consiste en analizar la variabilidad de los elementos que integran el medio físico del Sistema Ambiental (SA) en donde se ubica el proyecto. Para lo cual se divide en 3 aspectos: abiótico, biótico y socioeconómico/cultural; además, considera otros aspectos que se pudieran impactar como lo es el paisaje y su fragilidad. Con la información que de ese se obtenga se realizará un diagnóstico en el que de manera general se refleja el comportamiento y las tendencias de cada uno de sus componentes.

IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.

Para el inventario ambiental se consideró la información expedida por fuentes oficiales de tipo cartográfica y descriptiva como INEGI, CONAGUA, CONABIO, SEMARNAT, entre otros. El análisis incluye el medio biótico y abiótico por lo que mucha de la información fue obtenida en el levantamiento de campo. Este análisis refleja las condiciones ambientales y será la base para la identificación de los impactos ambientales.

Debido a que la ubicación no cuenta con el Ordenamiento Ecológico a nivel estatal o municipal, la delimitación del sistema ambiental (SA) no se considera este criterio.



La delimitación del SA se realizó mediante el establecimiento de los siguientes criterios:

- Figura 8. Topográficos
- Figura 9. Curvas de nivel a una altitud de 0 y 1,600 m
- Figura 10. Hidrológicos a nivel local
- Figura 11. Infraestructura vial (Carreteras y caminos de terracería)

El SA se localiza en el municipio de Acapulco en el estado de Guerrero.

Figura 1. Ubicación del SA del proyecto.

Tabla 1. Coordenadas UTM WGS84 14Q, del polígono del Sistema Ambiental (SA)

Dentro del polígono de SA se incluyen los elementos ambientales y sociales relacionados al proyecto, ningún efecto secundario sobrepasará sus límites, provocando un daño ambiental o socioeconómico.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

A continuación se describen los aspectos abióticos, bióticos y socio-económicos que componen el SA.

IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

IV.2.1.1. CLIMA

El clima es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un lugar determinado. El clima es el resultado de la



interacción de varios factores que influyen directamente en sus características. Para determinar estas características podemos considerar como esenciales un grupo de elementos del clima: la temperatura, la humedad y presión del aire, el viento y las precipitaciones.

De estos elementos, los más importantes son la temperatura y las precipitaciones, porque en gran parte, los otros elementos del clima están estrechamente relacionados con estos.

El clima de un lugar no solo está determinado por los elementos arriba mencionados, sino que también intervienen los factores climáticos, tales como la latitud, altitud y localización de un lugar y dependiendo de ellos variarán los elementos del clima. También deben considerarse como factores las masas de agua y las corrientes marinas (INEGI 2016).

Para identificar el tipo de clima presente en el SA se utilizó la cartografía climática del INEGI, la cual contiene la clasificación de Koppen modificada por Enriqueta García en 1981. En el SA del proyecto, predomina **el clima Aw (Tropical subhúmedo con lluvias en verano)**, la denominación de lluvias en verano se da a los que poseen por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más lluvioso de la mitad caliente del año, que en el mes menos lluvioso.

Precipitación media <60 mm.

Como en todos los climas A, la temperatura media del mes más frío es superior a 18°C.

Estos climas se caracterizan porque su temperatura media anual es mayor a 18°C y llueve de 800 a 4 000 mm al año.

Tabla 2. Climas dentro del polígono del Sistema Ambiental (SA)

Descripción	Clave	Descripción de la temperatura	Descripción de la precipitación
--------------------	--------------	--------------------------------------	--

CAPITULO I



Cálido subhúmedo	Aw1	Calido subhumedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes mas frio mayor de 18°C.	Precipitacion del mes mas seco menor de 60 mm; lluvias de verano con indice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
Cálido subhúmedo	Awo	Calido subhumedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes mas frio mayor de 18°C.	Precipitacion del mes mas seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con indice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Precipitación

Otra variable climatológica que se incluye en el estudio es la precipitación, que se considera además como elemento dispersor. En el SA del proyecto la precipitación va de los 1199 a los 1332 con una precipitación media anual de 1263 mm.

Aire

Tanto en el SA como en el trazo del proyecto, no existen estaciones de monitoreo para determinar la calidad del aire, pero por las condiciones actuales del lugar, donde no existe ningún tipo de industria que ocasione efectos indeseables tanto en el ser humano, la vegetación, los animales, las construcciones o el aire, se infiere que la calidad del aire es buena dentro del área del proyecto.

Susceptibilidad a fenómenos naturales

Los fenómenos naturales de origen geológico, hidrológico y atmosférico tales como terremotos, erupciones volcánicas, movimientos en masa, maremotos, inundaciones, huracanes, etc. o posibles eventos desastrosos originados por tecnologías peligrosas tales como accidentes provocados por el hombre o por



fallas técnicas, representan un peligro latente que bien puede considerarse como una amenaza para el desarrollo social y económico de una región o un país (Cardona, 1993).

Fenómenos hidrometeorológicos

Por las condiciones o características naturales del territorio nacional, éste se encuentra sujeto a sufrir afectaciones por varios tipos de fenómenos hidrometeorológicos.

Para conocer el grado de riesgo específicamente en el Sistema Ambiental (SA), se consultó el Atlas de Riesgos Nacional que clasifica a nivel municipal el grado de vulnerabilidad. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos para el municipio de Acapulco donde se encuentra inmerso el SA.

Tabla 3. Fenómenos hidrometeorológicos dentro del SA.

Fenómenos Hidrometeorológicos	Riesgo
Sequia	Muy Bajo
Nevadas	Muy Bajo
Inundaciones	Alto
Granizo	Muy Bajo
Ciclón Tropical	Bajo
Bajas Temperaturas	Muy Bajo

Los resultados muestran en la tabla anterior que dentro SA, las inundaciones son el fenómeno con un riesgo mayor en comparación con los demás fenómenos con un riesgo bajo o muy bajo.

IV.2.1.2. GEOLOGÍA

El tipo de rocas presentes en el SA del área de proyecto es: **Complejos metamórficos (TpgCM), granito-granodiorita (Teo Gr-Gd) y Litoral (Qholi).** En la siguiente tabla se describen las características de cada tipo.

CAPITULO I



Tabla 4. Descripción y superficie por tipo de roca presente en el SA.

Tipo	Descripción
TpgCM	Complejos de rocas con metamorfismo regional, son rocas metasedimentarias denominadas Formación Río Fuerte donde se han encontrado fósiles del Ordovícico Tardío. El Complejo Álamos es sobreyacido en discordancia por una secuencia sedimentaria formada por conglomerados, areniscas, limolitas y capas de carbón, que ha sido correlacionada con el Grupo Barranca del Triásico Medio-Jurásico inferior.
Teo Gr-Gd	De Cserna Z., en 1965 realizó una descripción de las rocas intrusivas en la región de Acapulco, dividiéndolas en troncos. De Cserna Z. et al. En 1974, cerca de Alcholoa le denomina "Macizo Granítico de Atoyac de Alvarez". La litología corresponde a granitos, granodioritas, dioritas y tonalitas. Son rocas compactas cristalinas de color blanco a gris claro, en muchas ocasiones moteada (blanco y negro), intemperiza de amarillo claro a anaranjado muy deleznable. Presenta textura holocristalina de alotriomórfica a hipidiomórfica (minerales anhedrales a subhedrales), cristales menores de 5 mm (grano medio a fino), con foliación magmática. En muestra analizada al microscopio se han identificado los siguientes minerales: feldespatos potásicos, plagioclasas sódicas, cuarzo, biotita y anfíboles raramente esfena, apatito, circón y óxidos de hierro como hematita y magnetita. En el noroeste se encuentra cortando a la Formación Lagunillas y al Miembro Ixtapa, en la parte central de la carta se encuentra discordantemente con las andesitas y riolitasdacitas del Terciario además de las rocas ultramáficas y el Complejo Xolapa, hacia el oriente corta al Complejo Xolapa; en el noreste intrusión a los metasedimentos de la Formación Acapetlahuaya y los metavolcánicos de la Formación Villa Ayala. Sobre este intrusivo descansan discordantemente las riolitas del Oligoceno en la parte centro-norte (Sierra del Filo Mayor) y por aluvión sobre la línea de costa. La edad se baso en estudios que se realizaron en la región de Atoyac con dataciones por el método Rb/Sr dando 28.3 ± 0.6 m.a. (Schaaf, 1990) y por U/Pb da 35 ± 0.9 m.a. (Herrmann et al, 1994), ambas del Oligoceno (in Schaaf et al, 1995). Esta unidad se depósito en un ambiente continental de arco magmático. En los afloramientos sanos de volumen considerable presenta condiciones adecuadas para ser aprovechado como rocas dimensionables, existen lugares donde se presenta muy alterado y se utiliza como arena a escala local.
Qholi	Son los depósitos sobre la línea de costa originados por la influencia del

CAPITULO I



Tipo	Descripción
	mar sobre las unidades litológicas de la zona, que llega a formar bancos de arena como barras con las lagunas. La edad es del Holoceno o Reciente.

Tabla 5. Descripción y superficie por tipo de roca presente en el SA.

ERA	PERIODO	EDINICIO	EDFINAL	LITOLOGIA	ROCA	FORMACION	CLAVE_SGM
Mesozoico-Cenozoico	Jurásico-Terciario	Jurásico inferior	Oligoceno	Complejo metamórfico	Metamórfica	Indeterminado	pE(?)TpgCM
Cenozoico	Terciario	Eoceno	Oligoceno	Granito-Granodiorita	Intrusiva	Indeterminado	TeoGr-Gd
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Holoceno	Litoral	Sedimentaria	No aplicable	Qholi

Fenómenos geológicos

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta.

La alta sismicidad en el país, es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados aunque estas últimas menos peligrosas. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico pero roza con la del Caribe y choca contra las de Rivera y Cocos, de aquí la incidencia de sismos (SGM 2016).



Regiones Sísmicas en México. Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Tabla 4. Zona sísmica presente en el SA.

Zona Sísmica		
Zona	Clase de Peligro	Peligro
D	Grandes sismos frecuentes, aceleración del terreno >70% de la gravedad	Muy Alto

El mapa que se presenta a continuación permite conocer la distribución espacial de las regiones sísmicas descritas anteriormente de acuerdo a lo publicado en el Servicio Geológico Mexicano (SGM), 2016.



Figura 2. Regionalización sísmica de la República Mexicana.

Como se puede observar en la figura anterior, que en el área del proyecto y en su totalidad del SA se encuentra en la región sísmica clasificada como “D”. En general el Estado de Guerrero está reportado como uno de los de mayor sismicidad en la República, esto último atribuido a la interacción de las placas oceánicas.

El resto de los fenómenos geológicos como lo son vulcanismo, tsunamis y hundimientos, no aplican para el Sistema Ambiental; ya que éste, no se encuentra en un área con actividad volcánica.



IV.2.1.3. FISIOGRAFÍA

El estado de Guerrero se localiza entre los 16° 18' y 18° 48' de latitud norte y los 98° 03' y 102° 12' de la longitud Oeste. Limita al norte con los estados de México, Morelos, Puebla y Michoacán; al sur, con el océano Pacífico; al este con Puebla y Oaxaca; y al oeste con Michoacán y el Pacífico. Tiene una extensión territorial de 63,794 km², que representan el 3.2% de la superficie total de la República Mexicana. Su forma es irregular; la mayor anchura es de 222 km y la mayor longitud es de 461 km; su litoral es de 500 km aproximadamente.

Además, se encuentra situado en la región central de la Sierra Madre del Sur. De igual manera se encuentra dentro de la Provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur y una pequeña porción en el noroeste del estado se encuentra en el Eje Volcánico Transversal. Posee elevaciones que llegan a los 2000 msnm como el "Cerro Piedra Ancha" y el "Cerro Pelón".

Provincias y Subprovincias Fisiográficas

Por su parte, el presente proyecto se encuentra inmerso dentro de la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur.

La Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, cubre totalmente la superficie del Estado de Guerrero. Esta provincia incluye la región montañosa desde la porción sur del Estado de Colima, hasta el Istmo de Tehuantepec, en el Estado de Oaxaca, limitada al norte por la Provincia del Eje Neovolcánico, mientras que hacia el oriente se encuentra la denominada Meseta Oaxaqueña.



Es la provincia de mayor complejidad geológica. Podemos encontrar, rocas ígneas, sedimentarias, y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa Norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad.

Por su parte, el SA del proyecto se encuentra inmerso en su totalidad en la Subprovincia fisiográfica Cosas del Sur.

IV.2.1.4. SUELOS

De acuerdo con la carta edafológica del INEGI serie V, las unidades edafológicas en sus diferentes fases físicas y utilizando la nomenclatura de la FAO, en el Sistema Ambiental (SA del proyecto se pueden encontrar cinco tipos de suelo: Arenosol, Cambisol, Luvisol, Phaeozem y Regosol.

Arenosol.

Los Arenosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados de textura arenosa que, localmente, pueden ser calcáreos. En pequeñas áreas puede aparecer sobre areniscas o rocas silíceas muy alteradas y arenizadas.

Aparecen sobre dunas recientes, lomas de playas y llanuras arenosas bajo una vegetación herbácea muy clara y, en ocasiones, en mesetas muy viejas bajo un bosque muy claro. El clima puede ser cualquiera, desde árido a perhúmedo y desde muy frío a muy cálido.



El perfil es de tipo AC, con un horizonte E ocasional.. En la zona seca solo presenta un horizonte ócrico superficial. En los trópicos perhúmedos tienden a desarrollar un horizonte álbico. En la zona templada húmeda muestran rasgos iluviales de humus, hierro y arcilla, sin llegar a tener carácter diagnóstico.

La mayoría de los Arenosoles en la zona seca se usan para pastoreo extensivo, mas si se riegan pueden soportar una gran variedad de cultivos. En la zona tamplada se utilizan para pastos y cultivos, aunque pueden requerir un ligero riego en la época más seca. En los trópicos perhúmedos son químicamente casi estériles y muy sensibles a la erosión, por lo que deben dejarse sin utilizar.

Cambisol.

Los Cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial.

Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación.

El perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la usencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen iluvial.

Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola.



Luvisol.

Los Luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales.

Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos pero con una estación seca y otra húmeda, como el clima mediterráneo.

El perfil es de tipo ABtC. Sobre el horizonte árgico puede aparecer un albico, en este caso son intergradados hacia los albeluvisoles. El amplio rango de materiales originales y condiciones ambientales, otorgan una gran diversidad a este Grupo.

Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran potencialidad para un gran número de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su, generalmente, alto grado de saturación.

Phaeozem.

El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico.

Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque.

El perfil es de tipo AhBC el horizonte superficial suele ser menos oscuro y más delgado que en los Chernozem. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico.



Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos. Son suelos fértiles y soportan una grna variedad de cultivos de secano y regadío así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.

Regosol.

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.

Tabla 5. Descripción por tipo edafológico presente en el SA.

Clave	Descripción	Clase textural	Limitante física superficial	Textur a	Limitant e física	Calificador de posición
AReu/1	Arenosol éútrico	1	N	Gruesa	N	Aproximada
PHgln/1	Phaeozem endogleyico	1	N	Gruesa	N	Aproximada
CMeucr/2	Cambisol éútrico crómico	2	N	Media	N	Aproximada

CAPITULO I



PHha/2	Phaeozem háplico	2	N	Media	N	Aproximada
RGskpar/1	Regosol epiesquelético o arénico	1	N	Gruesa	N	Aproximada
LVcrhu/2r	Luvisol crómico húmico	2	r	Media	Gravosa	Aproximada

IV.2.1.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El Sistema Ambiental del proyecto se encuentra inmerso dentro de la Región Hidrológica Costa Chica de Guerrero en la Cuenca Hidrológica Río Nexpa y otros.

La Región Costa Chica de Guerrero concentra las cuencas de los ríos: Papagayo, Nexpa y otros, Ometepec o Grande y La Arena y otros, cubriendo el restante 26.31% del territorio estatal. Por su parte, esta región comprende las corrientes: Papagayo, Omitlán, Santa Catarina-Quetzala, Marquelia, Tameaco, Copala, Río Grande y Nexpa.

Las cuencas hidrográficas son espacios territoriales delimitados por un parteaguas donde se concentran todos los escurrimientos que confluyen y desembocan en un punto común llamado también punto de salida de la cuenca, que puede ser un lago o el mar. En estos territorios hay una interrelación e interdependencia espacial y temporal entre el medio biofísico, los modos de apropiación y las instituciones.



Las cuencas hidrográficas permiten entender espacialmente el ciclo hidrológico, así como cuantificar e identificar los impactos acumulados de las actividades humanas o externalidades a lo largo del sistema de corrientes o red hidrográfica, que afectan positiva o negativamente la calidad y cantidad del agua, la capacidad de adaptación de los ecosistemas y la calidad de vida de sus habitantes.

Cabe destacar que por el SA atraviesa el río La Estancia (parte sureste).

IV.2.1.6. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Se tienen identificados en el estado de Guerrero 35 acuíferos para los que se estima una extracción total de 0.496 km³ anuales a través de aproximadamente 3,300 aprovechamientos subterráneos, pero que pueden llegar hasta 3500. A la fecha no se han detectado problemas de sobreexplotación considerable de los acuíferos que se tienen en la entidad.

En el SA se encuentra inmerso en el acuífero **San Marcos** principalmente y una parte en el acuífero Papagayo.

El acuífero **San Marcos, definido** con la clave 1231 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción suroriental del Estado de Guerrero, entre los paralelos 160 38' y 160 57' de latitud norte y los meridianos 990 15' y 990 29' de longitud oeste; abarcando una superficie aproximada de 532 km² .

CAPITULO I



Limita al norte y oeste con el acuífero Papagayo, al este con el acuífero Nexpa, pertenecientes al Estado de Guerrero; al sur con el Océano Pacífico. Geopolíticamente, casi totalidad de la superficie del acuífero **se ubica en el municipio San Marcos**; sólo una pequeña porción de su extremo norte pertenece al municipio de Tecoaapa.



Figura 3. Localización del acuífero

El acuífero **San Marcos** pertenece al Organismo de Cuenca V “Pacífico Sur” y es jurisdicción territorial de la Dirección Local en Guerrero. El acuífero está parcialmente vedado. Casi la totalidad de su territorio se encuentra sujeto a las disposiciones del “Decreto que declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la superficie comprendida dentro de los límites geopolíticos de los Municipios de Acapulco, Coyuca de Benítez, Juan R. Escudero, San Marcos, Mochitlán y Chilpancingo; Gro”. Publicado el Diario Oficial de la



Federación (DOF) el 13 de febrero de 1975. Este decreto se clasifica como tipo II, en el que la capacidad de los mantos acuíferos sólo permite extracciones para usos domésticos.

Sólo en la porción norte no rige ningún decreto de veda. La porción no vedada del acuífero San Marcos, clave 1231, se encuentra sujeta a las disposiciones del Acuerdo General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en dicha porción del acuífero, no se permite la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, sin contar con concesión o asignación otorgada por la Comisión Nacional del Agua, quien la otorgará conforme a lo establecido por la Ley de Aguas Nacionales, ni se permite el incremento de volúmenes autorizados o registrados previamente por la autoridad, sin la autorización previa de la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo. De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2015, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 3. El usuario principal del agua subterránea es el doméstico. El acuífero pertenece al Consejo de Cuenca “Costa de Guerrero”, instalado el 29 de marzo de 2000. En su territorio no se localiza distrito o unidad de riego alguna, ni tampoco se ha constituido hasta la fecha el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).



IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS

IV.2.2.1. VEGETACIÓN

Según la información extraída de la carta de vegetación y sus uso de suelo de INEGI (serie V), en el SA se identificaron seis tipos de uso de suelo y dos tipos de vegetación: Agrícola pecuario, frutales, palmar, pastizal halófilo, selva baja caducifolia, zona sin vegetación aparente, zona inundable y Asentamientos Humanos.

Tabla 6. Vegetación y uso de suelo presente en el SA

Descripción	Clave
Agrícola-pecuario	Agr-p
Asentamientos humanos	Ah
Cuerpos de agua	Cag
Carreteras	Carr
Frutales	Frut
Palmar	Palm
Pastizal halófilo	Phal
Playa	Ply
Selva baja caducifolia	Sbc
Zona inundable	Zind
Zona sin vegetación aparente	Zsv



El trazo del proyecto cruza por el los usos de suelo Agrícola pecuario, frutales, palmar; y por el tipo de vegetación de Selva Baja Caducifolia, altamente fragmentada por campos de cultivo y pastizales. Por lo anterior, la afectación a la vegetación será mínima, siendo esta sobre el estrato herbáceo principalmente.

Selva Baja Caducifolia/vegetación secundaria arbustiva

Este tipo de cobertura se describe como una vegetación en donde dominan las especies del género *Bursera*, se distribuye desde el nivel de mar a unos 1 700 m. La altura de sus componentes arbóreos es de los 4 a los 10 m, casi todas las especies pierden sus hojas durante un periodo de 5 a 7 meses (la temporada de sequía), lo cual provoca un contraste enorme de la vegetación entre la temporada seca y la lluviosa. Se encuentran arboles emergentes entre los 12 a los 16 m de altura, El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Algunas especies arbóreas representativas de esta vegetación son: *Bursera simaruba* (Mulato); *B. instabilis* (Papelillo), *Lysiloma acapulcense* (Tepehuaje); *Jacaratia mexicana* (Bonete), *Ceiba aesculifolia* (Pochote), *Pseudobombax ellipticum* (Clavellina), *Cordia dentata* (Sasanil), *Pithecellobium dulce* (Huamúchil) y *Enterolobium cyclocarpum* (Parota).

En el SA, este tipo de vegetación se encuentra inmerza en una matriz de campos de agrícolas, por lo que está altamente fragmentada, como ya se menciono anteriormente.

Pastizal halófilo



estos tipos de vegetación, de baja altura, se desarrollan en suelos de cuencas cerradas con altos contenidos de sales y yeso, respectivamente. Predominan los pastos rizomatosos (dominando las especies de las familias Poaceae y Chenopodiaceae) y su cubierta arbustiva es, por lo general, escasa. Esta vegetación es usada en muchas zonas del país como alimento para el ganado, y en algunos casos, después de ser drenados, pueden ser empleados en agricultura de riego.

De igual manera la parte que se menciona como Selva Baja Caducifolia se presenta en un grado de perturbación alto, debido a las actividades agropecuarias que se llevan a cabo en la zona.

DESCRIPCIÓN FLORÍSTICA Y DE VEGETACIÓN

La caracterización florística y estructural de la vegetación se realizó en diferentes etapas, la primera de ellas consistió en una recopilación de información sobre estudios florísticos y de vegetación realizados en zonas cercanas a la comunidad.

Posteriormente se hicieron recorridos de campo en la zona de influencia, utilizando el método de transecto de la zona, que consistió en realizar recorridos en las diferentes comunidades vegetales, donde se colectaron ejemplares botánicos de las especies presentes en el área.



Se contó con el apoyo de guías de la comunidad, cuyo apoyo fue de vital importancia para elegir áreas estratégicas para la colecta tomando en consideración la posibilidad de llegar a ellas.

Los ejemplares colectados y deshidratados se determinaron mediante bibliografía especializada a nivel de familia, género y especie.

Para la descripción de los tipos de vegetación que se mencionan están basados en la nomenclatura de Rzedowski (1978).

De acuerdo con los datos obtenidos de campo, se elaboró un listado con las especies de flora, para conocer el estatus de conservación de las especies, se siguió lo mencionado por la NOM-059-2010.

Resultados:

Con base a la clasificación de Rzedowski (1978) se reconocieron dos comunidades vegetales: Bosque tropical Caducifolio y Vegetación Secundaria.

A continuación, se describen algunas características de la vegetación encontrada.

Dentro del bosque tropical caducifolio se incluye a un conjunto de comunidades vegetales propias de regiones de clima cálido y dominado por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable, pero que por lo general oscila alrededor de seis meses. En la mayoría de los casos es fácil distinguir el bosque tropical caducifolio de las demás comunidades vegetales, tanto por su fisonomía y fenología peculiares, como por su composición florística y por sus requerimientos ecológicos.

CAPITULO I



Bosque tropical caducifolio, también conocido como selva baja caducifolia, es una comunidad de menos de 15 m de altura de los árboles, estos pierden casi completamente las hojas en la época seca y no son espinosos por lo común, corresponde a climas semisecos o subsecos y cálidos, de temperaturas media anual mayor a 20°C y una precipitación anual media entre 700 y 1200 mm. En Guerrero predomina en los declives de la cuenca del Balsas (Miranda y Hernández, 1963).

De acuerdo al listado generado se registran un total de 66 especies de plantas vasculares los cuales se agrupan en 64 géneros y 33 familias.

Tabla 7. Listado general de especies vegetales registradas.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOM-059	UICN	End.
Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i>	SE	LC	N
Acanthaceae	<i>Elytraria imbricata</i>	SE		N
Acanthaceae	<i>Ruellia sp.</i>	SE		N
Acanthaceae	<i>Tetramerium nervosum</i>	SE		N
Acanthaceae	<i>Ruellia inundata</i>	SE		N
Anacardiaceae	<i>Comocladia palmeri</i>	SE	LC	E
Apocynaceae	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	SE		N
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	SE	LC	N
Apocynaceae	<i>Funastrum clausum</i>	SE		N
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	SE	LC	N
Asteraceae	<i>Chromolaena glaberrima</i>	SE		N
Asteraceae	<i>Melampodium paniculatum</i>	SE		N
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	SE	LC	N
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	SE	LC	N
Boraginaceae	<i>Cordia elaeagnoides</i>	SE		N
Bromeliaceae	<i>Bromelia palmeri</i>	SE		E
Burseraceae	<i>Bursera excelsa</i>	SE	LC	N
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	SE		N

CAPITULO I



				N
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	SE		
Caricaceae	<i>Jacaratia mexicana</i>	SE	LC	N
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	SE	LC	N
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	SE	LC	N
Convolvulaceae	<i>Ipomoea hederifolia</i>	SE		N
Cyperaceae	<i>Fimbristylis autumnalis</i>	SE	LC	N
Cyperaceae	<i>Cyperus surinamensis</i>	SE		N
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus urens</i>	SE	LC	N
Euphorbiaceae	<i>Croton suberosus</i>	SE	LC	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyathophora</i>	SE		N
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	SE	LC	N
Fabaceae	<i>Senna mollissima</i>	SE		N
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	SE	LC	N
Fabaceae	<i>Mucuna pruriens</i>	SE		N
Fabaceae	<i>Calliandra sp.</i>	SE		N
Fabaceae	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	SE		E
Fabaceae	<i>Mimosa diplotricha</i>	SE		N
Fabaceae	<i>Stylosanthes viscosa</i>	SE		N
Fabaceae	<i>Vachellia cornigera</i>	SE		N
Lamiaceae	<i>Salvia lasiocephala</i>	SE		N
Lamiaceae	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	SE		N
Lamiaceae	<i>Asterohyptis mociniana</i>	SE		N
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	SE		N
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	SE	LC	N
Malvaceae	<i>Luehea candida</i>	SE		N
Malvaceae	<i>Waltheria acapulcensis</i>	SE		E
Malvaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>	SE		N
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	SE	LC	N
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i>	SE	LC	N
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	SE	LC	N
Nyctaginaceae	<i>Okenia hypogaea</i>	SE		N
Oleaceae	<i>Osmanthus americanus</i>	SE		N
Onagraceae	<i>Ludwigia sp.</i>	SE		N
Poaceae	<i>Aristida ternipes</i>	SE		N
Poaceae	<i>Urochloa fusca</i>	SE		N
Polemoniaceae	<i>Loeselia ciliata</i>	SE		N
Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>	SE	LC	N

CAPITULO I



				N
Primulaceae	<i>Bonellia macrocarpa</i>	SE	LC	
Rhizophoraceae	<i>Rizophora mangle</i>	SE	LC	N
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	SE		N
Rubiaceae	<i>Randia aculeata</i>	SE	LC	N
Rubiaceae	<i>Diodella sarmentosa</i>	SE		N
Salicaceae	<i>Casearia aculeata</i>	SE	LC	N
Salicaceae	<i>Salix bonplandiana</i>	SE	LC	N
Sapindaceae	<i>Thouinidium decandrum</i>	SE	LC	N
Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i>	SE		N
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	SE		N
Verbenaceae	<i>Citharexylum affine</i>	SE	LC	N

NOM-059: Norma Oficial Mexicana 059 SEMARNAT, **Pr:** Sujeto a protección especial, **A:** Amenazado, **P:** En peligro de extinción, **SE:** Sin Estatus. **UICN:** Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, **CR:** En peligro crítico, **EN:** En peligro, **VU:** Vulnerable, **NT:** Casi amenazado, **LC:** Preocupación menor, **DD:** Datos insuficientes, **NE:** No evaluado, **E:** Endémico a México, **N:** No endémico, **INT:** Introducido, **CE:** Cuasiendémica.

Vegetación endémica y/o con estatus de protección en la NOM 059 SEMARNAT 2010 y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

La República Mexicana se caracteriza por la alta diversidad florística que presenta, Conforme se ha avanzado en el conocimiento florístico del país, la estimación de su riqueza ha confluído en alrededor de 23,000 especies. En el trabajo más reciente de Villaseñor (2016), se enlista 23,314 especies de plantas vasculares nativas de México.

En la actualidad existen 980 especies que se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Durante la visita de campo se realizaron recorridos por el predio para identificar las especies presentes en el SA del proyecto y si se encontraban regidas bajo algún estatus de protección ambiental, consultando la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, norma que establece los lineamientos de protección ambiental, especies nativas de México de flora silvestre, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio.

Del listado florístico generado para el área de estudio ninguna especie se encuentra bajo alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 sin embargo se detectaron algunas especies de flora las cuales se reportan como endémicas para México, de acuerdo a la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) de las 66 especies registradas en el área 27 se encuentran en preocupación menor (LC) y las 39 faltantes no se reportan en ninguna categoría.

Tabla 8. Especies endémicas para el área.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059	IUCN	End.
Anacardiaceae	Comocladia palmeri Rose	SE	LC	E
Bromeliaceae	Bromelia palmeri	SE		E
Euphorbiaceae	Croton suberosus	SE	LC	E
Malvaceae	Waltheria acapulcensis	SE		E

V.2.2.2. FAUNA SILVESTRE



México ocupa el primer lugar en diversidad de reptiles, el segundo en mamíferos, el cuarto y el séptimo en aves (Mittermeier, R. y C. Goettsch, 1992). El Estado de Guerrero presenta 4 provincias bióticas (Planicie Costera del Pacífico, Cuenca del Balsas, Sierra Madre del Sur y Sierra Norte (CONABIO, 1997).

El uso tradicional de los recursos y de manera particular la modificación de sus hábitats, han afectado las diferentes poblaciones de estos organismos, cuando las acciones de desarrollo 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.

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).

En los siguientes apartados se da a conocer el listado de especies de fauna terrestre que se encuentran dentro del Sistema Ambiental (SA). Aunque de manera particular, el proyecto no compromete en lo más mínimo la fauna local.

Diversidad Faunística en el estado de Guerrero

El estado de Guerrero es un espacio rico en recursos naturales al que históricamente se ha reconocido con una imagen de naturaleza exuberante. Tiene una extensión de 64 mil 282 kilómetros cuadrados que corresponden al 3.3% de la superficie nacional, posee aproximadamente 500 kilómetros de litoral, incluyendo numerosas y bellas lagunas costeras, variedad de yacimientos mineros y de



materiales para construcción, grandes superficies de bosques y selvas, humedales, abundante caza y pesca, así como un sinnúmero de especies útiles al ser humano.

Esta diversidad se ha producido gracias a un complejo marco físico, que comprende, entre otras cosas, una variada topografía con altitudes que alcanzan tres mil 700 metros sobre el nivel del mar, así como una variedad de materiales litológicos y de unidades climáticas (Seplap, 1985), ligado todo ello a una interesante historia geológica, cuyo dinamismo ha generado numerosos y muy diversos hábitats.

Es conocido que la entidad guerrerense alberga una de las mayores diversidades biológicas del país (Rzedowski, 1992; Flores-Villela y Gerez, 1994), a tal grado que le permite colocarse en el cuarto lugar nacional en importancia, solamente detrás de Oaxaca, Chiapas y Veracruz (Flores-Villela y Gerez, 1994). Esta notable biodiversidad ha sido documentada para sitios de particular interés en la entidad, que son reconocidos a nivel mundial: tales son los casos de Omiltemi (Luna y Llorente, 1993), el Cañón del Zopilote y la región conocida como Filo Mayor (Bojórquez-Tapia et al., 1995; wcmc, 1992); en el nivel nacional son reconocidas también las áreas de Infiernillo, Sierra de Huautla (Conabio, 1999) y Tierra Colorada, entre otras.

En el mismo nivel de especies, el endemismo es un factor interesante. Para el caso de Guerrero, los vertebrados presentan un alto índice de endemismo respecto al territorio nacional, estatal o, incluso, de aquellos organismos que tienen una distribución limitada (microendémica) a una o pocas localidades dentro del estado; esto es particularmente notorio en los casos de los anfibios y los reptiles.



Métodos

Vertebrados terrestres. Para obtener el listado de las especies de vertebrados terrestres que se distribuyen a lo largo del proyecto y del Sistema Ambiental, en el estado de Guerrero, se realizó una salida al campo, durante los días 26 al 30 de septiembre de 2022, durante estos días se recorrió la totalidad del proyecto carretero, donde se observó, recolectó e identificó a los especímenes de los diferentes grupos de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos).

Herpetofauna (Anfibios y Reptiles). Para el registro de la diversidad de especies de herpetofauna, se realizó el recorrido a pie en la totalidad del proyecto carretero, abarcando horarios diurnos y nocturnos. La búsqueda fue directa moviendo troncos huecos y removiendo hojarasca, revisando rocas, cavidades como grietas y tallos de árboles y arbustos. Se utilizaron pinzas y ganchos herpetológicos para ayudar en las tareas de búsqueda y manejo de algunos ejemplares. La determinación de los individuos capturados se realizó con ayuda de guías y claves de identificación (Casas-Andreu y McCoy, 1987, García y Ceballos, 1994, Flores et al., 1995), registrando también todas las especies identificables sin captura. Después de su registro, los ejemplares fueron liberados en el sitio de recolecta.

Inventario de aves. El registro de las aves se obtuvo de manera visual y auditiva. El muestreo se realizó de 7:00 a 11:00 horas y de 16:00 a 19:00 horas, abarcando los horarios de mayor actividad de las aves. Los registros visuales se llevaron a cabo con ayuda de binoculares (Nikon 8.5 x 45 y Swift Audubon 8.0 x 44), y guías de campo (e.g., Peterson y Chalif, 1998 y Howell y Webb, 1995).



Se elaboró el listado de especies de acuerdo a la nomenclatura taxonómica propuesta por la American Ornithologists' Union (1998). Una vez teniendo el listado de las aves se determinó la estacionalidad con base en la propuesta de Howell y Webb (1995), asignando a las especies las siguientes categorías: Residente permanente (especie que habita en un área todo el año), migratoria de invierno (especie que solo habita en otoño – invierno y regresa a EUA o Canadá para reproducirse), Migratoria de verano (especie que se reproduce en el sur del continente y está presente en la zona en verano) y transitoria (especies que se encuentran en la zona como parte de su ruta migratoria). El estatus de endemismo de las especies siguió la propuesta de González-García y Gómez de Silva (2003), quienes incluyen a las especies endémicas a México y cuasiendémicas (especies que su distribución no excede los 35000 km² fuera de los límites geopolíticos del país). Así mismo, se determinó su categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual categoriza a las especies en Amenazada (A), Protección especial (Pr) y en Peligro de extinción (P).

Mastofauna. Se instalaron redes de niebla (mistnets) de 6 m atadas a postes metálicos para la captura de murciélagos en sitios estratégicos como: cuerpos de agua. Las redes fueron desplegadas durante el crepúsculo y estuvieron activas durante periodos variables de aproximadamente 3 horas. La determinación a nivel de especie se realizó usando las claves de campo de Medellín *et al*, (1997). Los sitios para instalación de trampas Sherman fueron elegidos a partir de la identificación de los pasos naturales de los animales. Se instalaron 6 trampas plegadizas de 8 x 9 x 23 cm con una distancia aproximada entre 10 y 20 m entre cada una para captura de roedores a lo largo del tramo del tramo carretero, las cuales fueron cebadas con hojuelas de avena. Las trampas fueron instaladas y activadas antes del crepúsculo, y fueron revisadas al amanecer del día siguiente.

CAPITULO I



Resultados

Se registró un total de 62 especies de vertebrados terrestres en el área de trabajo, de los cuales 6 especies corresponden al grupo de los anfibios, 19 a reptiles, 31 de aves y 6 de mamíferos.

Para el caso de la herpetofauna (Anfibios y Reptiles) se registraron seis especies de anfibios y diecinueve especies de reptiles, de estos, siete se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-semarnat-2010.

Para el caso de avifauna (Aves) se registraron 31 especies, de estos, uno se encuentra en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-semarnat-2010.

Para el caso de Maztofauna (Mamíferos) se registraron 6 especies, de estos, ninguno se encuentra en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-semarnat-2010.

Tabla 9. Especies de vertebrados en NOM-059

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN
<i>Rhinella marina</i>	Sapo gigante	No endémica	SE	
<i>Agalychnis dacnicolor</i>	Ranita verduzca	Endémica de México	SE	
<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo jaspeado	Endémica de México	SE	
<i>Lithobates forreri</i>	Rana leopardo de forrer	No endémica	SE	
<i>Tlalocohyla smithii</i>	Rana de árbol mexicana enana	Endémica de México	SE	

CAPITULO I



<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arborícola mexicana	No endémica	SE	
<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	No endémica	A	
<i>Oxybelis fulgidus</i>	Bejuquilla verde	No endémica	SE	
<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra bejuquilla mexicana	No endémica	SE	
<i>Drymarchon melanurus</i>	Tilcoate	No endémica	SE	LC
<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra chata del pacífico	Endémica de México	Pr	LC
<i>Leptophis diplotropis</i>	Culebra perico del pacífico	Endémica de México	A	LC
<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora de petalillos	No endémica	SE	LC
<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirriadora neotropical	No endémica	A	
<i>Leptodeira maculata</i>	Escombrera del suroeste mexicano	Endémica de México	Pr	LC
<i>Conophis vittatus</i>	Culebra guardacamino rayada	No endémica	SE	LC
<i>Micrurus browni</i>	Coralillo	No endémica	SE	LC
<i>Crotalus culminatus</i>	Cascabel tropical del pacífico	Endémica de México	SE	LC
<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del pacífico	Endémica de México	SE	LC
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona asiática	No endémica	SE	LC
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	No endémica	Pr	LC
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	Endémica de México	A	

CAPITULO I



<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del pacífico	No endémica	SE	
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinoza de hocico negro	No endémica	SE	LC
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinoza de cola larga	No endémica	SE	LC

HERPETOFAUNA (ANFIBIOS Y REPTILES), NOM-059: Norma Oficial Mexicana 059 SEMARNAT, **Pr:** Sujeto a protección especial, **A:** Amenazado, **P:** En peligro de extinción, **UICN:** Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, **CR:** En peligro crítico, **EN:** En peligro, **VU:** Vulnerable, **NT:** Casi amenazado, **LC:** Preocupación menor, **DD:** Datos insuficientes, **NE:** No evaluado, **E:** Endémico a México, **N:** No endémico, **INT:** Introducido **Nota:** Aquellas especies que fueron marcadas con un asterisco se registraron mediante entrevistas realizadas a personas de las comunidades.

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN
<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	No endémica	SE	LC
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	No endémica	SE	LC
<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	No endémica	SE	LC
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	No endémica	SE	LC
<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	No endémica	SE	LC
<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	No endémica	SE	LC

CAPITULO I



<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	No endémica	SE	LC
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	No endémica	SE	LC
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	No endémica	SE	LC
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	No endémica	SE	LC
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca cara blanca	No endémica	SE	LC
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	No endémica	SE	LC
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	No endémica	SE	LC
<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	No endémica	SE	LC
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	No endémica	SE	LC
<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	No endémica	SE	LC
<i>Icterus gularis</i>	Calandria dorso negro mayor	No endémica	SE	LC
<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona canela	No endémica	SE	LC
<i>Ammodramus sавanarum</i>	Gorrión chapulín	No endémica	SE	LC
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	No endémica	SE	LC
<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	No endémica	Pr	LC
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	Endémica de México	SE	LC
<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	No endémica	SE	LC
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	No endémica	SE	LC

CAPITULO I



<i>Tringa semipalmata</i>	Playero pihuiui	No endémica	SE	LC
<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	No endémica	SE	LC
<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí de pico ancho	No endémica	SE	LC
<i>Tiranus melancholicus</i>	Tirani pirirí	No endémica	SE	LC
<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	No endémica	SE	LC
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	No endémica	SE	LC
<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso canela	Endémica de México	SE	LC

AVIFAUNA (AVES), NOM-059: Norma Oficial Mexicana 059 SEMARNAT, **Pr:** Sujeto a protección especial, **A:** Amenazado, **P:** En peligro de extinción, **UICN:** Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, **CR:** En peligro crítico, **EN:** En peligro, **VU:** Vulnerable, **NT:** Casi amenazado, **LC:** Preocupación menor, **DD:** Datos insuficientes, **NE:** No evaluado, **E:** Endémico a México, **N:** No endémico, **INT:** Introducido **Nota:** Aquellas especies que fueron marcadas con un asterisco se registraron mediante entrevistas realizadas a personas de las comunidades.

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	No endémica	SE	LC
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	No endémica	SE	LC
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo	No endémica	SE	LC
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	No endémica	SE	LC
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	No endémica	SE	LC

CAPITULO I



<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	No endémica	SE	LC

MASTOFAUNA (MAMIFEROS), NOM-059: Norma Oficial Mexicana 059 SEMARNAT, **Pr:** Sujeto a protección especial, **A:** Amenazado, **P:** En peligro de extinción, **UICN:** Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, **CR:** En peligro crítico, **EN:** En peligro, **VU:** Vulnerable, **NT:** Casi amenazado, **LC:** Preocupación menor, **DD:** Datos insuficientes, **NE:** No evaluado, **E:** Endémico a México, **N:** No endémico, **INT:** Introducido **Nota:** Aquellas especies que fueron marcadas con un asterisco se registraron mediante entrevistas realizadas a personas de las comunidades.

Deterioro ambiental

El análisis detallado de la cubierta vegetal estatal muestra cifras alarmantes respecto a su nivel de destrucción. Al comparar las cifras de los últimos 20 años, se observa que, en 1981, la superficie con vegetación natural ocupaba el 74.4 por ciento, para 1992 se redujo a 55.2 por ciento y actualmente sólo persiste el 38.5 por ciento. Esto significa que en sólo dos décadas desapareció el 36 por ciento de la cubierta vegetal, una cifra mucho mayor a la superficie deforestada en toda la historia. En consecuencia, las áreas sin vegetación pasaron de 17.3 por ciento, en la década de los ochenta, a 61.5 por ciento, a mediados de los noventa (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1994). De seguir la misma tendencia, antes del año 2020 se habrá dado fin a toda la riqueza forestal del estado y demás recursos asociados.

La consecuencia de esta acelerada destrucción de los ecosistemas ha empezado a sentirse en aspectos como la disminución de los mantos freáticos (y, por ende, en el abastecimiento de agua a los centros de población), pérdida del suelo fértil y azolve de cuerpos de agua, cambios en el clima en el nivel local y regional, escasez de algunos recursos y, desde luego, pérdida de numerosas especies de flora y fauna, muchas de las cuales ni siquiera han sido registradas.



Sobre este último aspecto, en las tablas anteriores se muestran las especies y subespecies de fauna silvestre registradas en el proyecto y que se encuentran consideradas en alguna categoría de conservación por la Norma Oficial 059. Se puede observar que en esta situación; los reptiles y anfibios destacan como los grupos con mayor número de especies y subespecies vulnerables a la extinción, aunque las aves y mamíferos también presentan porcentajes elevados. Estas cifras son un llamado de atención sobre el peligro en que se encuentra una importante fracción de los recursos biológicos estatales.

Tabla 10. Especies y subespecies de vertebrados del estado de Guerrero catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

	Peces	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Total
Total de registros	19	64	203	897	226	1,409
En peligro de extinción	0	1 (1.6)	1 (0.5)	10 (1.1)	7 (3.1)	19 (1.3)
Amenazada	1 (5.3)	4 (6.3)	28 (13.8)	52 (5.8)	19 (8.4)	104 (7.4)
Sujeta a protección especial	0	1 (1.6)	6 (3.0)	18 (2.0)	2 (0.9)	27 (1.9)
Rara	0	16 (25.0)	59 (29.1)	64 (7.1)	7 (3.1)	146 (10.4)
Total	1 (5.3)	22 (34.4)	94 (46.3)	144 (16.1)	35 (15.5)	296 (21.0)

Los números entre paréntesis (), indican el porcentaje en relación al total de registros para cada grupo.

IV.2.3. PAISAJE

El paisaje puede definirse como la percepción que se posee de un sistema ambiental. Es, por lo tanto, “el área en el que conviven los rasgos naturales, así como los influenciados por el hombre y que da lugar a una percepción visual y mental tanto individual como colectiva del conjunto de ese espacio”. (Abad Soria y García Quiroga, 2006).



La consideración del paisaje como elemento del medio ambiente implica dos aspectos fundamentales: el paisaje como elemento aglutinador de una serie de características del medio físico y la capacidad que tiene un paisaje para absorber los usos y actuaciones que se desarrollan sobre él. Uno de los mayores problemas en el desarrollo de métodos de evaluación cuantitativa de los efectos escénicos es el de la medición de las contribuciones específicas de los elementos del paisaje a la preferencia general (Buhyoff y Riesenmann, 1979), si bien casi todos los modelos coinciden en tres apartados: la visibilidad, la fragilidad del paisaje y la calidad visual. (Martí Vargas y Pérez González, 2001).

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO.

En este apartado se han tomado en cuenta los datos emanados del Censo del 2010 el cual establece el fundamento para realizar el análisis socio- económico del municipio de Acapulco, estado de Guerrero, resaltando que Según los datos que arrojó el Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la población de Acapulco tenía hasta ese año de un total de 13,650 habitantes, de dicha cantidad, 7,064 eran mujeres y 6,586 eran hombres.

IV.2.4.1. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

Las condiciones de pobreza que prevalecen en el municipio son múltiples, las cuales están asociadas al patrón disperso de ocupación territorial: casi el 60% de la población trabajadora se ocupa en actividades del sector primario y cerca de la mitad no percibe ingreso alguno, proporción que se incrementa al 66%. En la cabecera municipal la mayoría de la población trabajadora labora en el sector terciario. Conforme es menor el número de habitantes por localidad mayor es el número de personas que se dedican a las actividades agropecuarias y pesqueras. A nivel municipio el 12.5% laboran en el sector primario, el 58.7% en el sector secundario y el 28.7% en el sector terciario. En la cabecera municipal el 22.6% de

CAPITULO I



la población labora en el sector primario, el 22.0% en el sector secundario y el 55.3% en el sector terciario.

Tabla 10. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Pob. Económicamente Activa	6.318	5019	1299	79.44	20.56
Ocupada	6.173	4895	1278	79.30	20.70
Desocupada	145	124	21	85.52	14.48
Pob. Económicamente no activa	8181	2060	6121	25.18	74.82

III.2.4.2. REGIONALIZACIÓN SOCIOECONÓMICA SEGÚN EL INEGI

La regionalización económica del INEGI cuenta con una clasificación para determinar el nivel socioeconómico para cada entidad federativa, municipio y AGEB (Área Geoestadística Básica) de nuestro país, esta clasificación va en una escala del 1 al 7 indicando con ello el nivel de bienestar relativo asignado, el estrato 1 corresponde al menor nivel de ventaja por lo que el estrato 7, corresponde al nivel más alto de ventaja relativa de bienestar.

Orden descendente de estratos de mayor a menor ventaja relativa			Nivel	% Población	Total de Municipios
			7	0	0
			6	37.98	5
			5	5.26	4

CAPITULO I



4		0	0	
3		25.55	27	
2		10.56	13	
1		20.65	27	
			76	

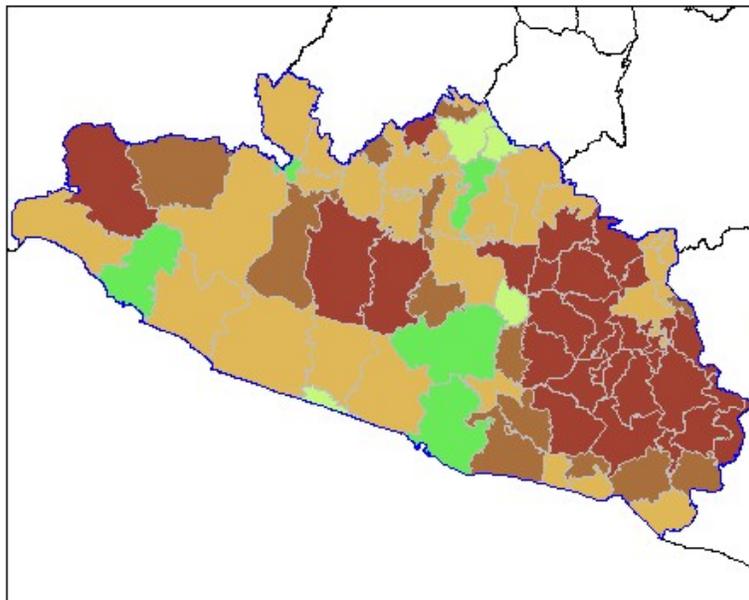


Figura 4. Región socioeconómica en el estado de Guerrero

En el mapa anterior se observa la concentración de las poblaciones en dos zonas diferentes las cuales tienen un mayor porcentaje en el nivel 2 que determina un nivel socioeconómico bajo siguiente por el nivel 6 dentro del municipio de Acapulco.



IV.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El SA ostenta climas húmedos principalmente, con periodos de lluvia marcados y constante permanencia de humedad la mayor parte del año lo que propicia la presencia constante de recursos hídricos.

En los sistemas naturales a los alrededores del proyecto no presenta cobertura de alto valor de biodiversidad, puesto que la mayor parte actualmente es ocupada para actividades agropecuarias, solo en casos se observan pequeños relictos aislados donde se presenta arbolado que no será afectado por el desarrollo del proyecto.

Mediante el respectivo análisis al SA, se describe el estado actual que guarda cada uno de los elementos que lo conforman.



Para determinar la calidad de los sistemas ambientales, se toma como indicador la salud de las comunidades vegetales, por la relación intrínseca que se da entre los recursos bióticos y abióticos. La cubierta vegetal desde una perspectiva regional, se presenta como un mosaico heterogéneo de comunidades vegetales en diferentes estados de sucesión.

Como se ha venido mencionando, en la mayor parte del SA se llevan a cabo actividades agropecuarias, por lo que la pérdida de la biodiversidad en la zona es alta, se puede decir que el sistema tiene un grado muy bajo de conservación, conservando escasas zonas de la vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia. Así mismo en una pequeña porción, al sur del SA se puede encontrar Manglar, el cual NO se vera afectado por la modernización del camino de terraceria

IV.3.1 ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES

IV.3.1.1. GEOMORFOLOGÍA

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.



IV.3.1.2. SUELO

Los cambios que se podrían presentar en este factor serán mínimos y estos podrán estar determinados por la velocidad del viento que se presenta en la región, esto hace suponer que la acumulación de partículas sólidas suspendidas, concentración de gases que pudieran ser generados durante la preparación del sitio, construcción e incluso durante la operación del camino, se dispersen a la atmósfera, estas partículas entraran en la dinámica eólica de la región, por lo que no existiría una concentración ni acumulación de los mismos.

IV.3.1.3. AIRE

Los cambios que se podrían presentar en este factor serán mínimos y estos podrán estar determinados por la velocidad del viento que se presenta en la región, esto hace suponer que la acumulación de partículas sólidas suspendidas, concentración de gases que pudieran ser generados durante la preparación del sitio, construcción e incluso durante la operación del camino, se dispersen a la atmósfera, estas partículas entraran en la dinámica eólica de la región, por lo que no existiría una concentración ni acumulación de los mismos.

En cuanto a los niveles de ruido que se presentaran por la ejecución de las obras y actividades, estas incrementarán en la zona del proyecto, debido a los trabajos que efectuará la maquinaria y el equipo en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, sin embargo este impacto se considera temporal y mitigables.

IV.3.1.4. HIDROLOGÍA



Con la realización de este proyecto, no se modificarán el cauce de ningún río o algún cuerpo de agua superficial ubicado en el área delimitada para el SA, ya que la zona en la cual se encuentra el proyecto no se encuentra ningún río o arroyo.

IV.3.1.5. PAISAJE

Se presenta una bisección del paisaje debido al área donde se pretende desarrollar el proyecto. El contacto entre los márgenes de la carretera y los hábitats contiguos produce ecotonos de definición precisa y nítida, de carácter brusco en términos de definición territorial como en términos de portes, el borde de la vía produce un cambio repentino de las condiciones del hábitat, la disposición territorial de una carretera respecto a la distribución territorial de los distintos hábitats determina la fragmentación de las relaciones ecológicas.

IV.3.1.6. VEGETACIÓN

Las modificaciones a la vegetación en el área de proyecto se consideran como altamente modificadas por el retiro de la vegetación nativa para la apertura de un camino de terracería, aunado a esto se ha modificado la estructura florística por la apertura de agricultura de temporal, el desplazamiento de las especies nativas se ha registrado como consecuencia de su sustitución por el cambio de uso de suelo hacia actividades agropecuarias y fruticultura, además del crecimiento de las poblaciones rurales.

IV.3.1.7. ECOSISTEMA.

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. La diversidad dentro de las comunidades del SA, 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

CAPITULO I



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.

CAPITULO V

Contenido

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

V.1 IDENTIFICACIÓN

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

V.3 VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

V.4 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

V.4.1 Interrelaciones identificadas como perceptibles se agrupan en impactos ambientales

V.5 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, DIFERENCIACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS DE LOS NO SIGNIFICATIVOS; DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS EN CUANTO A SU MAGNITUD, DURACIÓN, PERMANENCIA, EXTENSIÓN, SINERGIA E INTERÉS

V.5.1 Metodología seguida para la evaluación cuantitativa de los impactos ambientales acumulativos, sinérgicos y residuales

V.5.2 Evaluación de los impactos y detección de los relevantes

V.6 ESCENARIO AMBIENTAL TENDENCIAL MODIFICADO POR EL PROYECTO

V.6.1 Identificación de impactos acumulativos y sinérgicos del SA con el proyecto (los residuales del SA se presentan en Capítulo VI)



Índice de Tablas

Tabla 1 Matriz de interacciones del proyecto.....	5
Tabla 2 Identificación de interrelaciones Actividad del proyecto – Factor ambiental	6
Tabla 3 Asignación de valores numéricos a las relaciones actividad - factor consideradas cualitativamente como perceptibles.....	24
Tabla 4 Valores Límite del indicador de impacto.....	25
Tabla 5 Evaluación de Impactos.....	26
Tabla 6 Evaluación cuantitativa de los impactos ambientales e identificación de impactos relevantes o significativos.....	33
Tabla 7 Descripción de los impactos del SA integrando los ocasionados o agravados por el proyecto.....	36



V. Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales, acumulativos y residuales, del Sistema Ambiental

En este capítulo se describe la metodología y los procedimientos para identificar y evaluar los impactos ambientales acumulativos y residuales, significativos que generados por la realización del proyecto sobre el Sistema Ambiental. La metodología toma como base, lo que al respecto establece la autoridad en las Guías para elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular 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.

I.1 Identificación

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.



A partir de la caracterización ambiental regional realizada en el capítulo IV, en la cual se describieron las condiciones bióticas y abióticas del SA, se procedió a identificar las afectaciones a la estructura y función del sistema ambiental, poniendo especial atención a una superficie representativa del SA y que se determinó como la receptora-amortiguadora de los impactos ambientales. En el capítulo IV se explica el cómo fue delimitada dicha superficie. A continuación, se desarrollan los puntos que dirigen la caracterización ambiental hacia la identificación de los impactos ambientales.

1.2 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 SA. 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 SA, 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 será significativo comparando con la cobertura vegetal que se encuentra dentro del polígono delimitado para el SA.

Tabla 1.

Tabla 2. En cuanto a la fauna que se encuentra en el SA, 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.

Tabla 3.

Tabla 4. 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. 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, se obtendrán beneficios ya que cesará la emisión, trayendo como consecuencia la disminución de estas partículas en el aire.

Tabla 5.

Tabla 6. 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 continua 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.

Tabla 7. La economía regional tiene un importante componente en el aspecto turístico, 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, en esta parte tan importante del Estado de Guerrero.

Tabla 8.

Tabla 9. 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.

Tabla 10.

Tabla 11. 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.

Tabla 12.

Tabla 13. Las fuentes de cambio, así como las perturbaciones y efectos que se darán en el SA debido a la ejecución del proyecto, son las que se enuncian a continuación:

Tabla 14.

- ✓ Emisión de contaminantes.
- ✓ Retiro de vegetación.
- ✓ Acciones que actúan sobre el medio biótico generalmente de forma negativa.
- ✓ Acciones que implican el cambio del paisaje.
- ✓ Contratación de personal y utilización de servicios.

Tabla 15.

Tabla 16. Los efectos identificados son los que se enuncian a continuación de acuerdo con el contexto general anteriormente mencionado:

Tabla 17.

1. Movimiento de tierras.
2. Erosión de suelo.
3. Emisiones de contaminantes a la atmósfera.
4. Emisión de ruido.
5. Generación de residuos (orgánicos, inorgánicos, de manejo especial).
6. Generación de aguas residuales.
7. Destrucción de vegetación y de hábitats.
8. Modificaciones en la estética del paisaje de la zona.
9. Depósitos de materiales.
10. Incremento en la mano de obra.
11. Desarrollo económico de la región.



12. Uso eficiente del tiempo y energía.

Tabla 18.

Tabla 19. Se deberá tener especial cuidado en las siguientes perturbaciones representativas que de forma intrínseca tiene el proyecto en sus diferentes etapas:

Tabla 20.

13. La Explotación de bancos de materiales no autorizados, el movimiento de tierra en su traslado y disposición final en sitios no autorizados.
14. El derrame de aceites, lubricantes y gasolina proveniente de maquinaria y equipo, con su consecuente contaminación al suelo, subsuelo o cuerpos de agua.
15. El retiro de vegetación, sin planeación ni medidas de mitigación, lo que podría ocasionar erosión y deslaves hacia áreas colindantes.
16. La perturbación de la fauna silvestre con el continuo traslado de los camiones, el ruido, emisiones contaminantes a la atmósfera, que pueden afectar el hábitat natural de los animales, así como la destrucción de pasos de fauna silvestre.
17. La interrupción de flujos de transporte, comercio, culturales, etc; es decir, que el proyecto se convierta en una barrera entre comunidades rurales y zonas urbanas.
18. El manejo de los residuos de manejo especial y peligrosos, durante la ejecución de los trabajos y actividades de las distintas etapas del proyecto.

Tabla 21.

I.3 Valorización de los impactos

Valorización de los impactos, para estimar cuantitativamente y cualitativamente los impactos negativos y positivos que se presentarán en el medio ambiente, por la ejecución de las obras y actividades de la modernización del proyecto, se aplicaron diferentes técnicas, una de ellas se basa en la elaboración de una matriz de Leopold (Leopold, Clarke Hanshaw y Balsley, 1971; De la Maza, 2007). Para ello se analizaron en cuanto al sentido (adverso o benéfico), y se incluyeron todos los casos en que podría haber una relación actividad de obra – factor ambiental, no se discriminó aquellos en que la interrelación no causara modificación.



Cabe señalar que los impactos residuales, de acuerdo a lo que establece la fracción X del Artículo 3° del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, son aquellos que persisten después de la aplicación de las medidas de mitigación (y prevención). Por consiguiente y convenir mejor al orden de exposición, los impactos ambientales residuales serán descritos en el Capítulo VI, después de indicar las medidas de prevención y mitigación de impactos adversos en el SA.

I.4 Descripción de impactos ambientales

I.4.1 Interrelaciones identificadas como perceptibles se agrupan en impactos ambientales

Para la agrupación de interrelaciones, se decidió hacerlo con base en el factor ambiental al que están impactando, en el nombre del impacto se procuró describir la afectación que está recibiendo.

De las 16 interrelaciones que se identificaron provocaban un cambio perceptible en el SA se obtuvieron 8 impactos que pueden o no ser relevantes (se evalúan más adelante en el punto V.3)

Calidad del Aire

La calidad del aire tiene 2 interrelaciones que se consideraron perceptibles y 2 más que son no perceptibles a escala del SA. La perceptibles fueron a) Nivelaciones – Calidad del aire y b) Construcción del cuerpo del terraplén – Calidad del aire; en ambos se da, sobre todo, por la incorporación de partículas



suspendidas a la atmósfera por el movimiento de material pétreo y las emisiones de la mezcla asfáltica durante la pavimentación del cuerpo del terraplén, por lo que la definición del impacto quedará como:

Impacto 1:

Incorporación de partículas suspendidas por movimiento de materiales pétreos durante la construcción del trazo.

Cuerpos superficiales de agua

De 2 interrelaciones identificadas para los cuerpos superficiales de agua, ninguna fue considerada como perceptible, debido sobre todo a un estudio geofísico que se realizará en la zona, el trazo se diseña de tal forma, que se encuentra a más de 100 m del espejo de agua y/o su vegetación asociada, por lo que no se espera afectaciones durante la preparación del sitio ni durante la construcción.

Para las zonas con inundaciones periódicas se diseñarán losas para evitar represamientos y/o interrumpir los flujos de agua, por lo que tampoco se espera cambios perceptibles en el SA de sus zonas inundables.

Acuífero



El acuífero está incluido en 4 interrelaciones, de ellas 2 son perceptibles

a) Nivelaciones – Acuífero

b) Construcción del cuerpo del terraplén – Acuífero.

Ambas se deben a una reducción en la recarga del acuífero; como se había dicho anteriormente, las nivelaciones incluyen rellenos de hasta más de 1 m de alto.

Las nivelaciones en el caso del presente proyecto, será un relleno de por lo menos 1 m de alto sobre el terreno natural. Ese material será compactado, al 80% de su volumetría. Durante máximo seis meses el agua caerá sobre las bases, remojará el material y se evaporará en su gran mayoría.

Otra modificación que se da en este rubro es la pérdida de infiltración en el área entre la línea de ceros por la construcción del cuerpo del terraplén, esta pérdida empieza desde el desmonte, después durante las nivelaciones y es absoluta con la construcción de la carpeta asfáltica. Una vez que se dé el tendido de subrasante, bases y carpeta asfáltica, quedará una superficie impermeable, el agua que caiga en dicho sitio se evaporará cerca de un 30%, el resto escurrirá y tenderá a infiltrarse en los terrenos vecinos, esto es más dinámico una vez construidas las cunetas, contracunetas y lavaderos.



El volumen de agua se dejará de infiltrar en el área que ocupe el cuerpo del terraplén, pero el agua que llueva sobre él, será llevada a las cunetas y de ahí a los lavaderos para su infiltración, por lo que la pérdida real en el volumen de infiltración en el SA debido a la construcción del cuerpo del terraplén, se estimó sea de aproximadamente el 19% de los m³ actuales.

La alteración a la infiltración al manto y flujo laminar se agrupan en el siguiente impacto.

Impacto 2.

Disminución de la infiltración al acuífero por la construcción del trazo y riesgo de contaminación por derrame accidental de hidrocarburos.

Geoforma

La geoforma tiene 1 sola interrelación que muestra algún cambio, no obstante, este se consideró no perceptible a escala del SA, la justificación fue: No habrá nivelaciones como tal porque toda la zona de desplante del proyecto tiene pendientes menores al 8% esto es, totalmente plano. En las nivelaciones se construirá el terraplén por encima del terreno natural en general en un 1 m de alto o hasta 2 m, dependiendo si es un área inundable (en cuyo caso se construirá sobre losas), por lo que la geoforma no sufrirá cambios. La dinámica de los relieves cársicos acumulativo y denudatorio (las otras dos geoformas del SA no se tocan con la obra), seguirán sin alteración, debido a que los flujos laminares que



se dan sobre el basamento no se afectarán de forma alguna, porque como se mencionó no se considera ningún corte.

Suelo

El suelo recibe modificación de 2 interrelaciones, de ellas 1 es perceptible, debida al despalme.

El despalme se refiere precisamente al retiro del horizonte orgánico del suelo; se trata de suelos que tardaron décadas en formarse, debido a que la intemperización del basamento coralino del área y sobre todo el aporte de biomasa de las selvas, provoca que la Suelo.

El suelo recibe modificación de 2 interrelaciones, de ellas 1 es perceptible, debida al despalme. El despalme se refiere precisamente al retiro del horizonte orgánico del suelo; se trata de suelos que tardaron décadas en formarse, debido a que la intemperización del basamento coralino del área y sobre todo el aporte de biomasa de las selvas, provoca que la edafogénesis en la zona sea más lento (si se compara con casi todo el resto del país); por lo que, los suelos del SA son más escasos, delgados y por lo tanto valorados.

Impacto 3.

Pérdida de suelo orgánico debido a las actividades de preparación del sitio para la construcción del cuerpo del terraplén.



Vegetación forestal

La vegetación forestal tiene 2 interrelaciones que le provocan afectación, de ellas solo 1 se consideró perceptible y sucederá debido al desmante, que contempla el retiro de vegetación forestal.

Durante el desmante se perderán de forma definitiva árboles afectados que juntos generarán un volumen considerable de madera en unidades RTA (Rollo Total Árbol), que puede ser donado o aprovechado, ya que es madera útil.

Impacto 4

Pérdida de vegetación forestal durante el desmante, incluye la afectación de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Terrenos con uso agropecuario

Los terrenos agropecuarios reciben 1 interacción no perceptible y se refiere al movimiento de maquinaria fuera del derecho de vía, que llegará a compactar e inclusive afectar cosechas donde tenga sus maniobras; ambientalmente no tiene repercusiones importantes, pero las tiene socialmente, ya que los dueños del predio se sentirán agredidos por la incursión.



Los pastizales inducidos donde pasta el ganado, están compactos y no se consideró que el movimiento de la maquinaria fuera del derecho de vía, sea perceptible.

Zona urbana e infraestructura de transporte y su derecho de vía.

Este factor recibe tiene 2 interacciones, ambas no perceptibles.

Fauna silvestre

La fauna silvestre es el factor ambiental que más interrelaciones, que provocan modificación adversa tiene, ya que 4 actividades la dañaran y solo 1 será benéfica. Las 4 adversas fueron consideradas perceptibles a escala del SA y la benéfica no perceptible.

El impacto de la construcción de la autopista o carretera sobre la fauna se presentará en cinco variantes principales:

- 1) Perdida de hábitat debido a la preparación del sitio

- 2) Estancia de personal y maquinaria durante la construcción



3) El efecto barrera que es la restricción parcial o completa del tránsito de los animales en busca de recursos vitales (espacio, agua, alimento, cobertura, refugio, sitios reproductivos, entre otros), en el efecto barrera se incluye la interrupción temporal o permanente del flujo genético dentro y entre poblaciones causando deterioro en su variabilidad genética

4) Riesgo de atropellamiento

5) El efecto de borde que provoca toda carretera, en el que se incluye luces, ruido y un

microclima diferenciado entre la carpeta asfáltica y los terrenos vecinos.

1) Pérdida de hábitat debido a la preparación del sitio (desmante y despante)

Durante el proceso de construcción diversos grupos de vertebrados del SA podrían verse afectados, especies viven enterradas en el suelo durante la época de estiaje o escondidas entre los escombros de hojarasca y rocas, y muy posiblemente durante el despante algunos individuos morirán al ser arrastrados por la maquinaria.

Otro grupo que potencialmente podría verse afectado por el desmante, y despante son los roedores, debido a que muchas de las especies de este grupo de mamíferos hacen sus nidos y madrigueras entre las rocas, hojarasca y en la base de los árboles.



En el caso de las aves, muy pocas se verían afectadas durante el despalme, ya que casi todas ellas son de desplazamiento rápido y puede huir ante cualquier disturbio.

Sin embargo, si en los árboles que se derriben existen nidos conteniendo huevos o polluelos, morirán durante esta actividad

2) Estancia de personal y maquinaria durante la construcción

Un factor que ha sido poco considerado y que puede generar un impacto fuerte sobre los hábitos reproductivos de los vertebrados, en especial los anfibios y algunos grupos de aves, es el aumento de los niveles de ruido, durante la modernización.

La mayoría de los anfibios se reúnen por la noche en los cuerpos de agua para vocalizar, ya sea en forma individual o grupal, con la finalidad de atraer a las hembras a los sitios de reproducción.

El aumento en los niveles de ruido provoca que los cantos reproductivos se opaquen o disminuyan de intensidad y con ello modificar la fenología reproductiva de las especies, las partes de la carretera donde podría tener mayor efecto son las zonas inundables.

Este factor se potencializa sobre todo en las zonas abiertas o sin cobertura vegetal arbórea donde el ruido recorre mayor.



El otro grupo que podría verse afectado por el ruido durante la modernización de la carretera dentro del SA son las aves. Dentro de su etología muchas especies producen sonidos para delimitar su territorio, llamar a sus crías o padres y sonidos de alarma. Ruidos con altos decibeles constituyen disturbios entre la comunicación de las aves. Diversos estudios han documentado (Bonilla, 2006; Van der Zande *et al.* 1980 y Rheindt, F.E. 2003), la existencia de bajas densidades de aves en zonas abiertas cuando el umbral de ruido excedía de 50 dB, mientras que en hábitats boscosos este umbral era de solamente 40 dB.

Aunque es poco considerado, es un hecho que la presencia y las actividades del personal asociadas a la apertura y despilme de caminos nuevos, tiene un efecto importante sobre algunas especies. Durante la construcción, el personal permanece y se alimenta durante las horas de luz, por días o semanas dentro del trazo carretero, algunos individuos utilizan la fauna silvestre como complemento nutricional, para ello cazan reptiles, aves y mamíferos, sobre todo aquellas que son utilizadas tradicionalmente en sus zonas de origen.

3) El efecto barrera, que es la restricción parcial o completa del tránsito de los animales en busca de recursos vitales (espacio, agua, alimento, cobertura, refugio, sitios reproductivos, entre otros), se incluye también la interrupción temporal o permanente del flujo genético dentro y entre poblaciones causando deterioro en su variabilidad genética.



Los cortes y rellenos modifican el relieve local durante la construcción de la carretera y el funcionamiento del terraplén y circulación vehicular dentro del SA, provocará un efecto barrera para muchas especies de vertebrados. En este caso afectará aquellas especies de hábitos ecológicos muy restringidos y poco vágiles, que solo pueden vivir dentro de las condiciones microambientales de hábitats bien conservados. Entonces al tener las carreteras otras condiciones microambientales, serán barreras imposibles de cruzar, aislando a las poblaciones y no permitiendo el flujo genético entre ambos lados de la cinta asfáltica. Un conjunto muy susceptible al aislamiento y fragmentación son aquellas poblaciones de hábitos fosoriales y de lento desplazamiento.

Otro gremio que se verá fuertemente afectado por el efecto de barrera son las especies con hábitos estrictamente arborícolas, estos vertebrados rara vez bajan al suelo y las carreteras al cortar el estrato arbóreo generan barreras casi infranqueables.

Asimismo, dentro del grupo de los reptiles que se distribuyen dentro del SA son casi exclusivamente de hábitos arborícolas, y serán afectadas por la falta de continuidad del estrato arbóreo y sotobosque por la modernización y funcionamiento de la carretera.

Un caso aparte son las especies de desplazamiento amplio, este grupo generalmente está conformado por vertebrados muy activos y vágiles, que aparentemente no tendrían problemas con cruzar, sin embargo, la mayoría de ellos están adaptados para confundirse o mimetizarse entre las sombras y claros que forma el sotobosque.



Por lo tanto, prefieren evitar cruzar las carreteras o lo hacen con poca frecuencia y extrema precaución, al menos durante los primeros años de funcionamiento de la vía vehicular, por consiguiente, hay un efecto de barrera para estos grupos.

Este efecto de barrera disminuye el ámbito hogareño y el flujo genético entre las especies mencionada. Además, debido a su comportamiento y a su necesidad de desplazamiento entre el paisaje del SA tiene alta probabilidad de ser atropellados y ser afectados en sus tamaños poblaciones a través de los años.

Por otra parte, durante la nivelación y estando ya en operación la autopista, la cinta asfáltica en sí y el tráfico vehicular son fuerzas de impacto importante y agentes que puede reducir las poblaciones de fauna silvestre. Muchos vertebrados migran del bosque a los sitios de reproducción, alimentación o refugio, y cuando la carretera se ubica entre estos dos hábitats pueden provocar miles de muertes.

Las especies de amplio desplazamiento atravesaran la cinta asfáltica, con frecuencia y durante esta actividad corren el riesgo de ser atropelladas. El atropellamiento de fauna es el impacto directo más fácil de reconocer en comparación con otros como el efecto barrera, deterioro del ecosistema y cambios en el comportamiento de los animales.



5) El efecto de borde que provoca toda carretera, en el que se incluye luces, ruido y un microclima diferenciado entre la carpeta asfáltica y los terrenos vecinos.

Durante la construcción y funcionamiento de una carretera, cuando esta atraviesa zonas de vegetación en buen estado de conservación, en menor o mayor grado se genera una fragmentación. Y una de las consecuencias más evidentes de la fragmentación de los sistemas de selvas son las consecuencias negativas o deletéreas del llamado Efecto de Borde, el cual se ha definido como: la zona de transición entre un hábitat bien conservado y uno o varios hábitats alterados o abiertos. Existen en términos generales tres tipos de efecto de borde sobre los hábitats:

Efecto abiótico, el cual involucra cambios en las condiciones medioambientales que resultan desde la proximidad a una matriz estructuralmente distinta. Los cambios microclimáticos son los efectos más evidentes de la fragmentación. Las características microclimáticas contrastantes producen un gradiente ambiental desde el borde hacia el interior del fragmento.

Generalmente la luminosidad, la evapotranspiración, la temperatura, la velocidad del viento disminuyen, mientras la humedad del suelo aumenta hacia el interior del fragmento. Este efecto de borde puede en algunos casos penetrar varias decenas de metros hacia el interior del hábitat conservado.



Efectos biológicos directos, los cuales involucran cambios en la abundancia y distribución de especies, causadas directamente por el cambio en las condiciones físicas cercanas al borde y determinado por la tolerancia fisiológica de las especies que se encuentren en dicho sector.

Efectos biológicos indirectos, los cuales involucran cambios en la interacción de las especies, tal como el aumento en la depredación, competencia, herbivoría, polinización y dispersión de semillas.

En el caso de la Fauna silvestre del SA, la construcción de la carretera y su funcionamiento tendrán un efecto de borde, sobre todo en especies pequeñas y de poca agilidad. Como es el caso de algunos reptiles y roedores de las selvas secas y húmedas del SA.

Al cambiar las condiciones microambientales; aumento de la temperatura e insolación en las zonas de borde de las selvas hacia la carretera, se genera un cambio en los patrones de comportamiento o movimiento de los individuos (muchos reptiles dependen de la insolación y la temperatura para llevar a cabo sus procesos fisiológicos; digestión, movilidad, etc.), y es frecuente observar a varias especies de reptiles posados sobre la cinta asfáltica para termorregularse, aumentando con ello la probabilidad de atropellamiento de estos organismos.

Asimismo, como los bordes presentan condiciones más cercanas a zonas abiertas y perturbadas, muchas especies generalistas de mamíferos y aves medianas que tienen buenas capacidades para invadir y colonizar hábitat alterados son atraídas



a los bordes y muchas de ellas son depredadoras de huevos o de pichones o parásitos de nidos, lo que reduce el éxito reproductivo de las especies del interior. Se tiene documentado (Reijnen *et al.*, 1997), que en los bordes aumentan las tasas de depredación de nidos de aves pequeñas, como los Trochiliformes (Colibríes), Passeriformes (chipes y víreos) y Columbiformes (tórtolas y palomas), grupos muy abundantes y bien representados en el SA.

Por otra parte, el funcionamiento de la carretera también generará contaminación lumínica (luces de los vehículos), y contaminación acústica (ruido). Las luces de los vehículos transitando por la carretera podrán afectar a varias especies de animales de hábitos nocturnos, en los tramos en que el trazo cruza predios donde hay vegetación secundaria o carece de vegetación arbórea, la luz afecta tanto a los depredadores como a las presas, los hábitos nocturnos fueron resultado de un proceso evolutivo para evitar o disminuir la depredación, debido a que en la noche es más fácil confundirse entre el sotobosque y el dosel, la luz generada por los vehículos automotores aumentarán la probabilidad, en las áreas de borde, de que las presas sean localizadas. Sin embargo, los depredadores al tener adaptaciones para la visión nocturna pueden ser momentáneamente cegados por el exceso de luz producidos por los vehículos que pasan por la carretera y permitir que las presas escapen. Además, al ser cegados por la iluminación directa, la mayoría de los mamíferos se quedan estáticos, comportamiento que aumenta las probabilidades de morir atropellados por la noche.

La contaminación por ruido ocasionara estrés en varios grupos de vertebrados del SA, generando efectos metabólicos, hormonales y conductuales negativos. Un



caso en específico son los efectos de altos niveles de ruido en los hábitos reproductivos de los Anuros (ranas).

La mayoría de los anfibios se reúnen por la noche en los cuerpos de agua para vocalizar, ya sea en forma individual o grupal, con la finalidad de atraer a las hembras a los sitios de reproducción. El aumento en los niveles de ruido provoca que los cantos reproductivos se opaquen o disminuyan de intensidad y con ello modificar la fenología reproductiva de las especies a largo plazo.

Impacto 5.

Pérdida de hábitat, efecto barrera, efecto de borde y riesgo de atropellamiento, sobre la fauna silvestre.

Paisaje

El paisaje será alterado por 3 actividades, las 3 interrelaciones se consideraron perceptibles.

En todo caso la afectación al paisaje se da en 2 sentidos, el primero es visual ya que, desde el desmonte, pasando por nivelaciones y terminando con el resto de las obras de construcción, se creará una línea de ruptura del paisaje a lo largo de las geformas y usos del suelo por los que cruza el trazo, esta línea de ruptura será permanente y visible desde fotos aéreas y satelitales. No así sobre otros



sitios de la región debido a que el terreno es relativamente plano y la visibilidad donde hay selva bastante corta.

La segunda afectación al paisaje se debe a la disposición del material de desperdicio, lo primero, serán el producto de desmonte de volumen no maderable (ya que el maderable siempre es aprovechable y se donará).

Si el material de desperdicio solo es acamellonado o dispuesto en alguna de las cavernas, se daría una alteración de los ciclos biogeoquímicos del lugar, además de pérdida de hábitat en la superficie de disposición y hasta donde llegará el material; sin contar con la contaminación del agua en caso de disponerse en algún arroyo.

Además de los residuos pétreos o de origen orgánico, están los residuos procedentes del manejo de combustibles, del mantenimiento menor y del manejo de maquinaria; si estos no se disponen de forma adecuada, pueden terminar en el derecho de vía o abandonados una vez terminada la obra.

Impacto 6.

Afectación visual del paisaje por la creación de una línea de ruptura y afectación a sus ciclos biogeoquímicos debido a la mala disposición intencional o accidental de material de desecho y productos potencialmente tóxicos.

Economía local



La economía local, tiene 9 interrelaciones positivas, no obstante, solo 1 se consideró significativa a escala del SA, ya que aunque se contratarán mil personas para la construcción del trazo, esto no es perceptible en la economía del SA, ya que dependen de actividades de mayor envergadura que vienen gestándose hace años y que conforman el escenario tendencial sin y con proyecto.

El proyecto podría potencializar actividades económicas en torno al trazo, principalmente servicios a transportistas.

Impacto 7.

Mejora en la economía local del municipio de Acapulco por la operación del trazo.

Transporte

El transporte también tiene 2 interacciones perceptibles, por la vía en operación y su mantenimiento, que permitirá funcione todo el tiempo en óptimas condiciones.

La operación del trazo permitirá la agilización del tránsito en la zona urbana de Acapulco ya que los vehículos de transporte pesado dejarán de circular por el interior de la ciudad, también se desviarán aquellos que no tengan como destino final dicha localidad, lo que favorecerá el desplazamiento del turismo en la zona urbana de Acapulco.



I.5 Descripción del método de valoración de impactos ambientales, diferenciación de impactos significativos de los no significativos; descripción de los impactos en cuanto a su magnitud, duración, permanencia, extensión, sinergia e interés

I.5.1 Metodología seguida para la evaluación cuantitativa de los impactos ambientales acumulativos, sinérgicos y residuales

Se utilizó un método de evaluación multicriterio que consiste en convertir la descripción cualitativa de los criterios determinados (calidad, magnitud, duración, etc.) a valores numéricos y luego de integrar esos valores en un indicador que permita discriminar los impactos perceptibles. Para asignar valores numéricos (previa consulta a expertos).

Debe señalarse que la relación entre valores y descripción tiene el doble propósito de facilitar la diferenciación en el grado y realizar las operaciones matemáticas para calcular un valor numérico al impacto, que tome en cuenta los criterios considerados.

Tabla 22. Tabla 1. Asignación de valores numéricos a las relaciones actividad - factor consideradas cualitativamente como perceptibles

Magnitud Descripción	Valor	Duración / Descripción	Valor	Extensión / Descripción	Valor
-------------------------	-------	---------------------------	-------	----------------------------	-------

CAPITULO V



Muy bajo (solo una interacción)	1	Por semanas	1	Hasta 1% del SA sin zonas conservadas	1	
Por meses	2	Por meses	2	Más de 2% del SA y menos de 0.05% de zonas muy conservadas	2	
Moderado (tres interrelaciones)	4	Por Años	4	Más de 2% del SA y menos de 1% de zonas conservadas	4	
Alto (cuatro interrelaciones)	7	Por décadas	7	Más de 5% del SA y menos de 2% de zonas conservadas	7	
Muy alto (más de 5 interrelaciones)	9	Más tiempo	9	Más de 2% de zonas conservadas del SA	9	
Interés / Descripción	Valor	Contexto / Descripción		Valor	Sinergia / Descripción	Valor
Ausente	1	100% en sitios perturbados		0.8	No detectada	1
Pocas personas	2	Hasta 80% en sitios perturbados		1	Acumulación	1.1
Centenares	4	Más del 20% en sitios conservados		1.1	Sinergia	1.3
Miles	7	Más de 40% en sitios conservados y menos de 20% en ANP o muy conservadas		1.3		
Generalizado	9	Más de 20% en ANP o zonas muy conservadas		1.5		

El indicador se calculó mediante la multiplicación de importancia (i), sinergia (s) y contexto (c). Los valores de sinergia y contexto se asignan como se explica en la Tabla V.5. La importancia del impacto se calcula dividiendo entre nueve la raíz cuarta del producto de los valores numéricos de los criterios magnitud, duración,



extensión e interés. Al extraer la raíz cuarta del producto de los valores de magnitud, duración, extensión e interés, se calcula la media geométrica, que es una medida de tendencia central 2.

Al dividir entre nueve, que es el máximo posible (en el caso de que todos los criterios tuvieran un valor de nueve), los valores de importancia se acotan entre cero y uno. Contexto y sinergia, por su parte, actúan como factores que crecen o decrecen el valor calculado para la importancia.

A partir de lo anterior, en la Tabla V.5, se expresa la evaluación de los impactos, mismos que se clasificaron en cuatro grupos, de acuerdo al valor del indicador. En el primer grupo se unen los impactos no relevantes, lo que permite concentrar la atención en el análisis de los relevantes, lo que es congruente con lo que solicita el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, como se señaló en el Capítulo III.

Tabla 23. Tabla 2. Valores límite del indicador de impacto

Intervalo	Categoría	Relevancia
menor de 0.400	Bajo	No significativo
0.401 a 0.600	Moderado	Significativo
0.601 a 0.800	Alto	Significativo
mayor de 0.801	Muy alto	Significativo

I.5.2 Evaluación de los impactos y detección de los relevantes

A continuación, los impactos se describen bajo cinco criterios, que son: cualidad (si es adverso o benéfico para los procesos del medio natural y social en el SA),



intensidad o magnitud (que tan notable es su efecto para el o los factores ambientales involucrados), extensión geográfica (la proporción y calidad de la superficie del SA en donde serán evidentes los efectos), duración (el orden de magnitud del periodo en el que el sistema podría reponerse de dicho impacto, si cesaran las causas que lo originan, o bien, el orden de magnitud que el proyecto generará), y acumulación, este último criterio se relaciona con la ocurrencia en el SA de otras fuentes de perturbación cuyos efectos podrían actuar de manera conjunta con los impactos que el proyecto originará.

La acumulación y la sinergia se definen típicamente, como la generación de efectos aditivos (en el caso de acumulación), o de orden superior (en el caso de la sinergia).

De acuerdo a la definición establecida por la fracción IX del Artículo 3º del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, se considera Impacto ambiental significativo o relevante a aquel 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.

CAPITULO V



Tabl

Tabl

Tabla 26.

Tabla 27.

Tabla 28. Tabla 1 Evaluación cuantitativa de los impactos ambientales e identificación de impactos relevantes o significativos

Impacto		Magnitud	Duración	Extensión	Interés	Importancia	Contexto	Sinergia	Indicador	Categoría	Relevante
Impacto 1	Incorporación de partículas suspendidas por movimiento de materiales pétreos durante la construcción del trazo	2	1	7	2	0.256	1.3	1.1	0.366	Bajo	No Relevante
Impacto 2	Disminución de la infiltración al acuífero por la construcción del trazo y riesgo de contaminación por derrame accidental de hidrocarburos	2	7	7	7	0.569	1.3	1	0.740	Moderado	Relevante
Impacto 3	Pérdida de suelo orgánico debido a las actividades de preparación del sitio para la construcción del cuerpo del terraplén	1	7	7	2	0.35	1.3	1	0.455	Moderado	Relevante

CAPITULO V



Impacto 4	Pérdida de vegetación forestal durante el desmonte, incluye la afectación de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	1	9	4	7	0.443	1.3	1.3	0.749	Alto	Relevante
Impacto 5	Pérdida de hábitat, efecto barrera, efecto de borde y riesgo de atropellamiento, sobre la fauna silvestre	7	4	9	7	0.72	1.3	1.3	1.217	Muy alto	Relevante
Impacto 6	Afectación visual del paisaje por la creación de una línea de ruptura y afectación a sus ciclos biogeoquímicos debido a la mala disposición intencional o accidental de material de desecho y productos potencialmente tóxicos.	4	7	9	4	0.626	1.3	1	0.814	Muy alto	Relevante
Impacto 7	Mejora en la economía local del municipio de Acapulco por la operación del trazo.	1	9	9	7	0.542	1.1	1.3	0.775	Alto	Relevante



Fueron 7 impactos que resultaron RELEVANTES.

De los impactos adversos muy altos fueron: Impacto 5. Pérdida de hábitat, efecto barrera, efecto de borde y riesgo de atropellamiento, sobre la fauna silvestre; y el Impacto 6. Afectación visual del paisaje por la creación de una línea de ruptura y afectación a sus ciclos biogeoquímicos debido a la mala disposición intencional o accidental de material de desecho y productos potencialmente tóxicos.

Adversos alto fue: Impacto 4. Pérdida de vegetación forestal durante el desmonte, incluye la afectación de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Adversos moderados fueron: Impacto 2. Disminución de la infiltración al acuífero por la modernización del proyecto y riesgo de contaminación por derrame accidental de hidrocarburos; e Impacto 3. Pérdida de suelo orgánico debido a las actividades de preparación del sitio para la construcción del cuerpo del terraplén.

I.6 Escenario ambiental tendencial modificado por el proyecto

I.6.1 Identificación de impactos acumulativos y sinérgicos del SA con el proyecto (los residuales del SA se presentan en Capítulo VI)

El concepto impacto definido en el artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Fracción IX, describe: "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”; el análisis de este concepto, nos da como resultado, que los cambios en el SA provocados por la sinergia del proyecto, se le suman los impactos que se consideraron significativos por la preparación, construcción y operación del trazo, de lo que derivan los impactos acumulativos, sinérgicos y residuales del SA.

Aunque estos serían los impactos más sobresalientes o significativos, esto no quiere decir que se vería afectada la estructura, función y composición de la biodiversidad que soporta el SA donde se pretende llevar a cabo el proyecto, es decir, que para que cumpla dicho precepto se tomará siempre en cuenta las interacciones de entrada y salida del flujo de energía del ambiente ecológico, así como la dimensión de dichos efectos con respecto al SA. Como impactos benéficos significativos se identificaron aquellos que se producen principalmente en la etapa de construcción y que inciden (la mayoría de ellos) en la economía regional.

De acuerdo con el análisis realizado en este capítulo, se aprecia que la mayoría de los impactos adversos que se podrían generar en las diferentes etapas del proyecto son 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.

CAPITULO V



CAPITULO VI

CAPITULO VI..... Impactos Ambientales Acumulativos y Residuales del Sistema Ambiental Estrategias para la Prevención y Mitigación de al Regional

I.7 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas

Se identificaron 6 medidas de mitigación y/o programas ambientales; que se deberán realizar para, prevenir, compensar o mitigar (se reducen, remedian o rehabilitan) los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos del SA y garantizar que el costo ambiental de la ejecución de este proyecto sea el menor posible. Al final del capítulo se presentan los impactos residuales del SA la jerarquización y la importancia de las medidas de mitigación se derivan de distintas consideraciones ambientales y económicas.

Las medidas preventivas son prioritarias porque su correcta ejecución evitará los impactos adversos significativos del proyecto, evitando su adición con los del SA, como se describirá más adelante.

La definición de medidas de mitigación se orientó a los impactos adversos que se evaluaron como relevantes. Las medidas de mitigación pueden haber mitigado el impacto bajo, pero eso no debe desviar la atención de la intención principal, que es mitigar los impactos relevantes del SA, en congruencia con la modalidad de esta Manifestación.

CAPITULO V



También se incluyó una medida que, aunque no mitiga ningún impacto significativo, es de observancia obligatoria por considerarse en alguna ley, reglamento o norma oficial mexicana (Capítulo III), cuando eso es el caso, junto al impacto que mitiga se incluye la norma, ley o reglamento al cual da cumplimiento.

I.8 Medida de mitigación 2.

I.8.1 Programa de protección y conservación de fauna

Tipo de medida	Ubicación espacial	Etapas de aplicación	Impacto que mitiga y/o Lineamiento legal que cumple	Previene impactos	Objetivo	Antecedentes
Prevención y reducción	A lo largo de todo el trazado, objeto de este estudio	24 hrs. antes de iniciar labores de desmonte, así como la apertura de la línea de ceros. Deberán tenerse identificadas las áreas	Pérdida de hábitat, efecto barrera, efecto de borde y riesgo de atropellamiento, sobre la fauna silvestre	Mencionados en el Capítulo V	Elaborar y proponer una serie de acciones y medidas para disminuir los impactos negativos sobre las especies de fauna presentes en el derecho debido a la construcción del trazo carretero. • Evitar que se afecten las comunidades y poblaciones faunísticas que se distribuyen o tienen	Las medidas de mitigación tienen el objetivo de disminuir el impacto de las actividades humanas sobre el ambiente, ya sea sobre las poblaciones vegetales

CAPITULO V



					continuidad y flujo de las poblaciones presentes de fauna	

CAPITULO V



Tabla 35.

Tabla 36.

Tabla 37. Tabla 1. Cronograma general de las actividades Programa de protección y conservación de fauna

Meses	Desmonte, preparación del sitio					Construcción y Operación			
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
Semanas	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Monitoreos	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pláticas de Inducción y Capacitación	■	■			■				
Aves									
Ahuyentamiento	■	■	■	■	■				
Captura y reubicación	■	■	■	■	■				
Patrullaje, Captura y reubicación Ocasional						■	■	■	■
Detección de nidos	■	■	■	■	■				
Mejoramiento de hábitat							■	■	■
Mamíferos									
Ahuyentamiento	■	■	■	■	■				
Captura y reubicación	■	■	■	■	■				
Patrullaje, Captura y reubicación Ocasional						■	■	■	■
Reptiles y Anfibios									
Ahuyentamiento	■	■	■	■	■				

CAPITULO V



Durante la etapa de preparación del sitio del proyecto, se presentan distintos impactos entre los que destacan la posible muerte de ejemplares cuando se derriben árboles y arbustos al destruir sus nidos o madrigueras. Otro impacto en esta misma etapa es producido por el personal que opera en la zona, ya que es común que cacen, ejemplares de fauna silvestre por diferentes motivos.

En la segunda etapa se vuelve más frecuente la perturbación causada por el personal de obra ya que la vegetación ha sido removida y la nivelación produce una barrera para la dispersión de la fauna entre los diferentes hábitats. En la etapa de operación la perturbación consiste en la fragmentación del hábitat y en la colisión y atropellamiento de individuos.

Para cada etapa, grupo de fauna y tipo de perturbación existen una serie de actividades que tiene como objetivo el evitar la muerte de organismos y disminuir el impacto negativo en las poblaciones animales.

Procedimiento: Los métodos y técnicas para el rescate de fauna dentro del SA es distinta para cada uno de los grupos de especies, de igual forma las medidas de mitigación es diferente dependiendo de la etapa del proyecto y para el grupo de fauna al que se enfoque.



Por lo anterior se presentan las medidas de mitigación separadas por grupo faunístico en cada una de las tres etapas del proyecto.

a) Preparación del sitio

1.8.1.1 Programa de inducción ambiental a los trabajadores

El programa de inducción ambiental tiene por objetivo transmitir información básica a todo el personal de la obra para que ellos participen en la mitigación de impactos a la fauna. Este programa es medular para realizar un buen rescate ya que la gente de obra son los que tienen un mayor número de avistamientos de fauna silvestre en el sitio. Por lo cual es necesario el concientizar y capacitar al personal en las técnicas y actitudes que deben tomar cuando se encuentren con algún espécimen de fauna.

La inducción ambiental comienza antes del inicio de obras con los contratistas por lo que es necesario platicar primero con los responsables de cada área e incluso con los dueños o gerentes. Es importante establecer las medidas de control y sanciones en caso de sorprender a personal con posesión de algún ejemplar o derivado de fauna silvestre.



Asimismo, será necesario realizar la inducción ambiental cada vez que algún contratista inicie actividades en la obra.

A través de este proceso se puede lograr que el mismo personal de la obra sea el que notifique y avise sobre algún animal silvestre, siendo esta la pauta para iniciar alguna acción de rescate, sobre todo de especies que ellos consideran peligrosas, como en el caso de las serpientes.

Las pláticas serán dirigidas a todo el personal de la obra con una duración aproximada de media hora a una hora, dependiendo del número de participantes y los temas a tratar, el temario estará conformado por los siguientes rubros:

1. ¿Por qué se tiene que rescatar la fauna?

- Principales especies de fauna presentes en la zona
- Importancia de la fauna de la zona
- Especies peligrosas
- Legislación que prohíbe eliminar ejemplares de fauna y que establece las medidas de mitigación.



2. ¿Cómo participar en el rescate de fauna?

- Qué hacer cuando se observa alguna especie de fauna
- Como evitar accidentes con la fauna.

3. Reglamento interno de la obra

- Por qué no extraer o cazar ejemplares de fauna
- Sanciones

Durante el desarrollo de la obra se entregarán trípticos o folletos con la información básica a cada trabajador debido a que es común que las empresas contratadas en las obras cambien de personal frecuentemente y de esta manera evitar el desconocimiento de las medidas de mitigación por parte de personal de nuevo ingreso.

Para este proceso de inducción ambiental será necesario contar con uno o dos biólogos que impartirán las pláticas, así como contar con un salón con energía eléctrica, equipado con los siguientes materiales:

CAPITULO V



- Un proyector o cañón, proyector de acetatos y un rotafolio con la información e imágenes adecuadas.
- Pintarrón con plumones adecuados
- Trípticos o folletos con la información dada

Para el éxito de este programa es necesaria la colaboración de los responsables de cada área y del personal encargado de la seguridad de la obra. Una vez otorgada la plática, será necesario dotar de algún radio, o en su caso contar con teléfono en los cabos de obra, a los operadores de maquinaria para que en caso de observar algún animal silvestre puedan avisar al personal capacitado para su manipulación y captura. En estos casos será necesario mostrar las especies capturadas y próximas a liberar al personal de obra para que ellos se concienticen sobre la importancia de la acción de avisar y no eliminar al ejemplar.

Será necesario tener al personal de rescate disponible todo el tiempo para actuar cuando surja algún reporte de avistamiento de fauna ya que de esto depende la constancia por parte del personal de obra de avisar cuando observen algo. Existirá junto al vivero rústico una instalación temporal donde se depositen los ejemplares capturados y próximos a liberar, es bueno que el personal de obra tenga acceso con cierto control para que ellos tengan la motivación y observen



la importancia del trabajo de rescate. Es primordial la instalación de señalamientos móviles, que induzcan el respeto por la fauna del sitio, así como un reglamento visible para todos los trabajadores.

Las pláticas se impartirán primeramente a la cuadrilla que formará parte de la cuadrilla de rescate de fauna, esto incluirá un taller sobre manejo y contención física de los ejemplares de fauna a rescatar, aparte del temario. Esta actividad empezará dos semanas antes del inicio de obras. Para esta capacitación serán necesarios 3 días.

Es recomendable dar estas pláticas a cada contratista o empresa que ingresa a colaborar en el proyecto esto con el fin de que cada trabajador respete el reglamento de la obra y sea partícipe en las actividades de flora.

1.8.1.2 Programa de rescate y reubicación de fauna

Este programa implica una serie de acciones que tienen por objetivo evitar lesionar o dar muerte a los ejemplares de fauna y estará ligado al programa de inducción ambiental.

CAPITULO V



El programa prevé y considerar los siguientes componentes esenciales: Permisos – Se contará, por parte de la o las empresas contratadas para dicho rescate, con la autorización y los permisos correspondientes emitidos por la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT, así como con los permisos/autorizaciones aplicables por parte del Gobierno del Estado y el Municipio.

Instalaciones Temporales. - Se plantea también el habilitar junto al vivero rústico un área con lona como instalación temporal para mantener a los ejemplares en cautiverio mientras se gestiona, asigna cuál de los sitios destinados a la liberación es más adecuado para la especie en cuestión, o se define la necesidad de canalizarlo a un proceso de atención o cuidado especial con las UMAS/Zoológicos convenidos para este propósito (Sección de atención especializada). Normalmente los ejemplares estarán en el sitio por periodos menores a 24 h. Este sitio contará de manera permanente con un Veterinario especialista en Fauna Silvestre y dos técnicos con experiencia en el cuidado y manutención de animales.

Sitios destinados a la Reubicación/Translocación. - Con el propósito de dar seguimiento a lo establecido en el Ordenamiento Ecológico, relativo a la reubicación y liberación de fauna silvestre, se han seleccionado cuatro zonas (A; B, C y D) en las cuales se reubicarán y liberarán a los ejemplares rescatados, los cuales se seleccionaron en función de los siguientes criterios.



-
19. Existe representatividad de los tipos de vegetación presentes en el SA.
 20. Grado de conservación de la vegetación en el sitio destino.
 21. Existe continuidad/conectividad forestal/ecosistémica.
 22. Disponibilidad de acceso para la liberación.
 23. El sitio se encuentra alejado del desarrollo urbano, rural y habitacional existente.
 24. Disponibilidad de acceso a cuerpos de agua en la zona.

Criterios para el proceso de rescate - Se realizarán acciones de rescate sobre cada especie de fauna que se observe, sin embargo, si se presentan casos en los cuales sea necesario priorizar se utilizarán los siguientes criterios:

- I.1 *Status*. Las especies incluidas en NOM-059-SEMARNAT-2001 y que se encuentren en el trazo tienen la mayor prioridad en el rescate.
- I.2 *Importancia ecológica*: Dentro de la biodiversidad existen especies que son importantes desde el punto de vista ecológico, debido a que estructuran las cadenas tróficas o el ecosistema (p. ej. depredadores, polinizadores, dispersores). Estas especies también son prioritarias para el rescate y la reubicación.



1.3 *Importancia cultural o visual*: Otras especies prioritarias para proteger son aquellas que tienen un valor cultural o estético en la región.

Reportes periódicos a las autoridades- Todas las acciones de rescate, remoción de organismos, nidos, reubicación serán reportadas a las autoridades ambientales competentes (SEMARNAT y PROFEPA), por medio de las entregas semestrales de las bitácoras.

Acciones de Rescate para cada Grupo de Fauna Silvestre

Las acciones de rescate para los distintos grupos taxonómicos y/o por especie, se describen a continuación.

Aves

CAPITULO V



Por lo general el rescate en aves adultas no es muy común, debido a que el ruido producido por la maquinaria y personal de obra las ahuyenta, a excepción de cuando se encuentran lesionadas y esto les impide huir. El rescate y reubicación en aves generalmente se efectúa cuando hay nidos con huevos o polluelos en los árboles que se encuentran y que serán derribados en la zona del despalme. También es necesario evitar que el personal de obra los moleste, cace o lesione a las aves que se encuentren en el camino.

Las medidas que se llevarán a cabo para este grupo de vertebrados son las siguientes:

- El personal de obra se abstendrá de molestar, cazar o lastimar individuos o ejemplares de especies de aves que sean avistados en la zona y sitios aledaños del proyecto, asimismo queda prohibido tomar nidos, huevos, crías o derivados de las especies de aves presentes en el predio.
- Se realizarán monitoreos antes, durante y después del desmonte para localizar nidos y ejemplares susceptibles a ser rescatados. Aquí se incluye la inspección de árboles, troncos y huecos donde a veces suelen refugiarse las aves.

CAPITULO V



-
- Se tomarán en cuenta para ser rescatados, los nidos que se encuentren en la franja de obra y a 10 m adyacentes de cada lado del trazo, ya que en esta zona de influencia las aves podrían resultar afectadas al caer algún árbol grande o por el ruido y vibración de las maquinas, el sitio se marcará con cinta de advertencia.
 - Una vez localizado el nido se procederá a la verificación para determinar la posible especie que está anidando y para saber si contiene huevos o polluelos, y que acciones son posibles de tomar.
 - En el caso de encontrar nidos con polluelos, se delimitará la zona con una cinta de advertencia, la brigada esperará a que los polluelos abandonen el nido en cuestión y para poder continuar la obra en este sitio, esto dependerá de la especie de la que se trate.
 - En caso de no ser posible la acción anterior se contactará con personal capacitado para trasladar los polluelos a un aviario, para intentar que éstos continúen con su desarrollo y alimentación.



-
- Sí la madre huye y no regresa, los polluelos se llevarán a las instalaciones zoológicas mencionadas donde puedan recibir atención por personal capacitado.
 - En caso de encontrarse algún ave lastimada, se trasladará a la instalación zoológica más cercana (de las mencionadas) para recibir el tratamiento y atención adecuada por personal capacitado. Una vez recuperada el ave, se devolverá al medio silvestre en un área alejada del proyecto y que cumpla con las necesidades de la especie.
 - En caso de sorprender a personal de la obra con ejemplares o derivados de aves de la región, se procederá por parte de los encargados ambientales de la obra a decomisar el producto, y a esta persona se le negará el derecho a ingresar a la obra de nuevo, de igual forma dependiendo de la gravedad de la falta se le dará aviso a las autoridades correspondientes para que se consigne a los responsables.

Metodología para el rescate de aves:

Por lo general las aves son el grupo con más movilidad entre la fauna ya que tienen la capacidad de poder volar.

CAPITULO V



Debido a esta característica el rescate se centrará en individuos que carecen de esta habilidad como los polluelos en nido o ejemplares lastimados.

Generalmente las aves se ahuyentan cuando escuchan o detectan algún peligro por lo que realmente el ahuyentamiento si es efectivo para adultos sanos en este grupo.

Para el rescate y mitigación de impacto en este grupo se realizarán las siguientes acciones.

Se llevarán a cabo recorridos diarios matutinos y vespertinos, con el fin de detectar las especies que frecuentan el trazo y si hay ejemplares anidando. Es recomendable comenzar hasta con un mes de anticipación en caso de ser temporada de anidación. Los horarios serán de 6 am a 10 am y de 5 pm a 7 pm.

Para identificar estas especies se contará con guías especializadas como la de Peterson and Chalif, National Geographic y la De Howell and Web, las cuales presentan ilustraciones de casi todas las especies de aves que se encuentran en la



zona. Esto se complementará revisando los listados de especies generados por este proyecto, donde se indica cuales especies se listan en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

No se removerá ningún nido ya que cualquier alteración a éste provoca que la madre abandone permanentemente el nido. Sino que se iniciará el monitoreo de nidos hasta con un mes de anticipación para que en caso de detectar algún nido activo se proceda a las siguientes actividades:

- Se buscarán todos los nidos dentro del derecho de vía, así como todos los nidos localizados hasta 10 m a cada lado del trazo para evitar el efecto de borde.
- Una vez localizado el nido se procede a marcar el lugar con cinta amarilla de precaución y en toda esa franja se vigilará que ninguna ave llegue a anidar para evitar retrasos en la obra. Este tiempo de un mes previo a que llegue el desmonte al sitio donde se encuentra el nido es primordial para dejar que los polluelos ya sean capaces de volar y abandonar el lugar por si solos. Esto se recomienda para la época de anidación.



- En caso de encontrar nidos aislados fuera de la época se procederá a identificar la especie, se marca el sitio como se mencionó con anterioridad, y se esperará hasta que las aves sean capaces de abandonar el nido por si solas.
- En áreas donde se encuentren más de 5 nidos activos en un km, se iniciarán actividades en los meses después de la época de reproducción, generalmente en septiembre o antes de mayo.

Metodología para rescate de aves del sotobosque:

Las aves del sotobosque a pesar de caminar casi todo el tiempo la mayoría son capaces de levantar el vuelo, aunque sea distancias cortas pero lo suficiente para huir del peligro.

Por lo general la mayoría de este tipo de aves huirá al escuchar y sentir las primeras perturbaciones. Sin embargo, puede ocurrir que algún ejemplar herido se encuentre en la zona, por lo cual será necesario capturarlo y reinsertarlo en otro sitio.

CAPITULO V



En algunos casos será posible atraparlo a mano, sin embargo, puede llegar la necesidad de utilizar alguna trampa para capturar al espécimen. Para esto dependiendo de la talla del ave, se pueden utilizar trampas tipo Tomahawk. Para especies caminadoras de talla pequeña se utilizará una trampa en forma de pirámide hecha de varas la cual atrapa el ave sin causarle ningún daño.



Tabla 38. Figura 1 Trampa tipo Tomahawk que además de servir para otros grupos es útil para capturas especies como los hocofaisanes y los pavos de monte con el cebo adecuado como granos de maíz, alimento para pollo o un poco de fruta picada

CAPITULO V



Tabla 39. Figura 2 Trampa piramidal para especies de aves de hábitos terrestres (caminadoras) de talla pequeña.

Tabla 40.

Una vez capturado el organismo se procede a la revisión del estado general para determinar si puede ser translocada o necesita algún tipo de atención y resguardo en las instalaciones temporales. En caso de estar en buenas condiciones el ave se llevará a la zona de liberación predeterminada.

CAPITULO V



Las prácticas de inducción ambiental tienen un papel muy importante en la mitigación de impactos sobre las poblaciones de aves ya que uno de los peligros que corren es ser cazados por el mismo personal de obra. Por lo que se enfatizará en disuadir a los trabajadores de molestar, cazar o dar muerte a algún ejemplar de avifauna.

Otra acción que mitiga el impacto sobre las poblaciones de aves son las actividades de mejoramiento de hábitat, el reforestar con plantas nativas de la región y que alimenten a las aves, esta medida es la mejor para minimizar en cierto grado la perturbación ocasionada por el desmonte y preparación del trazo.

Esta medida sirve incluso para especies migratorias cuyo objetivo de paso o estancia temporal consiste en alimentarse principalmente, por lo que el reforestar con especies vegetales que sirvan de alimento a las aves es de vital importancia para minimizar la pérdida de hábitat y mantener saludables a las poblaciones migratorias.

La acción de reforestación va ligada con las acciones de rescate de flora, por lo que habrá una coordinación entre ambas cuadrillas.

Calendarización de actividades



Las actividades de rescate se dividirán dependiendo de la etapa del proyecto, siendo la etapa de preparación del sitio la más intensa y la que más personal requiere.

En esta etapa se requiere de una cuadrilla de 3 personas comandadas por el especialista.

Ellos se encargarán de poner trampas, capturar, ahuyentar, marcaje de nidos y reubicación de las especies de aves.

Metodología para el rescate de Mamíferos

Debido a la gran diversidad de tipos de mamíferos que se presentan dentro del SA, es necesario el dividir en grupos la metodología de rescate a utilizar, debido a la gran variabilidad en tamaños, peso y hábitos de estos vertebrados. Para el rescate de este grupo se realizarán las siguientes acciones de mitigación.

CAPITULO V



- Vigilancia y capacitación para que el personal de la obra se abstenga de cazar, molestar o tomar productos y derivados de los mamíferos presentes en el predio.
- Ahuyentar a los mamíferos medianos y grandes provocando ruido y espantándolos para que se refugien lejos de la zona de la obra, este ahuyentamiento se realizará con seis horas de anticipación al inicio de las actividades y en todos los días de trabajo.
- Actividades de monitoreo permanentes para determinar la presencia de algún ejemplar, localizar madrigueras y crías, para esto será necesario buscar en cuevas, árboles y troncos huecos.
- En el caso de encontrar alguna madriguera con crías pertenecientes de mamíferos medianos y grandes, se hará necesario la remoción de éstos a un sitio seguro, la manipulación de las crías se realizará con guantes para no impregnar a las crías del olor humano. Si no se logra capturar a la madre, se pueden seguir dos opciones, la primera es ver si la madre viene a recogerlos después y ella misma los lleva a un lugar más seguro, o si la madre huye permanentemente lo más viable es llevar a las crías a los zoológicos convenidos para este propósito a los cuales se les proporcionen los cuidados necesarios para garantizar la sobrevivencia y posterior liberación in situ.

CAPITULO V



- Para capturar a la madre es necesario el uso de bastones sujetadores con lazo los cuales evitan lesiones al animal y al personal que efectúa la captura.
- Para capturar mamíferos medianos y grandes se utilizarán trampas Tomahawk, las cuales serán cebadas con distintas sustancias o alimentos. Estas trampas se colocarán en las cercanías de madrigueras u hoyos donde se considere que habita un mamífero, éstas se instalarán entre 6 PM y una 9 PM antes al inicio de las actividades.
- En caso de atrapar algún ejemplar, la trampa se cubrirá con una tela negra para evitar el stress del animal, posteriormente se verifica la condición del individuo, y si no presenta lesión o enfermedad alguna se procederá a la reubicación lo más pronto posible.
- Para mamíferos pequeños como los roedores es necesario colocar las trampas tipo Sherman de diferentes tamaños, las cuales se instalarán durante la noche sobre el trazo carretero, en la madrugada antes del desmonte durante 3 días. En general casi siempre es necesario capturar los ejemplares de roedores ya que su rango de movimiento es pequeño en comparación con los grandes mamíferos, lo que los vuelve muy vulnerables a las perturbaciones ocasionadas por el proyecto.



- Una vez capturado algún ejemplar, se procede a la reubicación en alguna de las zonas designadas con la misma asociación vegetal alejándolo más de 1 km de la obra.
- En caso de sorprender a personal de la obra con ejemplares o derivados de mamíferos de la región, se procederá por parte de los encargados ambientales de la obra a decomisar el producto, y a esta persona se le negará el derecho a ingresar a la obra de nuevo, de igual forma dependiendo de la gravedad de la falta se le dará aviso a las autoridades correspondientes para que se consigne a los responsables.

Para el rescate de mamíferos es necesario separarlos por grupos debido a las diferencias en tamaños, y características morfológicas de cada especie.

Mamíferos medianos y grandes

Dos semanas antes del inicio de obras se capacita al personal encargado del rescate, e inician los monitoreos para detectar las especies presentes en la zona.

CAPITULO V



Esto implica dos tipos de muestreos, el primero es el método indirecto mediante la detección de huellas y rastros, este método implica el realizar recorridos para localizar los rastros, una vez detectado se identifica de que especie se trata y se revisa si se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para la identificación correcta de huellas y rastros se utilizarán como apoyo las guías de campo como la de Marcelo Aranda. Una vez identificado el ejemplar se prepara la trampa con el cebo indicado dependiendo si la especie es herbívora o carnívora.

Dependiendo de las especies observadas y detectadas se preparan las trampas tipo Tomahawk las cuales se colocarán en los sitios donde se detecta que es frecuente la presencia de la especie. En este método no se respeta ninguna distancia entre trampas ya que éstas se colocan donde se observa la presencia de la especie que se desea capturar.



Figura 12. Figura 3 Trampa Tomahawk para mamíferos medianos y grandes.

Figura 13.

Para el monitoreo directo en donde no se reconocen los rastros, sino que se observan directamente las especies presentes se realizarán recorridos y zonas de trampeo en donde cada trampa puede tener 100 m de distancia de la siguiente, se programarán 10 días para la captura de herbívoros y 10 días para la captura de carnívoros. De igual manera se utilizarán trampas del tipo Tomahawk las cuales serán de tamaño mediano y grande para mamíferos de diferentes tallas.

CAPITULO V



Las trampas se colocarán en las tardes o noches al fin de cada turno para permitir que la fauna se acerque a la zona de obra y pueda ser capturada. Se procurará que el ejemplar capturado será transportado en la misma jaula, pero existen casos en que el ejemplar se estresa y es necesario transferirlo a una jaula transportadora para evitar que se lesione con el metal de la trampa.

Una vez capturado el animal, dependiendo del grado de stress podría ser necesario traspasarlo a una jaula transportadora o no esto se decide en el sitio. Se revisa al ejemplar y se determina su estado de salud en caso de presentar alguna lesión grave será necesario llevarlo a las instalaciones designadas para su atención y recuperación. Una vez recuperado el organismo se reintroducirá en alguna de las zonas destinada dentro del SA de Acapulco para este propósito (Figura 5).

En el caso de que el ejemplar capturado presente buenas condiciones de salud, se procederá a liberarlo en una de las tres zonas designadas dentro del mismo SA por cuestiones de logística o de horario podría ser posible retenerlo una noche en las instalaciones temporales para ser liberado al día siguiente. Se recomienda que el animal capturado no permanezca más de 24 h encerrado.



Madrigueras

Para localizar madrigueras y crías es necesario revisar troncos, huecos, ramas y árboles para verificar que no hay madrigueras con crías.

Puede suceder que se encuentre alguna madriguera con crías, depende mucho de la especie y la especie que se trate para determinar la acción a tomar.



Tabla 41. Figura 4 Domador para sujetar especies medianas de mamíferos

Es muy importante tomar las crías con guantes para evitar que el olor humano se impregne en ellas y que la madre no los reconozca y los rechace.

Una vez capturados y retirados del área de peligro se procede a designar una de las tres zonas designadas para la liberación dentro del mismo SA.

Debido a que los roedores tienen un ámbito hogareño pequeño, quedando siempre cerca de la madriguera, y que ante algún peligro se oculta en su guarida, se vuelven vulnerables ante la perturbación ocasionada por la maquinaria que desmonta y prepara el sitio, por esta situación es necesario retirar todos los ejemplares posibles de la línea del trazo.



Tabla 42. Figura 5 Trampa tipo Sherman para roedores

Una vez capturado el organismo se procede a su identificación y evaluación de salud en caso de presentar buenas condiciones se procede a su liberación, en caso de que presente alguna lesión o enfermedad se procederá a prestarle la atención adecuada.



Cabe mencionar que este proceso de captura se hará entre una semana y 24 h antes de que la maquinaria afecte la zona.

Se tomará un archivo fotográfico de cada ejemplar rescatado para presentar el reporte a la autoridad correspondiente.

Metodología de rescate de Herpetofauna

Cuando se hace referencia a la Herpetofauna se abarcan los grupos de anfibios y reptiles.

Ambos grupos están muy ligados al microhábitat, su rango de movilidad es muy corto lo que los vuelve muy vulnerables a los impactos ocasionados por el proyecto por lo que es necesario reubicar cualquier organismo de este grupo que se encuentre sobre el trazo de la obra y 10 m por ambos lados debido al efecto de borde de la carretera.

Las medidas de mitigación estarán dirigidas principalmente a las especies amenazadas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y hacia las especies consideradas como raras dentro del SA por considerarse especies vulnerables y



con alta probabilidad de verse afectadas durante la construcción y operación de la obra. Sin embargo, por las características de las acciones y medidas propuestas, aparte de las especies antes mencionadas, otras especies de anfibios y reptiles del SA serán beneficias.

Antes del despalme

- Para el rescate de anfibios es necesario realizar muestreos nocturnos, esto puede ser de una a 5 noches antes de que la maquinaria afecte el sitio. Para esto es necesario efectuar recorridos en sitios cercanos a charcas y localizar los sitios de donde provienen los cantos de las ranas.
- Durante la época de lluvias, se buscarán a los anfibios en las charcas, aguadas y pantanos que se localicen a lo largo del trazo carretero, durante esta época se puede encontrar tanto individuos adultos, como larvas y huevecillos. Durante la noche se revisarán charcas donde se congregan cientos de ranas, estos se depositarán en tarjas de plástico con tapa perforadas con un poco de agua.

CAPITULO V



- La reubicación se realizará al día siguiente de la captura en hábitats similares a donde fueron capturados, debido a que cada especie se reproduce en hábitats distintos. Los ejemplares capturados serán manipulados lo menos posible.
- Para la captura de anfibios se utilizarán lámparas y redes de acuario para evitar lesionar los organismos que se pretenden reubicar.
- Para reptiles será necesario revisar todos los microhábitats posibles, troncos caídos, huecos, debajo de la hojarasca, en las ramas y debajo de las rocas con ganchos y pinzas herpetológicas con el fin de localizar la mayor cantidad de individuos para reubicar. Es preferible hacerlo durante las horas de la mañana, en el tardecer y la noche que es cuando la mayoría de especies salen de sus madrigueras y están más visibles.
- En el caso de reptiles las tortugas pueden ser capturadas a mano y en caso de estar en cuerpos de agua es necesario el uso de trampas de embudo con cebo para poder reubicarlas a los sitios anteriormente mencionados.
- Las lagartijas y pequeñas iguanas se pueden capturar con una caña de pescar o sujetadores hechos con hilo delgado el cual permite atrapar al ejemplar a una distancia de hasta 3-4 metros.



CAPITULO I Para el caso de serpientes se utilizarán ganchos y pinzas herpetológicas ya que por su forma no es fácil atraparlas con otro instrumento y por ser algunas especies venenosas y peligrosas al manipularlas. Una vez capturadas se depositan en un costal o bolsa de manta para su posterior reubicación.

CAPITULO II Una vez capturado el ejemplar, ya sea anfibio o reptil, se revisa el estado general del mismo y se evalúa la posibilidad de liberarlo en las zonas destinadas para este fin.

CAPITULO III En caso de no poder ser liberado en el mismo día, se depositará temporalmente en terrarios adaptados para cada grupo, es decir, el terrario de los anfibios requiere más humedad y el de reptiles no tanto, se debe procurar la liberación lo más pronto posible.

CAPITULO IV Se observa un cuerpo de agua grande cerca de la porción sur del trazo, en donde existen poblaciones de cocodrilos, tortugas acuáticas y anfibios. Para este caso bastará con restringir el paso a este sitio y cercar esta porción del trazo para evitar atropellamiento y saqueo de organismos.



CAPITULO V En caso de sorprender a personal de la obra con ejemplares o derivados de reptiles y anfibios de la región, se procederá por parte de los encargados ambientales de la obra a decomisar el producto, y a esta persona se le negará el derecho a ingresar a la obra de nuevo, de igual forma dependiendo de la gravedad de la falta se le dará aviso a las autoridades correspondientes para que se consigne a los responsables.

CAPITULO VI Todas las acciones de rescate, reubicación y mejoramiento de hábitat serán reportadas a las autoridades ambientales competentes.

Reubicación

Todos los anfibios y reptiles capturados serán trasladados en sus contenedores a las instalaciones temporales. Los anfibios capturados serán mantenidos en sus bolsas de plástico dentro de hieleras con poco hielo para mantener su temperatura y evitar que muera por sofocación, mientras que los sacos que contienen los reptiles serán mantenidos dentro del almacén. Los anfibios serán revisados cada cuatro horas para ver su condición, cada vez que se revisen las

CAPITULO V



bolsas serán airadas. Los sacos que contengan reptiles venenosos, serán etiquetados con "No tocar, especie potencialmente peligrosa".

Los ejemplares serán translocados (reubicados) al día siguiente a la captura en tres zonas seleccionadas ubicadas a 1, 3 y 5 km del trazo dentro del SA los cuales presentan condiciones adecuadas para este propósito. Para ello será auxiliar la información anotada en la bitácora de captura. A su vez las bitácoras serán actualizadas con la información de las localidades donde se liberarán a los especímenes.

Si por algún motivo los anfibios y reptiles no pueden ser liberados a las 24 horas, los ejemplares se trasladarán a cajas de plástico transparente con tapas perforadas para permitir su ventilación. Los contenedores tendrán las siguientes dimensiones: para los anfibios serán de 90 x 60 x 30 cm y para los reptiles de 90 x 90 x 90 cm, aunque para este último grupo se tendrá un stock de cajas de distintas dimensiones para los diferentes tamaños de serpientes.

El objetivo de esta medida es reducir el estrés del animal y su muerte durante el proceso de cautiverio. Si por alguna razón extraordinaria el ejemplar muere, éstos serán preparados, etiquetados y conservados según la técnica de Pisani y Villa (1974), y serán donados a una colección científica de la región sureste.



Seguridad

Debido a que en estos grupos se manejan especies venenosas con alta peligrosidad para el ser humano y a que éstas se estarán manipulando. El riesgo de una mordedura ofídica es muy alto por lo que es recomendable el mandar cartas a las instituciones médicas más cercanas y el solicitar antídotos antiviperinos y antídotos antimicruricos para prestar una atención rápida y eficaz en caso de algún accidente. Solicitar que éstos sean conservados en los hospitales cercanos para evitar perder tiempo mientras se traen de otro sitio.

Asimismo, los equipos de rescate contarán con trampas tipo "cerca de desvío", para la captura de los anfibios y reptiles.



Figura 14. Figura 6 Trampas tipo cerca de desvío para la captura de anfibios y reptiles

El rescate de la fauna consistirá en realizar recorridos entre tres días y 12 horas de anticipación al inicio del despalme y se realizará a lo largo de todo el trazo. Abarcarán el área del trazo carretero más diez metros a cada lado de éste (derecho de vía). También el equipo de rescate estará presente en el momento en que el personal de la obra derribe los árboles grandes y/o cuando la maquinaria remueva los escombros y piedras, con el objetivo de rescatar a los anfibios o reptiles observados durante este proceso.

Se requiere que una persona de la brigada de fauna supervise el desmonte o en caso de ser posible se suba a la máquina para observar las especies de fauna que salgan con el derribe de árboles y movimiento de piedras.

CAPITULO V



Antes del inicio del rescate el grupo contará con los permisos de colecta y liberación de la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT. El personal que realice el rescate de flora puede apoyar en el que rescate de fauna, ya que el personal que rescata plantas muchas veces encontrará reptiles y anfibios durante este proceso, por lo que sería un ahorro en tiempo el capacitar a dicho personal para que participen en la captura de algunos organismos.

Indicadores de éxito para las acciones propuestas. Con el propósito de evaluar el desempeño de esta MM2, y corregirlas de manera oportuna, se han generado una serie de indicadores con un umbral que servirá de referencia para definir el grado de éxito alcanzado por cada una de las acciones propuestas. En aquellos casos en los cuales los indicadores no cumplan con el umbral esperado se implementarán acciones o medidas correctivas.



Medida de mitigación

I.8.2 Programa de rescate y reubicación de flora

Tipo de medida	Ubicación espacial	Etapas de aplicación	Prevención de impactos	Relevante	No Relevante	Objetivo	Antecedentes
<p>Reducción y compensación. Ubicación espacial:</p>	<p>En todos los tramos con vegetación forestal que vaya a ser desmontados.</p>	<p>Antes del desmonte.</p>	<p>Descritos en el capítulo V</p>			<p>Rescatar a los individuos de la flora incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y especies endémicas.</p> <p>Tener material vegetativo nativo y prioritario para su conservación para el programa de reforestación</p>	<p>Por la construcción del proyecto será removida la vegetación que intercepta el trazo de la obra en cuestión. Los tipos de vegetación que dominan la zona son: selva baja caducifolia</p>



Por tal motivo es preponderante realizar un rescate y resguardo de las especies de flora que serán afectadas con la obra. En este sentido, se propone a la autoridad ambiental el siguiente programa de rescate de flora que se aplicará para las especies de flora que están en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y especies endémicas.

Mantenimiento en vivero de las plantas de altura menor o igual a un metro

Para las especies que sean rescatadas mediante individuos de altura menor o igual a un metro, se procederá de la siguiente manera: se dará un riego profundo a la base de la planta, posteriormente se hará una excavación sobre la línea de goteo de la planta, en forma de embudo, tratando de no dañar la raíces secundarias y principal. Enseguida, se extraerá la planta para colocarla en bolsa negra, y se colocará en un lugar que no esté expuesto a los rayos del sol. Ya en la bolsa, se aplicará hormonas para estimular el crecimiento y regeneración del sistema radicular de la planta.

Durante su permanencia en el vivero temporal, la planta recibirá una fertilización a la raíz en el caso de palmas y árboles, y foliar en el caso de bromelias. También se dará un seguimiento diario ante el brote de una plaga y/o enfermedad.

Mantenimiento en vivero de las plantas rescatadas por material vegetativo (estacas)



Las plantas que se rescaten por medio de material vegetativo o estacas se colectarán de la siguiente manera: se elegirán las plantas madres que presenten buenas condiciones sanitarias, se tomarán estacas de 30 a 40 cm de longitud, haciendo un corte transversal en la base de la estaca y un corte de 45° en la punta. Cuando se estén colectando las estacas, se colocarán en lugares con sombra, para evitar la deshidratación del material vegetativo.

Las estacas colectadas en el día serán transportadas al vivero temporal para ser plantadas en bolsa negra de vivero.

El sustrato para las bolsas será una proporción 3:2 de sustrato con materia orgánica y sustrato permeable, respectivamente. Las estacas se colocarán en posición perpendicular a la bolsa y se enterrará en la tierra a 15 cm de profundidad. El riego será diario en las mañanas y tardes. Se hará una inspección diaria de las plantas propagadas, para considerar cualquier indicio de plaga, enfermedad o muerte de las plantas. Las plantas que se rescaten por estaca podrán recibir una poda para remover ramas muertas, cruzadas y enfermas, lo mismo que muñones o extremidades que pudiesen haber sido dañadas durante las maniobras. No está justificada una poda severa con el fin de compensar la pérdida de raíces.

Rescate de plantas por semillas



Además del rescate de individuos de altura igual o menor a un metro, se coleccionarán semillas de plantas madre de las especies lo que permitirá complementar el rescate de los árboles y palmas.

Para guardar las semillas se utilizarán bolsas de tela del mismo color que los usados para los listones, para identificar la semilla por asociación vegetal.

Además, la semilla se separará por tratamiento, tal como se explica adelante. Las plantas que se rescaten por semilla seguirán el siguiente procedimiento: Se coleccionarán las semillas de árboles y palmas que estén sanos con buen desarrollo de la copa o del follaje. Se coleccionarán frutos maduros, y “sazonos” (frutos que están en transición a la madurez). Se empleará para la cosecha de frutos tijeras de mano y tijeras con extensión.

Propagación de plantas por semilla

La producción de semilla, según la literatura, es de marzo a junio de cada año. Sin embargo, el cambio en los regímenes de precipitación en la zona, y los fenómenos hidrometeorológicos, ocasionan que algunas especies no produzcan semillas en un año, o en otros casos produzcan dos veces al año. Se tendrá a un equipo de colecta de semillas, que permitirá cubrir una zona amplia de colecta de material en el área de estudio y garantizar el número de plantas a rescatar. Las plantas que se rescaten por semilla se propagarán en el vivero temporal que se instalará. La producción de plantas a partir de semillas será de la siguiente manera: Se establecerán camas de germinación con una proporción de sustrato 3:2 de



sustrato con materia orgánica y sustrato permeable, respectivamente. Un día antes de la siembra, se desinfectará el sustrato con agua hirviendo. Las semillas ya beneficiadas y con el tratamiento pre germinativo realizado, se sembrarán en líneas y se cubrirá con el sustrato, no excediendo el doble del tamaño de la semilla. Se darán dos riegos, por la mañana y la tarde a las semillas. A los 20 días de germinadas, las plántulas serán trasplantadas a bolsas negras de vivero que contendrán sustrato desinfectado en igual proporción que la cama de germinación. Las plántulas en bolsa se colocarán en las plantabandas con malla sombra.

Las plántulas se regarán diario, por la mañana y por la tarde, se eliminarán las hierbas que crezcan en el sustrato de las bolsas, para evitar competencia con las plantas, se eliminarán, malezas de las plantabandas, y se identificarán problemas por plagas y enfermedades para darle atención. Las plantas que sean utilizadas para re-incorporar al área del proyecto, se someterán a un “castigo” en los riegos, esta actividad consiste en preparar a la planta ante el estrés hídrico que vivirá en campo. En el último mes de la planta en el vivero temporal sólo se aplicará un riego al día en vez de dos, y se regarán cada 2, 3 y 5 días, respectivamente, conforme se acerque el traslado de las plantas. El día del traslado es importante dar un riego a las plantas. Las plantas pueden ser trasplantadas en campo cuando alcancen 30-40 cm de altura.

Transporte de las plantas rescatadas

El transporte del material vegetativo y de las semillas, del lugar de rescate al vivero temporal se realizará en un vehículo de tres toneladas de capacidad. El chofer de esta unidad manejará una bitácora de las plantas que transporta.

Se trasportarán las plantas que sean propagadas en el vivero temporal y se reincorporen al área del proyecto.



Figura 15.

Figura 7. Ejemplo de vivero rústico



Figura 16. Figura 8. Depósitos de agua para el sistema de riego

Indicadores de cumplimiento:

La sobrevivencia de plantas en el vivero y en las áreas revegetadas, nos permitirá saber si el manejo de la planta durante el rescate, manejo, transporte y establecimiento en el vivero fue el adecuado.

El cumplimiento de esta medida quedará registrado en la bitácora 1 y 2 para el rescate.

I.9 Medida de mitigación 4

I.9.1 Programa de conservación y restauración de suelos; y manejo de residuos derivados de la preparación del sitio y construcción.

Tipo de medida	Ubicación espacial	Etapas de aplicación	Impacto que mitiga y/o Lineamiento legal que cumple	Previene Impactos	Relevante	No Relevante	Objetivo	Antecedentes
Prevención.	A lo largo de todo el trazo	Durante la preparación del sitio y nivelaciones	Cumple políticas planteadas en Capítulo IV	Capítulo V: Impacto 3. Pérdida de suelo orgánico debido a las actividades de preparación del sitio para la construcción del cuerpo del			Evitar una mala disposición del producto del despalmado. Evitar que el material de desecho se deje abandonado junto al camino o acamellado.	Es común que la construcción de las obras se concuerne únicamente con las curvas masas reportadas por el proyecto ejecutivo, perfiles y plantas; y que el constructor no haya

CAPITULO



				terraplén			<p>onado en sitios poco adecuados y que con el tiempo termine en los cuerpos de agua y/o incorporado a las partículas suspendidas del aire</p> <p>cotizado los acarreos y sobreacarreos a sitios donde el impacto ambiental de la disposición sea poco. Muchas veces pudiendo aprovechar el material “desperdiciado” en obras de mitigación, este se desperdicia y para cumplir con las MM se compra material a bancos. Este tipo de medidas orienta el material de desperdicio a otras MM y</p>

CAPITULO



								<p>permite que el material sobrante sea dispuesto en lugares adecuados.</p> <p>No habrá otro impacto que desestabilice el suelo aledaño al área entre cerros (que es la superficie que se despalma), debido a que el cuerpo del terraplén se construirá por encima del terreno natural, por lo que no se dará</p>

CAPITULO



**Consultoría Jurídico
& Ambiental**
Iustitia Ambientis

								un efecto de borde hacia el terreno aledaño, además que solo se desmontará entre línea de ceros. No habrá en corte de la carretera que pueda significar algún riesgo de erosión o derrumbe , porque el terreno es plano y el terraplén se construirá sobre la subrasante

Impacto 6.



Afectación visual del paisaje por la creación de una línea de ruptura y afectación a sus ciclos biogeoquímicos debido a la mala disposición intencional o accidental de material de desecho y productos potencialmente tóxicos.

Entonces el programa de conservación de suelos para este proyecto debe consistir en darle destino adecuado al material de despilme, de desmonte y residuos en general, para evitar que afecten al suelo aledaño; así como la colocación de un absorbente de hidrocarburos y aceites en las zonas de desagüe de cunetas.

Procedimiento: Se sacarán fotografías de los cuerpos de agua y cavernas a menos de 110 m del derecho de vía. En caso de comprobar que el material fue arrojado intencional o por descuido a alguna de las estructuras geológicas mencionadas, el contratista presentará a la PROFEPA un diagnóstico de daños con remediación y compensación de la afectación. Durante el desmonte, el material maderable que no sea sujeto a rescate según la MM4 tendrá los siguientes destinos:

CAPITULO I Los árboles con DAP entre 10 cm y 40 cm y ramas con diámetros mayores a 8 cm de las especies, se cortarán con motosierra desde su base y se les cortará la copa para su mejor manejo (se procurará que el tronco quede entre 3 y 9 m de alto dependiendo la altura de la asociación vegetal de la que se obtuvo); y se sembrarán formando un cerco vivo entre la línea de ceros y el resto del derecho de vía. Antes de colocarse se le pondrá enraizador en su base, esto



con el fin de crear una barrera viva de especies originales y genoma local, entre el área entre ceros y el resto de la vegetación dentro del derecho de vía. Todos los individuos se podarán cada 2 años para evitar que su sistema radicular dañe el cuerpo de circulación y en el caso de las Ceibas se quitarán las ramas que cubran la carpeta asfáltica para evitar accidentes por caída de rama.

CAPITULO II Los árboles con DAP entre 5 cm y 30 cm, se retirarán con todo y su raíz para sembrarlos intercalados con las especies, según aparezcan en el sitio de desmonte (mismas proporciones).

Para los individuos rescatados en el inciso a y b se colocarán, formando un barrera entre la línea de ceros (ambos lados) y el resto del derecho de vía, la distancia del acomodo de los troncos será 1 m entre ellos; Se espera crear con esto una barrera que junto con el cercado evite la incursión de fauna dentro de la carpeta asfáltica (lo que la obligará a utilizar los pasos de fauna, MM5); por otro lado creará una barrera natural entre el ruido de la carretera y el resto de la vegetación forestal, ya que se espera que con la poda de la copa se ramifique el tronco en la parte baja (solo en caso de que el tronco reverdezca y no muera). Para el cercado de la vía se utilizarán estos troncos como postes y se utilizará malla triple nudo para cercar la carretera y favorecer el uso de los pasos de fauna (MM5), tal como se señala en la MM5.

c) Las copas de los árboles y las arbustivas (que no se rescaten) se trozaran y se llevarán junto al vivero para acamellonarse (pero no sobre el camino de terracería en uso) y cuando se tenga el material de despalme se mezclarán con el. d) El



resto de lo individuos arbóreos que no sean sujetos a rescate ni a su utilización en la cerca viva, los árboles que se retiren tendrán que tener la marca del martillo forestal, según señala la NOM-025-SEMARNAT-1995.

Durante el despalme, si es época de estiaje se tendrá una pipa regando el frente para evitar producir polvos.

Durante el mantenimiento se recogerá la basura depositada en el derecho de vía cada semana y se entregará al sistema de limpia del municipio de Acapulco.

Indicadores de cumplimiento: El cumplimiento del indicador 12, quedará registrado en la bitácora que documente la finalización de la obra, que si se entrega semestralmente sería la No. 7.

I.10 Medida de mitigación 5

I.10.1 Construcción de pasos de fauna y cercado de la vía, para favorecer rutas de movimiento.

Tipo de medida	Ubicación espacial	Etapas de aplicación	Impacto que mitiga y/o Lineamiento legal que cumple	Previene impactos	Relevante	No Relevante	Objetivo	Antecedentes
Mitigación de reducción	A lo largo de todo el trazo y	Entre el tendido de bases y la pavimentación	Reduce impactos del capítulo				Favorecer que los animales se muevan	Recientemente ha cobrado gran interés el

CAPITULO



**Consultoría Jurídica
& Ambiental**
Iustitia Ambientis

	donde se encuentran las principales rutas de fauna	acción, la construcción se puede hacer de forma simultánea con ambas actividades	V				a través de los pasos de fauna, con lo que se evita afectar las rutas de movimiento establecidas y se reducirá sensible mente el riesgo de atropellamiento	estudio sobre la eficiencia de los pasos de fauna, que pueden ser específicos para su utilización por los animales, o mixtos utilizando las modificaciones de las obras de drenaje, o con la ubicación de pasos inferiores y puentes, ya que se ha comprobado que evitan los accidentes de tráfico por atropello y otras derivaciones

CAPITULO



								negativas . La efectividad de las estructuras es una pieza clave para la conservación de la fauna, sobre todo, teniendo en cuenta el incremento de las vías de transporte dentro del país, como parte de una necesidad de comunicación



En este sentido, este tipo de estructuras minimizan y en muchos de los casos corrigen los principales impactos que surgen en las diferentes etapas de aplicación del proyecto, es decir desde la preparación del sitio, la construcción y su operación; un ejemplo claro de estos impactos son los atropellos y accidentes, el efecto barrera y la destrucción del hábitat. La adecuación de las infraestructuras lineales minimiza el impacto que originan las mismas sobre la movilidad de las especies terrestres por medio de los pasos de fauna e impide la necesidad de acceder a la vía, con la correcta instalación y ubicación, esto de forma concreta para las necesidades de cada uno de los grupos faunísticos.

En esta etapa la principal afectación es el corte o interrupción del paso de la fauna por la carretera, además de que el tráfico de vehículos representa un riesgo tanto para la fauna que cruza de un lado a otro del proyecto como para los conductores que corren el riesgo de una colisión.

La construcción del cuerpo del terraplén quedará por encima de la subrasante durante la construcción de la carretera y el funcionamiento del terraplén y circulación vehicular dentro del SA provocará un efecto de barrera para muchas especies de fauna silvestre (anfibios, reptiles, aves de hábitos terrestres y mamíferos). En este caso afectará aquellas especies de hábitos ecológicos amplios y vágiles, que necesitan desplazarse a través de los hábitats o las distintas unidades del paisaje.



Por otra parte, durante la nivelación y estando ya en operación la vía, la cinta asfáltica en sí y el tráfico vehicular son fuerzas de impacto importante y agentes que pueden reducir las poblaciones de muchas especies de fauna silvestre. Muchos anfibios, reptiles y mamíferos, migran del bosque a los sitios de reproducción, alimentación o refugio, y cuando la carretera se ubica entre estas dos zonas puede provocar cientos de muertes por atropellamiento al año.

I.10.1.1 Pasos inferiores para fauna de talla pequeña

Los pasos no tendrán ningún desnivel ni en el interior ni en los accesos y contarán con un buen sistema de drenaje, debido que para muchos reptiles y algunos mamíferos pequeños; como ratones y musarañas el agua funciona como una barrera.

Es recomendable que dentro de los pasos se instalen pequeñas rocas y troncos, así como ramas y hojarasca, de tal manera que funcionen como pequeños refugios, sin embargo, se deberá tener cuidado en que no sean tan grandes que obstruyan el túnel. También se recomienda el mantenimiento constante del vallado para no permitir el crecimiento de hierbas y pastos sobre la valla y en la entrada del túnel que impida el buen funcionamiento de esta estructura de mitigación.

I.10.1.2

Indicadores de cumplimiento:



I.10.1.3 Seguimiento y Evaluación de la Efectividad de los Pasos de Fauna

El segundo aspecto clave que hay que considerar después de la construcción de la carretera es el seguimiento y evaluación de la efectividad de los pasos de fauna, que permitirá establecer si los pasos se han instalado o construido correctamente, así como, diseñar y aplicar las mejoras necesarias para optimizar su funcionamiento. Se dará un seguimiento o monitoreo de los pasos, como mínimo durante los tres primeros años de operación de la vía. Esto obedece a que la efectividad de los pasos irá aumentando gradualmente, debido a que la fauna a través del tiempo aprenderá a utilizar los pasos, por consiguiente, se prevé que se tardará aproximadamente 2 años en establecerse las rutas específicas a través de ellos, tiempo en que podrían darse atropellamientos.

Por otra parte, algunas evaluaciones de efectividad de los puentes, como la valoración de la incidencia de muertes por atropellamiento y la evaluación de las especies que utilizan los pasos y frecuencia de uso, requieren de estudios a largo plazo, llevados a cabo por expertos o personal capacitado que esté familiarizado con los procedimientos específicos para registrar y evaluar los datos. El éxito del paso de fauna se tiene cuando la fauna los utiliza en sus desplazamientos y de esta forma se evitan los atropellamientos y colisiones sobre la superficie de rodamiento. En caso de no ser así, significa que se tuvo un error ya sea en el diseño, en el sitio donde se colocó el paso, la ambientación, o la fauna no lo reconoce. El primer paso es determinar si el paso de fauna está siendo utilizado y para ello se proponen varios métodos que proporcionan información de qué especies y con qué frecuencia utilizan estas estructuras. Los métodos propuestos son los muestreos directos, a través de la observación directa de los animales que utilizan el paso, muestreos indirectos a través de la identificación de huellas o



excretas, los muestreos a través del uso de cámaras trampa y los muestreos de atropellamientos.

I.10.1.4 Monitoreo de Pasos Para Anfibios, Reptiles y Pequeños Mamíferos

El primer método está dirigido hacia los anfibios, a mamíferos pequeños y a ciertos reptiles; para ello es necesario realizar muestreos diurnos y nocturnos y hacer registros directos sobre los individuos observados en las estructuras de guía de cada paso, así como los ejemplares que se encuentren dentro del mismo.

Estos conteos se realizarán durante tres días por semana, muestreando una semana y descansando dos, se registrará la especie y el número de individuos encontrados en el sitio, durante dos semanas, los primeros dos años.

El segundo método consiste en localizar rastros de los organismos que cruzan en el paso, para esto es necesario el colocar sustratos que permitan que la huella del animal se registre en el sitio.

La desventaja de este tipo de muestreo es que se dificulta saber cuántos individuos de una misma especie utilizan el paso, lo que da un muestreo incompleto.



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

I.11 VII. Pronóstico del Escenario.

Con respecto al medio ambiente, se concederá que una vez aplicadas las medidas de mitigación propuestas en el apartado anterior, podremos esperar que la dinámica ambiental y la estética del paisaje de esta zona se recupere totalmente, ya que no existirán impactos relevantes, ni críticos en el área donde se efectuarán las obras y actividades del proyecto **ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO “MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO”**.

Una vez que finalice la modernización de este proyecto, las actividades de los sectores económicos de la zona y los servicios con los que se cuenta en el municipio de Acapulco en el Estado de Guerrero no solo volverán a la normalidad, sino que éstas adquirirán un nuevo impulso con el cual se logrará un mejor desempeño y funcionamiento.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES.

ESCENARIOS				
FACTOR	SIN PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN

CAPITULO VI



		DE PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	DEL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN	DEL PROYECTO
AIRE	Antes de la realización del proyecto, la calidad del aire solo se encontraba impactada por las emisiones de los vehículos automotores de la carretera de entronque.	La calidad del aire, se ve afectada por las actividades del proyecto, ya que se producirían, emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas, así como ruido por la utilización del equipo y maquinaria de construcción, de igual forma con los vehículos que transporten el material requerido.	La calidad del aire se verá levemente afectada, debido a que los impactos no podrán ser prevenidos en su totalidad, pero si podrán ser controlados. El equipo y la maquinaria a utilizar, laborará en óptimas condiciones, además de que se efectuará el cambio de filtros y aceite de éstos dependiendo de la carga de trabajo; los camiones que transportarán el material se cubrirán con lonas con el objetivo de evitar la dispersión de partículas. Para evitar la formación de tolveneras se implementarán riegos en la zona del proyecto. El impacto será de manera temporal	Después de la realización del proyecto la calidad del aire seguirá impactada de la misma manera y específicamente solo por las emisiones de vehículos automotores y de manera muy baja.

CAPITULO VI



			y ligero.	
SUELO	Sin la realización del proyecto, la calidad del suelo no se vería afectada, en ningún aspecto.	Con la generación de residuos sólidos peligrosos generados por las actividades de construcción, se provocaría un impacto severo.	Los impactos al suelo, por la generación de residuos si puede ser prevenida; con el almacenamiento y el manejo adecuado de los mismos; el impacto será ligero y temporal.	El mantenimiento del lugar y el manejo de los residuos se llevarán a cabo por las dependencias responsables de la operación del proyecto.
AGUA	La calidad del agua no sería afectada sin la ejecución del proyecto.	Con las actividades de construcción, realizadas con total descuido de arrojar residuos sólidos y líquidos peligrosos al agua del arroyo provocaría un impacto negativo.	Los impactos del agua se podrían prevenir de igual forma, con las estrictas indicaciones al personal de la obra de no arrojar desechos al cuerpo de agua.	La calidad del agua no será alterada con la operación del proyecto, ya que continuaría de la misma forma que la actual así mismo los cauces perenes existentes no serán modificados por la construcción de la carretera.
FAUNA	La flora y la fauna ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas y de manera puntual con la flora debido a la apertura para agricultura y ganadería.	La flora y la fauna ya han sido impactadas por las actividades antropogénicas por lo que realizando el proyecto sin medidas de mitigación continuaría de la misma forma.	Considerando que la flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas, estas podrían ser prevenidas en su totalidad instruyendo al personal que labora en el proyecto de no molestarlos y/o	Operando el camino, no alterara de modo alguno a la flora y fauna del lugar siempre y cuando se realicen las actividades propias para estas áreas.

CAPITULO VI



			capturar especímenes.	
PAISAJE	El paisaje cambiara debido a que se realizara una apertura para una nueva infraestructura.	Sin medidas de mitigación el paisaje se verá afectado de forma considerable, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra, y se encontrarían dispersados en el suelo o en el cuerpo de agua.	La estética del paisaje se verá impactada de forma temporal por las actividades de construcción, sin embargo, se aplicarán las medidas de mitigación necesarias.	La estética del paisaje se verá beneficiada, debido a la nueva infraestructura vial, y proporcionará seguridad a los usuarios del proyecto.
ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMÍA DE LA REGIÓN	Sin la ejecución del proyecto, los habitantes de la región no contarán con una nueva carretera que les permite desplazarse más rápido seguro y confortable a lo largo y ancho del propio municipio y del estado, razón por la cual deberían de trasladarse en el camino alimentador más próximo al sitio.	Sin las medidas de mitigación necesarias para los factores bióticos y abióticos, este proyecto causaría efectos negativos en la región, generando posteriormente gastos en proyectos para la restauración del sitio.	Con la puesta en operación del proyecto habrá un acceso importante para poder acceder a lugares turísticos vírgenes, explotando tal situación en una derrama económica para las comunidades inmersas en el trazo carretero a ejecutar y servicios en la región.	



I.12 VII. Programa de Vigilancia Ambiental.

Programa de vigilancia ambiental

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente:

CAPITULO I 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 (si la empresa constructora no cumple es amonestada).

CAPITULO II Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

CAPITULO III Durante la fase de modernización DEL PROYECTO DENOMINADO “**MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO**”, el Programa de Vigilancia Ambiental establece que, para el correcto funcionamiento del mismo, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:

Tabla 43. Seguimiento de las emisiones de ruido

Tabla 44. Seguimiento de afecciones del suelo

Tabla 45. Seguimiento de afecciones a la flora y fauna

Tabla 46. Seguimiento de las emisiones de ruido

CAPITULO IV 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 del puente, se realizarán visitas periódicas semanales sin previo aviso. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:



CAPITULO V Velocidad reducida de los camiones que trabajen en la obra.

CAPITULO VI Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.

CAPITULO VII 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.

CAPITULO VIII 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.

CAPITULO IX Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones 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.

Seguimiento de afecciones sobre los suelos

CAPITULO X 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.

CAPITULO XI 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:

CAPITULO XII 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.

CAPITULO XIII 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 puente. 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.

CAPITULO XIV Se realizarán observaciones en las zonas aledañas al puente, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.

CAPITULO XV Los posibles cambios detectados en el entorno del puente 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.

Seguimiento de las afecciones a la flora y la fauna.



CAPITULO XVI 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.

CAPITULO XVII 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.

CAPITULO XVIII Presentación de informes sobre el desarrollo del programa de vigilancia ambiental. Cada mes, 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:

CAPITULO XIX Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.

CAPITULO XX Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.

CAPITULO XXI Seguimiento de los niveles sonoros.

CAPITULO XXII Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.

CAPITULO XXIII 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.



CAPITULO XXIV 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:

CAPITULO XXV Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos de los que su predicción resulta difícil. Existen muchas alteraciones cuya predicción 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.

CAPITULO XXVI 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.

CAPITULO XXVII En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse medida correctoras.

CAPITULO XXVIII 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.



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.

CAPITULO XXIX 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.

CAPITULO XXX 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.

CAPITULO XXXI 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.

CAPITULO XXXII 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.

I.12.1.1 La supervisión ambiental la realiza la Secretaria de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Ordenamiento Territorial 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 especialista para verificar que las medidas de mitigación recomendadas en la presente MIA-P se realicen de la manera correcta.

I.13 VII. Conclusiones.

De acuerdo al estudio de campo y desde el punto de vista biológico el sitio presenta vegetación de selva baja caducifolia a lo largo donde se pretende realizar el proyecto, y



mayormente los terrenos se encuentran impactados a causa de las actividades antropogénicas para agricultura y ganadería.

Para la región no se reportan especies mencionadas en NOM-059-ECOL-SEMARNAT-2010, por lo que no habrá afectación severa por la modernización para el desarrollo del proyecto denominado **“MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO”**.

A nivel paisaje el área de estudio se ve como una matriz de cultivos, potreros y la zona urbana. El incremento de la población de la localidad, podría incidir en la introducción de una red de drenaje, cuyas aguas negras terminarían por descargarse en arroyos cercanos y finalizar en la laguna o directo al mar, esta actividad afectaría gravemente la biodiversidad acuática de la zona. En aspectos socioeconómicos alteraría las actividades que se llevaban a cabo en la modernización del proyecto. Las medidas compensatorias propuestas o de mitigación serán a favor de que contribuyan a disminuir y prevenir la contaminación del ecosistema.

La modernización del proyecto denominado **“MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA ACAPULCO-PINOTEPA MX 200, TRAMO KM. 34+160 AL KM. 37+546 EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO”**, no implicará la introducción de especies exóticas a la comunidad vegetal, propuestas en las medidas de reforestación son con plantas nativas.

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 el proyecto se integre de manera natural al sistema actual. La carretera a modernizar se establecerá como un elemento nuevo del paisaje de manera irreversible que de acuerdo al sitio donde se realizó no causará efectos acumulativos severos que afecten el entorno. Los impactos positivos por la modernización del



proyecto son muy evidentes en las variables sociales, económicas y de servicios en general.

El objetivo primordial de la carretera es acrecentar la infraestructura vial y contar con un buen acceso a una zona donde se puede habitar dignamente, y de esta manera beneficiar a los pobladores de la región principalmente a las localidades insertas en el área de influencia, dentro del municipio de Acapulco Guerrero.

CAPITULO VII



VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGÍCOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII. Metodologías utilizadas

VIII. Método para delimitar el Sistema Ambiental (SA)

Se utilizó como herramienta los sistemas de información geográfica SIG utilizando el software Arc Gis 10.1., aunada la evaluación mediante la técnica de sobreposición de capas vectoriales disponibles de las diferentes instituciones tales como:

CAPITULO XXXIII Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI).

CAPITULO XXXIV Estudios del Inventario Nacional Forestal (INF).

CAPITULO XXXV Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

CAPITULO XXXVI CONAGUA, INEGI e INE para aspectos hidrográficos.

Una vez estandarizada la cartografía a una proyección UTM (Universal Trasversal of Mercator) del área de estudio se procedió acotar lo que abarcaría el Sistema Ambiental, considerando las capas de:

- Tabla 47.** Climas
- Tabla 48.** Uso de suelo y vegetación
- Tabla 49.** Edafología
- Tabla 50.** Topoformas
- Tabla 51.** Curvas de nivel
- Tabla 52.** Poblaciones y Localidades



Subcuencas (principalmente las que intervienen en el trazo).

Como primer paso, se proyectaron los tipos de climas presentes de forma general a una escala mayor en donde se abarcará la totalidad del proyecto. Posteriormente se trató de percibir si con esta capa existe un límite natural que pueda ir acotando un Sistema Ambiental. Esta capa es un factor importante para los límites este oeste del Sistema Ambiental con límite semicálido subhúmedo, aunque aún sin definir claramente dichas limitantes.

Después de consultar todos los recursos cartográficos del medio abiótico y biótico (vegetación), se procedió a explorar las características hidrográficas de la zona que quedo parcialmente limitada con la capa de climas, curvas de nivel y topoformas. La regionalización consistió en la selección de una determinada área, conservando unidades espacialmente homogéneas en lo referente a parámetros del medio ambiente abiótico y biótico. En cada una de estas unidades ambientales se analizó su estructura, funcionamiento y diferenciación entre ellas, con el fin de permitir caracterizar los efectos que el proyecto como el que nos ocupa, puede ocasionar en ellas. En la definición del sistema ambiental, fue necesario utilizar de forma jerarquizada, criterios geomorfológicos, hidrológicos, florísticos, distribución de fauna y sociales, así como la delimitación sociopolítica de la zona, con la intención de identificar unidades espaciales homogéneas tanto en su estructura como su función.

La cuenca hidrográfica es la unidad morfográfica superficial, delimitada por divisorias (“Parte Aguas”) desde las cuales escurren aguas superficiales. Al interior, las cuencas se pueden delimitar o subdividir en sub-cuencas o cuencas de orden inferior, asimismo se pueden diferenciar zonas caracterizadas por una función primordial (cabecera-captación y transporte-emisión) o por su nivel altitudinal (cuenca alta, media y baja).



La delimitación de una subcuenca está basada en criterios conjuntos entre el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el Instituto Nacional de Ecología (INE), y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). La metodología está disponible en el documento técnico de Cotler y colaboradores (2007).

De acuerdo a lo anterior se sabe que las cuencas hidrográficas siguen siendo consideradas como la unidad del territorio fundamental para la planeación y el manejo de los recursos naturales. Para el caso de la delimitación del SA del proyecto se adoptaron los criterios de Cotler *et al.*, (2007) y se estableció la cuenca y subcuenca, como el área de estudio ideal por las siguientes condiciones:

1. Por estar limitada con variables topográficas e hidrológicas.
2. Por presentar consistencia y coincidencia con los límites previamente establecidos con la capa de climas y topofomas.

VIII.1 Medio físico

VIII.1.1 Metodología para el medio físico en general

Se recabo información de fuentes bibliográficas para establecer un marco de referencia sobre los diferentes componentes del medio físico en la zona.

Se consultaron bases de datos y mapas temáticos editados principalmente por INEGI: Provincias fisiográficas, climas, precipitación, edafología, geología e hidrología. También se consultaron publicaciones con descripciones del medio físico a escalas 1:5,000,000 para extraer la información correspondiente a la zona de estudio.



Otras bases de datos consultadas para la descripción de las condiciones climáticas de la zona de estudio, fueron las publicadas por el Servicio Meteorológico Nacional y la CONAGUA, que llevan registros de al menos los últimos 30 años para la mayoría de las estaciones meteorológicas en el país. En este caso, se utilizaron los datos de 12 estaciones meteorológicas (las más cercanas a la zona en cuestión).

En el trabajo de campo se llevó a cabo la verificación de toda la descripción del medio físico, principalmente del mapa geomorfológico. De este solo se corrigieron algunas unidades en su extensión y límites con respecto a otras unidades. Del resto de los mapas temáticos se hicieron verificaciones; únicamente el mapa edafológico se enriqueció con la descripción de perfiles de suelo.

Los puntos donde se realizaron verificaciones y descripciones fueron registrados con un GPS para su posterior proyección en un mapa, según fuera requerido.

Con los datos de campo y las verificaciones, se procedió a la elaboración del mapa geomorfológico final, los programas utilizados para su edición final fueron los sistemas de información geográfica SIG utilizando el software Arc Gis 10.1.

Se hizo la descripción detallada de todos los aspectos físicos que se encuentran en la zona de estudio; con ello se realizó la mayor parte del capítulo IV.

Figura 1. Ubicación del SA y AI del proyecto.

VIII.2 Medio biótico

VIII.2.1 Metodología para vegetación

a) Trabajo de gabinete



Se recabo información de fuentes bibliográficas para establecer un marco de referencia sobre los diferentes tipos de vegetación en la zona.

Mediante el uso de los mapas topográficos y de vegetación de INEGI escala 1:50,000, se delimitaron las diferentes coberturas de vegetación y uso del suelo.

Con las unidades delimitadas se creó un mapa base y se definieron sendos sitios de muestreo y verificación para recabar la información requerida para el trabajo en campo.

Adicionalmente, se revisaron listas florísticas para tener una idea de las especies vegetales que se tienen reportadas para el estado dándole prioridad a las que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El trabajo de campo consistió en el reconocimiento y caracterización de las comunidades vegetales existentes en el trazo del trazo carretero y zonas adyacentes, así como la colecta y prensado de los ejemplares no identificados durante el recorrido. Esta actividad se desarrolló de la siguiente manera:

Figura 17. Con cartografía en mano, equipos de medición y bitácoras para registro, se recorrió el trazo de la línea del proyecto carretero, con los propósitos de: a) ubicar los puntos de verificación/muestreos previamente definidos; (b) aplicar las técnicas de muestreo correspondientes; (c) verificar las comunidades vegetales citadas en bibliografía y su composición florística, y (d) verificar su estado de conservación/perturbación.

Una vez recabada la información de campo, se procedió con la identificación de las especies colectadas, descripción y análisis de las comunidades vegetales.

VIII.3 Metodología para fauna

La metodología estuvo orientada a determinar las especies de vertebrados terrestres presentes en el Sistema Ambiental (SA) por medio de técnicas y métodos de observación y captura de vertebrados en los Puntos de Muestreo (PM) seleccionados y a lo largo del trazo. Para el inventario preliminar de las especies observadas en campo.



Se realizaron muestreos, los cuales se llevaron a cabo en los distintos hábitats presentes en el área de estudio del proyecto. En los sitios de muestreo seleccionados, se realizaron censos faunísticos por medio de transectos lineales y cuadrantes, así como observaciones directas.

El inventario preliminar de la fauna silvestre del área de estudio, ayuda a inferir, con base a la distribución y asociación de cada especie a los distintos tipos de vegetación, la abundancia y riqueza de especies de vertebrados (Lazcano-Barrero *et al.*, 1992). Además de las especies susceptibles a ser impactadas por el emplazamiento del proyecto. Para el inventario taxonómico de las especies (Listado de especies) se realizaron muestreos, los cuales se llevaron a cabo en los distintos hábitats presentes en el área de estudio.

El proceso desarrollado para la selección final de los sitios de muestreo, consistió en tres etapas:

a) Etapa I: Revisión bibliográfica

Se consultaron publicaciones sobre la fauna relacionada con el área de estudio o zonas cercanas a esta.

Como resultado de la anterior, se integró un listado bibliográfico preliminar de las especies de vertebrados reportados para el área en cuestión, con la finalidad de conocer el tipo de precauciones y cuidados que se deben tener sobre la fauna que caracteriza la zona. Además, a dichas especies se les asignó su estado de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el orden filogenético se consideraron los trabajos de Flores-Villela (1993), Frost (2007), American Ornithologist's Union (2007), y Ramírez-Pulido *et al.* (2005). Asimismo, se utilizaron los nombres comunes que menciona Escalante *et al.* (1996) e ITIS (2008).



b) Etapa II: Trabajo de campo

El trabajo de campo incluyó la observación, colecta y liberación de vertebrados terrestres, empleando Puntos de muestreo a lo largo de la trayectoria de la carretera; estos métodos pueden ser directos (observación, captura y liberación de ejemplares) o indirectos (búsqueda de evidencias: huellas, heces, cadáveres o entrevistas informales con gente de la región). Para los diferentes grupos taxonómicos se utilizó la siguiente metodología:

El objetivo del estudio consistió en realizar un inventario preliminar de la fauna, en áreas representativas de la vegetación existente, que puede servir para futuras evaluaciones y para la elaboración de planes de manejo de la región.

Se formó un equipo de especialistas, el cual se organizó para las diferentes actividades realizadas durante el estudio, se coordinó y supervisó el trabajo de campo y de laboratorio y se identificaron los ejemplares que no se pudieron identificar en campo.

Las metodologías empleadas estuvieron dirigidas a:

- 1) Clasificación del hábitat; se realizó basado en las características fisonómicas de la vegetación, las cuales reflejan la condición actual del hábitat.
- 2) Recopilación de la Información; sobre la presencia de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos presentes en la zona de estudio.
- 3) Registro de especies; Observación, captura-liberación y determinación taxonómica de las especies de vertebrados presentes en el área de estudio.
- 4) Estimación de la riqueza y abundancia; durante el trabajo de campo.



Para el informe preliminar de campo se llevó a cabo un recorrido general del área del proyecto con el fin de seleccionar de manera preliminar los diferentes sitios de muestreo. Posteriormente se procedió a realizar un reconocimiento de cada uno de los sitios, para determinar en qué estado se encontraban y su accesibilidad, introduciéndose a pie en zonas de difícil acceso.

Una vez identificadas las especies que se capturaron fueron liberadas; de lo contrario se fotografiaron y se obtuvieron datos importantes para su plena identificación con Guías de campo, y en instancia final se procede a la colecta de la especie no determinada en campo para una futura identificación por personal especialista de las principales universidades del país. En caso de colectar y posterior a su identificación taxonómica, se ingresan a las colecciones científicas respectivas. Cabe mencionar que las técnicas y trampas empleadas para la captura de las diferentes especies de vertebrados son las más apropiadas para reducir riesgos de mortandad en los especímenes capturados.

Las actividades del trabajo de campo están dirigidas hacia los siguientes grupos de vertebrados:

c. Anfibios y Reptiles

La observación, captura y liberación de anfibios se realizó por medio de la selección específica del hábitat, durante la noche aproximadamente entre las 20:00 a 24:00 hrs. Además de búsqueda de los micro hábitat durante el día.

El muestreo de anfibios se llevó a cabo cerca de los cuerpos de agua, en cada sitio se anotó el número de individuos de cada especie observados, con el fin de calcular la abundancia.



Para identificar las especies de anuros (ranas y sapos) se usaron sus cantos, particularmente los de anuncio que son especie-específicos, con ello determino cuales especies se encontraban presentes en los lugares de estudio, aun cuando no fuesen vistas.

Para complementar estas observaciones se utilizaron otras técnicas: captura con red de cuchara, preguntas a los habitantes de la zona, así como observaciones directas y en algunos casos con apoyo de binoculares. Las técnicas de muestreo usadas son consideradas como parte de los métodos estándares para el inventario y monitoreo de los anfibios y reptiles (Scott 1982, Heyer *et al.*, 1994, Thompson *et al.*, 1998).

Los reptiles se colectaron a través de transectos al azar en los diferentes tipos de vegetación presentes en cada punto de muestreo durante dos periodos de muestreo, de las 10:00 a las 12:00 hrs., y de las 16:00 a las 18:00 hrs. Además, se realizaron algunos muestreos durante la noche (particularmente para los reptiles de actividad nocturna). Para ello, se caminó lentamente a través del área elegida revisando cada micro hábitat potencial: troncos de árboles huecos y hendiduras, tocones, bajo troncos caídos o piedras, entre la hojarasca, plantas epifitas, grietas, charcas temporales y permanentes.

La colecta de los ejemplares se hizo directamente con la mano, en algunos casos con ayuda del gancho y pinza herpetológica, en otros casos se registró la presencia de las especies por métodos indirectos: cadáveres, huesos, mudas, etc.

El hábitat para este grupo de vertebrados tiene buenas condiciones ambientales, lo cual se relaciona por la presencia de humedales dentro del Sistema Ambiental.

Búsqueda utilizando vocalizaciones de aves y observaciones directas para documentar la presencia de especies. Estos dos métodos son complementarios ya que algunas especies se registran mejor con redes de niebla y otras por medio de vocalizaciones y observaciones visuales. Se documentó la presencia especies



catalogadas en diversas categorías denominadas de interés especial. Entre estas categorías se incluyen: protección especial, amenazadas y las consideradas en peligro de extinción, las cuales son de interés científico debido a su restringida distribución, rareza, o estado migratorio.

Las observaciones y colecta de aves se efectuaron en los puntos de muestreo de cada tipo de vegetación o en su caso en puntos estratégicos. Para los avistamientos de aves se utilizaron binoculares con aumento de 10 x 50, además la presencia y registro de este grupo faunístico se realizó mediante el apoyo de una cámara fotográfica digital de zoom óptico de 18x. Posterior a la identificación, con ayuda de guías de campo como *A Guide to the birds of México and Northern Central America* (Howell y Webb, 1995), *Aves de México* (Peterson y Chalif, 1998) y *The Audubon Society Guide to the North American Birds* (Udvardy, 1977).

El conteo de individuos es una técnica utilizada para aves y otros grupos taxonómicos (Bookhout 1994). Su práctica es relativamente sencilla y se basa en la selección de puntos de conteo de forma aleatoria o sistemática utilizando un distanciamiento adecuado entre puntos. Para cada punto de conteo se fija un área dependiendo del tipo de cobertura donde se realice el estudio (comúnmente es el área que cubre un círculo) y de acuerdo a las especies de aves (Walter *et al.*, 2004, Kurusawa y Askins 2003, Donnelly and Marzluff 2004). Dentro de cada punto de conteo se fija el tiempo durante el cual se contará el número de individuos y el número de especies (Bookhout 1994); básicamente se utiliza el avistamiento y el canto para discriminar entre especies (Donnelly and Marzluff 2004). La línea del transecto es otro método comúnmente utilizado para la estimación de abundancia y riqueza de aves, y se utiliza en combinación con los puntos de conteo (Beier *et al.*, 2002, Ornelas *et al.*, 1993). La técnica se basa en caminar a una velocidad lenta sobre un transecto lineal, cuya distancia fuera previamente fijada (Beecher *et al.*, 2002; Ornelas *et al.*, 1993); Durante dicho trayecto se cuenta e identifica las especies. La abundancia relativa se determinó con el número de ejemplares



colectados en redes y los observados en cada punto de verificación, para ello se usó el índice de abundancia propuesto por González-García (1992) y Bibby *et al.* (2000).

d. Métodos de muestreo directo

Para la captura de mamíferos pequeños no voladores (marsupiales pequeños, ratones y ratas), se emplearon trampas de aluminio tipo Sherman. En promedio se usaron 10 trampas dispuestas en transeptos lineales de 100 m, y colocadas a distancias entre 5 a 10 m, durante 5 días consecutivos en diferentes puntos de muestreo. A cada trampa se le coloca como cebo una mezcla de avena con vainilla y plátano (Day *et al.*, 1987), colocando cada trampa en áreas firmes preferiblemente rocosas y con pendientes moderadas, además se orientó la entrada de la trampa hacia el interior de la vegetación o zonas de refugio, colocándolas en un transecto longitudinal, separadas una de la otra aproximadamente cada 10 m (Hall, 1981); las trampas se colocan al atardecer o anochecer y se revisaron durante las primeras horas del día siguiente (Romero *et al.*, 2000). Posteriormente, se determinaron las especies capturadas utilizando la guía para las especies de mamíferos pequeños de México.

El esfuerzo de captura para mamíferos no voladores se calculó con el número de trampas colocadas en cada hábitat por estación del año multiplicado por los días de muestreo (trampas/noche). El éxito de captura se calculó con el número total de capturas de todas las especies y por especie dividida entre el número de noches trampa y entre el número de trampas expresado en porcentaje.



Para el registro de mamíferos medianos, debido a las circunstancias sociales del área, no se realizaron recorridos nocturnos “lampareos”, por lo que se emplearon trampas Tomahawk, colocando cada trampa, en cada tipo de vegetación, el cebo para estas trampas debe ser oloroso y se deben mantener las trampas cuando menos dos días en el mismo sitio, en este caso no se empleó este tipo de trampas, para ello se efectuó captura directa, apoyándose en los métodos de muestreo indirecto.

Asimismo, se realizaron entrevistas a pobladores locales para obtener información sobre la presencia de mamíferos grandes, hábitos, consumo local, frecuencia de caza, tiempo invertido en la caza, etc. Además, se registró información del uso que se da a los animales cazados o capturados como por ejemplo alimenticio, mascotas, medicinal, entre otros.

Posteriormente, se identificaron las especies con ayuda del manual “Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México” (Aranda, 2000). Los métodos antes descritos permiten obtener índices de diversidad de las especies.

La identificación de las especies se realizó con las guías de campo, Guía de Campo de los Mamíferos de México.

VIII.4 Estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales

Las medidas que son agrupadas dentro de la “Mitigación” de los impactos ambientales generados por un proyecto, buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Su función es maximizar la compatibilidad e integración del proyecto en su ambiente biótico, físico y socioeconómico.

Las medidas fueron clasificadas de la siguiente manera:



1) **PR:** de **Prevención**, aquellas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.

2) **MI:** de **Mitigación**, aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis, se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.

3) **RE:** de **Restauración**, acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.

4) **CO:** de **Compensación**, acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.

5) **CN:** de **Control**, su propósito es asegurar el cumplimiento de acciones correctivas sobre ciertos factores ambientales y/o acciones del proyecto.

Estas a su vez fueron agrupadas en función del tipo de medida por adoptarse, ya que ello facilito la asignación y seguimiento de los responsables de su ejecución y cumplimiento. La agrupación fue la siguiente:

CA: Consideraciones de tipo Ambiental.- destinadas a mantener o recuperar un estado de equilibrio aceptable en el ambiente.

EC: Especificaciones de Construcción.- modificación o adición de obras civiles dirigidas a lograr un mejor desarrollo del proyecto dentro del entorno ambiental, minimizando o eliminando posibles impactos.

NR: Normatividad y Reglamentos.- acciones dentro de un marco normativo específico; así como creación de reglas y reglamentos particulares de la obra que deban ser observados.

PS: Programas Sociales.- acciones tendientes a lograr una mejor integración del proyecto en el entorno socio-económico del sitio.



EA: Estudios Adicionales (en caso de ser necesarios).- la falta de información referente al sistema ambiental y su respuesta ante un posible impacto, dificulta la elaboración de medidas de mitigación del mismo, por lo que se requiere una base de información COMPLEMENTARIA más sólida.

La experiencia en la evaluación de impactos y propuestas de medidas de mitigación en otros proyectos carreteros y no carreteros, nos han permitido optar por presentar las medidas de mitigación a manera de fichas técnicas. Estas facilitan su lectura, evaluación y pueden ser agrupadas y organizadas para optimizar su realización por parte de las contratistas que realicen las obras, por ello, en este estudio se presentan las medidas propuestas de atención a impactos a manera de fichas técnicas. Asimismo, la adecuada planeación de la realización de estas medidas dentro del cronograma de ejecución de los trabajos propios de la obra, permitirá una mejor realización de la misma.

VIII.5 Metodología para la construcción y análisis de escenarios y, en su caso, de alternativas del proyecto

Para visualizar el estado que guardan los componentes del sistema ambiental, y poder evaluar sus cambios esperados a futuro, se seleccionaron algunos componentes ambientales como indicadores del desempeño del sistema, mismos que fueron evaluados dentro de cada unidad de paisaje para establecer el estado de calidad ambiental promedio de cada una de estas dentro del sistema.

VIII.6 Análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental

Como se señaló anteriormente, el principal proceso de cambio en el sistema ambiental lo constituye la presencia antrópica. La actividad humana tiende a modificar el sistema para su aprovechamiento, desmontando para instalación de viviendas, comercios, huertos o bien, introduciendo ganado para aprovechamiento de pastos y brotes juveniles de plantas. Los procesos de cambio, principalmente aquellos que conllevan deterioro en la zona, se espera que sigan ocurriendo ya



que buena parte de ellos están asociados a la presencia y actividad humana. Motivo de ello se analizó analiza la relación entre los cambios en los factores ambientales en función del incremento poblacional y la presencia de proyectos viales. Esta relación permitirá hacer una modelación general de la evolución esperada en cada factor (indicador) ambiental en función del incremento poblacional.

Para esta evaluación se partió de una relación hipotética lineal entre la calidad de sitio y el efecto antrópico general actual; considerada conjuntando la presencia antrópica actual observada y el efecto de otras carreteras existentes. Lo anterior en función de que se considera que el principal factor que ocasiona el deterioro ambiental en la zona es la actividad humana inducida por el propio crecimiento urbano.

De ahí que se considera que los sitios sin acceso o presencia antrópica son los que presentan mejor calidad, mientras que los sitios con alta presencia y acceso antrópico son los más deteriorados.

VIII.7 Construcción de escenarios futuros

Como se señaló anteriormente, la presencia o acceso antrópico en el SA es muy importante en la determinación del escenario del sistema para los próximos 5, 10 o 20 años. Este cambio se encuentra fuertemente ligado al acceso antrópico y la existencia de sitios con o sin asentamientos humanos o aprovechamiento agrícola o ganadero.

La metodología empleada se describe en el apartado correspondiente para facilitar su interpretación.



VIII.8 Metodología para la estimación de los impactos socioeconómicos y la valoración económica de las medidas de mitigación por implementarse

La **metodología básica** que se propone para integrar la **dimensión socioeconómica** en el estudio de la manifestación de impacto ambiental tiene **cuatro procedimientos básicos** que están asociados a la determinación de los bienes y servicios ambientales que se pierden:

- a)** Estimación regional de las tendencias socioeconómicas y sus consecuencias ambientales SIN la construcción del proyecto.
- b)** Estimación regional de las tendencias socioeconómicas y sus consecuencias ambientales CON la construcción del proyecto, pero antes del establecimiento de cualquier medida de mitigación o condicionante por la autoridad ambiental, para evitar, minimizar o compensar afectaciones.
- c)** Comparación de los resultados obtenidos entre **(a)** y **(b)** y a partir de las diferencias observadas, aplicación de métodos de valoración económica para determinar el monto de la fianza máxima para indemnizar por los impactos ambientales y socioeconómicos que no se corrijan.
- d)** A partir de la fracción de danos evitables a través de las medidas de mitigación, estimar el monto restante de la compensación necesaria por los impactos residuales y reducir la pérdida “neta” a cero por los gastos de indemnización ambiental. En esta parte también se considerará el tiempo que tomará realizar las restauraciones, así como la probabilidad de éxito de las mismas a fin de asegurar una compensación por el tiempo que la sociedad deja de contar con los bienes y servicios ambientales afectados.

Para los procedimientos **(a)** y **(b)** se aplicarán modelos econométricos que permitan predecir las tendencias de la actividad económica y la dinámica social, así como sus implicaciones ambientales medidas a través de indicadores simples



como superficie con cobertura, zonas bajo riesgo, diversidad biológica de las zonas en riesgo, etc. Estos modelos se tendrán que adecuar según las características del proyecto en cuestión y el tipo de ecosistema que sea afectado.

En la siguiente sección se presenta un ejemplo del tipo de modelos que serán aplicados; en este caso referido al incremento de riesgo por entronización/deforestación.

VIII.9 Elementos de información de soporte al estudio

Ninguno en particular.

VIII.10 Resultados de los levantamientos botánicos, faunísticos, edafológicos y/o entrevistas efectuadas

En los siguientes anexos se presentan los resultados de:

- Listado florístico.
- Resultados del levantamiento eco edafológico.
- Resultados faunísticos.

VIII.11 Cartografía y operaciones cartográficas

Impresiones a doble carta de los **mapas generados** durante el desarrollo de este estudio: se presentan dentro de los capítulos correspondientes.

VIII.12 BIBLIOGRAFÍA

- Gráfico 1. American Ornithologists Union (AOU). 2003. Checklist of North American Birds. 7a edición, American Ornithologists Union, Washington, DC. 829 pp.



- Gráfico 2. Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz, México. 212 pp.
- Gráfico 3. Behler, J. L. y F. W. King. 2002. Field guide to reptiles and amphibians of North America. The National Audubon Society. Alfred A. Knopf, Inc. Published, New York. 744 pp.
- Gráfico 4. Beier, P., M. Drielen y B. Kankam. 2001. Avifaunal collapse in West African forest fragments. *Conservation Biology* 16: 1097-1111.
- Gráfico 5. Bibby, C.J., Burgess, N.D. y Hill, D.A. 2000. Bird Census Techniques. Academic Press, London
- Gráfico 6. Bookhout, T.A. 1994. Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats. Allen Press Inc. 730 pp.
- Gráfico 7. Donnelly, R. y J. Marluff. 2004. Importance of reserve size and landscape context to urban bird conservation. *Conservation Biology* 18: 733-745.
- Gráfico 8. Escalante, P., A. M. Sada y J. R. Jil. 1996. Listado de Nombres Comunes de las Aves de México. CONABIO.
- Gráfico 9. Flores -Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana: Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies. Carnegie Museum of Natural History Special Publication N° 17. Pittsburgh, EUA.
- Gráfico 10. Hall, E. R. 1981. The mammals of North America. Vols. I y II. 2a. ed. John Wiley & Sons, Inc. New York. 1181 pp.
- Gráfico 11. Howell, S. N.G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, 851 pp.

CAPITULO I



- Gráfico 12. Ornelas, J., M. Arizmendi, L. Márquez, M. Navarajito y H. Berlang. 1993. Variability profiles for line transect bird censuses in a tropical dry forest in Mexico *Condor* 95:422-441.
- Gráfico 13. Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 1998. Aves de México, Guía de campo de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y el Salvador. World Wildlife Fund. Diana México, 473 pp.
- Gráfico 14. Ramírez-Pulido, J., Arroyo-Cabrales, J y Castro-Campillo, A. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoologica Mexicana* (n.s.) 21(1): 21-82 (2005)
- Gráfico 15. Scott Jr., N. J., 1982, The herpetofauna of forest litter plots from Cameroon, Africa. *U.S. Fish Wild. Res. Report*, 13: 145-150.
- Gráfico 16. Thompson, W. L., G. C. White y C. Gowan. 1998. *Monitoring Vertebrate Populations*. Academic Press, New York, NY. 365 pp.
- Gráfico 17. Udvardy, M.D. 1977. *The Audubon Society Guide to the North American Birds. Western region*. Alfred Knopf, Inc., 854 pp.
- Gráfico 18. Waltert, W., A. Mardiasuti. y M. Muhlenberg. 2004. Effects of land use on bird species richness in Sulawesi, Indonesia. *Conservation Biology* 18: 1339-1346.