



SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

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

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



SCT
SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

**SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
CENTRO SCT SONORA**

PROYECTO:

**“MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN A 12 M DEL TRAMO
AGUA PRIETA-LÍMITE DE ESTADOS SONORA/CHIHUAHUA,
EN EL ESTADO DE SONORA”**

**CARRETERA FEDERAL NO. 2, TRAMO AGUA PRIETA-LIMITE DE ESTADOS,
SONORA/CHIHUAHUA.**

**TRAMOS: DEL KM 98+000 AL 100+000, DEL KM 104+900 AL KM 120+000 Y
DEL KM 128+000 AL 132+000**

MUNICIPIO DE AGUA PRIETA, EN EL ESTADO DE SONORA.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL**

**PRESENTADO A LA ATENTA CONSIDERACIÓN DE LA
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
A TRAVES DE LA
DIRECCION GENERAL DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL**

**SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES CENTRO SCT SONORA
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Modalidad Regional
PROYECTO "MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN A 12 M DEL TRAMO AGUA PRIETA-LÍMITE
DE ESTADOS SONORA/CHIHUAHUA, EN EL ESTADO DE SONORA"**

C O N T E N I D O

	Página
I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
<i>I.1 Datos generales del proyecto</i>	2
<i>I.1.1 Nombre del proyecto</i>	2
<i>I.1.2 Ubicación del proyecto</i>	2
<i>I.1.3 Duración del proyecto</i>	2
<i>I.2 Datos generales del promovente</i>	3
<i>I.2.1 Nombre o razón social</i>	3
<i>I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente</i>	3
<i>I.2.3 Nombre y cargo del representante legal</i>	3
<i>I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oir notificaciones</i>	3
<i>I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio</i>	3
II.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO	4
<i>II.1 Información general del proyecto</i>	5
<i>II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa</i>	5
<i>II.1.2 Justificación</i>	10
<i>II.1.3 Ubicación física</i>	13
<i>II.1.4 Inversión requerida</i>	14
<i>II.2 Características particulares del proyecto</i>	14
<i>II.2.1 Programa de trabajo</i>	16
<i>II.2.2 Representación gráfica regional</i>	17
<i>II.2.3 Representación gráfica local</i>	18
<i>II.2.4 Preparación del sitio y construcción</i>	18
<i>II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento</i>	29
<i>II.2.6 Etapa de abandono del sitio</i>	29
<i>II.2.7 Residuos</i>	30
III.- VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	35
<i>Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)</i>	36
<i>POET Estatal</i>	43
<i>Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024</i>	49
<i>Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Sonora 2016-2021</i>	50
<i>Plan Municipal de Desarrollo de 2016-2018 Agua Prieta, Sonora</i>	51

**SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES CENTRO SCT SONORA
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Modalidad Regional
PROYECTO "MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN A 12 M DEL TRAMO AGUA PRIETA-LÍMITE
DE ESTADOS SONORA/CHIHUAHUA, EN EL ESTADO DE SONORA"**

	<i>Áreas Naturales Protegidas</i>	52
	<i>Leyes</i>	53
	<i>Reglamentos</i>	56
	<i>Normas Oficiales Mexicanas</i>	57
	<i>Áreas de Importancia</i>	59
IV.-	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN	62
IV.1	<i>Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto</i>	63
IV.2	<i>Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR)</i>	67
IV.2.1.	<i>Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR</i>	67
IV.2.2.1	<i>Medio abiótico</i>	67
	<i>a) Clima</i>	68
	<i>b) Geología y geomorfología</i>	70
	<i>c) Suelos</i>	75
	<i>d) Hidrología superficial y subterránea</i>	79
IV.2.2.2	<i>Medio biótico</i>	83
	<i>a) Flora</i>	83
	<i>b) Fauna</i>	89
IV.2.2.3	<i>Medio socioeconómico</i>	108
IV.2.2.3.1	<i>Paisaje</i>	115
IV.3	<i>Diagnóstico ambiental</i>	115
V.-	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	120
V.1	<i>Identificación de impactos</i>	121
V.2	<i>Caracterización de los impactos</i>	129
V.3	<i>Valoración de los impactos</i>	137
V.4	<i>Impactos residuales</i>	138
V.5	<i>Impactos acumulativos</i>	138
V.6	<i>Conclusiones</i>	139
VI.-	ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	142
VI.1	<i>Programa de manejo ambiental</i>	143
VI.2	<i>Seguimiento y control (monitoreo)</i>	159
VI.4	<i>Información necesaria para la fijación de montos para fianzas</i>	211
VII.-	PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	212
VII.1	<i>Descripción y análisis del escenario sin proyecto</i>	213

**SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES CENTRO SCT SONORA
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Modalidad Regional
PROYECTO "MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN A 12 M DEL TRAMO AGUA PRIETA-LÍMITE
DE ESTADOS SONORA/CHIHUAHUA, EN EL ESTADO DE SONORA"**

VII.2	<i>Descripción y análisis del escenario con proyecto</i>	213
VII.3	<i>Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación</i>	213
VII.4	<i>Pronóstico ambiental</i>	221
VII.5	<i>Evaluación de alternativas</i>	223
VIII.-	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	224
VIII.1	<i>Presentación de la información</i>	225
VIII.2	<i>Otros anexos</i>	225

ANEXOS

**SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES CENTRO SCT SONORA
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Modalidad Regional
PROYECTO "MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN A 12 M DEL TRAMO AGUA PRIETA-LÍMITE
DE ESTADOS SONORA/CHIHUAHUA, EN EL ESTADO DE SONORA"**

A N E X O S

- 1 CROQUIS DE UBICACIÓN
- 2 OFICIO DE DESIGNACION DIRECTOR CENTRO SONORA SCT
- 3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL
- 4 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL
- 5 PLAN DE RESCATE DE FLORA
- 6 PLAN DE RESCATE DE FAUNA
- 7 MATRIZ DE IMPACTOS

**SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES CENTRO SCT SONORA
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Modalidad Regional
PROYECTO "MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN A 12 M DEL TRAMO AGUA PRIETA-LÍMITE
DE ESTADOS SONORA/CHIHUAHUA, EN EL ESTADO DE SONORA"**

T A B L A S

		Página
Tabla I.1.	Coordenadas extremas de referencia de los tramos	2
Tabla II.1	Comparativa de la situación actual contra la modernizada y ampliada	5
Tabla II.2	Programa de trabajo	14
Tabla II.3	Personal requerido	20
Tabla II.4	Materiales y sustancias	21
Tabla II.5.	Maquinaria y equipo	23
Tabla III.1.	Lineamientos ecológicos de la UGA 100-0/01 Sierra Alta	37
Tabla III.2.	Criterios de regulación ecológica de la UGA 100-0/01 Sierra Alta	37
Tabla III.3.	Lineamientos ecológicos de la UGA 600-0/02 Valle Aluvial Intermontano	39
Tabla III.4.	Criterios de regulación ecológica de la UGA 600-0/02 Valle Aluvial Intermontano	40
Tabla IV.1.	Climas en el SAR	57
Tabla IV.2.	Unidades geológicas en el SAR	62
Tabla IV.3	Suelos en el SAR	63
Tabla IV.4.	Flora encontrada en el área de influencia	71
Tabla V.1.	Indicadores ambiente físico	110
Tabla IV.2.	Indicadores ambiente biológico	110
Tabla IV.3.	Indicadores del paisaje	111
Tabla IV.4.	Indicadores ambiente socioeconómico	111
Tabla IV.5.	Inventario de actividades	112
Tabla IV.6.	Componentes del sistema ambiental del proyecto	112
Tabla IV.7.	Resumen de la matriz de identificación de impactos ambientales según los componentes del sistema ambiental.	115
Tabla IV.8.	Resumen de la matriz de identificación de impactos según la etapa del proyecto.	116
Tabla IV.9.	Resumen de la matriz de identificación de impactos según el factor ambiental.	116

**SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES CENTRO SCT SONORA
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Modalidad Regional
PROYECTO "MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN A 12 M DEL TRAMO AGUA PRIETA-LÍMITE
DE ESTADOS SONORA/CHIHUAHUA, EN EL ESTADO DE SONORA"**

FIGURAS

		Página
Figura I.1	Larguillo Agua Prieta - limite de estados Son/Chih	2
Figura II.1	Sección tipo A2	6
Figura II.2	Condiciones actuales de la carretera: deterioro de la carpeta asfáltica y acotamientos inadecuados	9
Figura II.3	Sección estructural tipo	13
Figura III.1.	Localización del proyecto en el POET	30
Figura III.2.	Localización del proyecto en la UAB 10	31
Figura III.3.	Localización del proyecto en la UAB 18	33
Figura III.4.	Localización del proyecto en la UGA 100-0/01 Sierra Alta	36
Figura III.5.	Localización del proyecto en la UGA 600-0/02 Valle Aluvial Intermontano	39
Figura III.6.	Ubicación del proyecto en relación al Área Natural Protegida	44
Figura III.7.	Ubicación del proyecto en relación a áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA's)	49
Figura III.8.	Ubicación del proyecto en relación a regiones terrestres prioritarias	50
Figura III.9.	Ubicación del proyecto en relación a regiones hidrológicas prioritarias	51
Figura IV.1.	Delimitación del SAR a partir de la distribución de los principales tipos de vegetación	54
Figura IV.2.	Delimitación del SAR a partir de la Hidrología y Geomorfología	55
Figura IV.3.	Delimitación del SAR	56
Figura IV.4.	Unidades climáticas en el SAR	58
Figura IV.5.	Unidades litológicas en el SAR	60
Figura IV.6.	Geología en el SAR	61
Figura IV.7.	Edafología en el SAR	64
Figura IV.8.	Cuenca hidrológica del SAR	67
Figura IV.9.	Uso de suelo y vegetación en el SAR	70
Figura IV.10.	Unidades ambientales en el SAR	71
Figura IV.1.	Clasificación de impactos por etapa	116
Figura IV.2.	Clasificación de impactos por factor ambiental	117

CAPÍTULO I

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

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto.

"Modernización y ampliación a 12 m del tramo Agua Prieta - límite de estados Sonora/Chihuahua, en el estado de Sonora".

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica en la Carretera Federal No. 2, en el cuerpo existente entre Agua Prieta-límite de estados Sonora/Chihuahua, dentro del municipio de Agua Prieta, en el estado de Sonora, en tres tramos que corresponden a los siguientes cadenamientos: del km 98+000 al km 100+000, del km 104+900 al km 120+000 y del km 128+000 al km 132+000, de la carretera existente y por lo tanto dentro del derecho de vía, para un total de 21.100 km.

En la siguiente figura se presenta figura representativa de los tramos en mención y su ubicación dentro del tramo de la Carretera Federal No. 2.

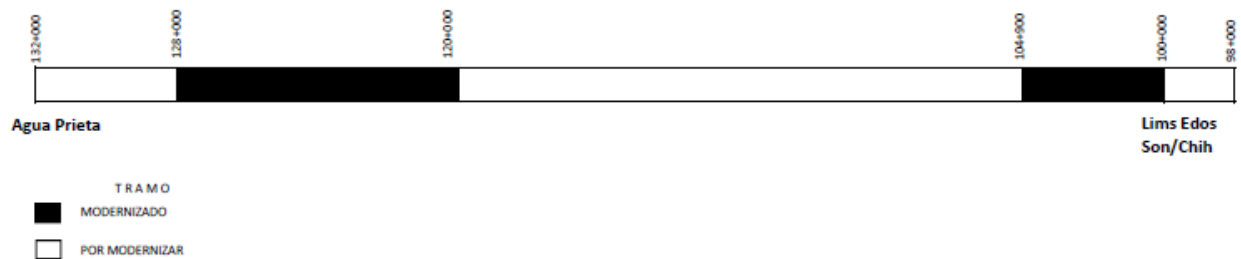


Figura I.1. Larguillo Agua Prieta - limite de estados Son/Chih

Las coordenadas extremas de referencia de cada uno de los tramos (UTM WGS 84 zona 12 R), son las siguientes:

Tabla I.1. Coordenadas extremas de referencia de los tramos

ESTACIÓN INICIAL	UTM (WGS 84 ZONA 12 R)		AL	ESTACIÓN FINAL	UTM (WGS 84 ZONA 12 R)	
	X	Y			X	Y
km 98+000	694848.00	3467255.00		km 100+000	693013.00	3466679.00
km 104+900	688886.00	3466795.00		km 120+000	676113.00	3466077.00
km 128+000	667949.00	3465910.00		km 132+000	664284.00	3465678.00

En el Anexo 1 se presenta croquis de ubicación.

I.1.3 Duración del proyecto.

La operación se llevará a cabo durante un plazo indefinido superior a los 30 años.

1.2 Datos generales del promovente

1.2.1 Nombre o razón social

Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT Sonora

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

SCT 8501018I9

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Ing. Eduardo Antonio Pacheco Grageda

Director General del Centro SCT Sonora

En el Anexo 2 se presenta Oficio de fecha 15 de enero de 2019, mediante el cual el C. Secretario de comunicaciones y Transportes designa al Ing. Eduardo Antonio Pacheco Grageda como Director General del Centro SCT Sonora.

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Blvd. Jesús García Morales Núm. 215

Entre República de Panamá y República de Cuba

Colonia El Llano

C.P. 83210

Tel. (662)236-2300

Correos electrónicos: rruiver@sct.gob.mx
aldo.martinez@sct.gob.mx

1.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio.

Ing. Librada López Estrada

RFC: LOEL7208106M2

Cédula profesional 2936162

Alcaldes No. 143

Colonia Villas de Cortes

Hermosillo, Sonora

C.P. 83106

Teléfono 01 662 1045571

Correo electrónico: guayacanseco@gmail.com

CAPÍTULO II

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

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, plan o programa

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa

El proyecto pretendido consiste en la modernización y ampliación a 12 metros de tres tramos de la Carretera Federal No. 2, del cuerpo existente entre Agua Prieta-Límite de Estados Sonora/Chihuahua. Los tramos del proyecto son: del km 98+000 al km 100+000, del km 104+900 al km 120+000 y del km 128+000 al 132+000, de la carretera existente para un total de 21.10 km.

La carretera modernizada tendrá especificaciones de un camino Tipo A2 de acuerdo con la clasificación de carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.). Contará con las siguientes características: ancho de corona de 12 m, con acotamiento exterior de 2.5 m en ambos lados, ancho de calzada de 7.0 m para albergar dos carriles de 3.5 m cada uno. La superficie de rodamiento está constituida por carpeta de material asfáltico y para un buen funcionamiento la vialidad se complementa con el adecuado señalamiento y mantenimiento.

Las actividades se realizarán aprovechando el cuerpo existente y por lo tanto dentro del derecho de vía de 40 metros.

El proyecto no contempla el aprovechamiento de ningún recurso natural para su construcción o mantenimiento a excepción de los materiales pétreos que serán extraídos de bancos de materiales en explotación y agua de pozos de las localidades o ranchos existentes. Al tratarse de un proyecto cuyo objeto no es el aprovechamiento de recursos naturales o que por sí mismo altere en forma acumulativa a lo ya existente del suelo, agua o el aire, es posible identificarlo con un grado de impacto bajo, clasificándose por ello con un nivel de sustentabilidad apropiado, aunado a que se tomarán las medidas adecuadas de mitigación de impactos.

Se presenta, a continuación, una tabla que muestra un resumen de las variaciones relevantes que se pretenden con la modernización y ampliación de la Carretera No. 2 en el tramo Agua Prieta – Límite de Estados Sonora/Chihuahua indicado.

Tabla II.1. Comparativa de la situación actual contra la modernizada y ampliada.

Características	Sección actual	Sección a modernizar y ampliar
Carretera tipo	Un cuerpo de 2 carriles	Un cuerpo de 2 carriles Sección tipo A2
Velocidad máxima	60-70 km/h	90-110 km/h
Ancho de corona	7 m	12 m
Ancho de calzada	7 m	7 m
Acotamientos	0.0 m	2 exteriores de 2.5 m
TDPA*	2,958 Veh./d	5,342 Veh./d
Espesor de la superficie de rodamiento	0.08 m	0.39 m
Pendiente gobernadora	4.00 %	4.00 %

*Fuente: TDPA (Tránsito Diario Promedio Anual) de los datos viales de la SCT, 2009 y proyección propia a 20 años.

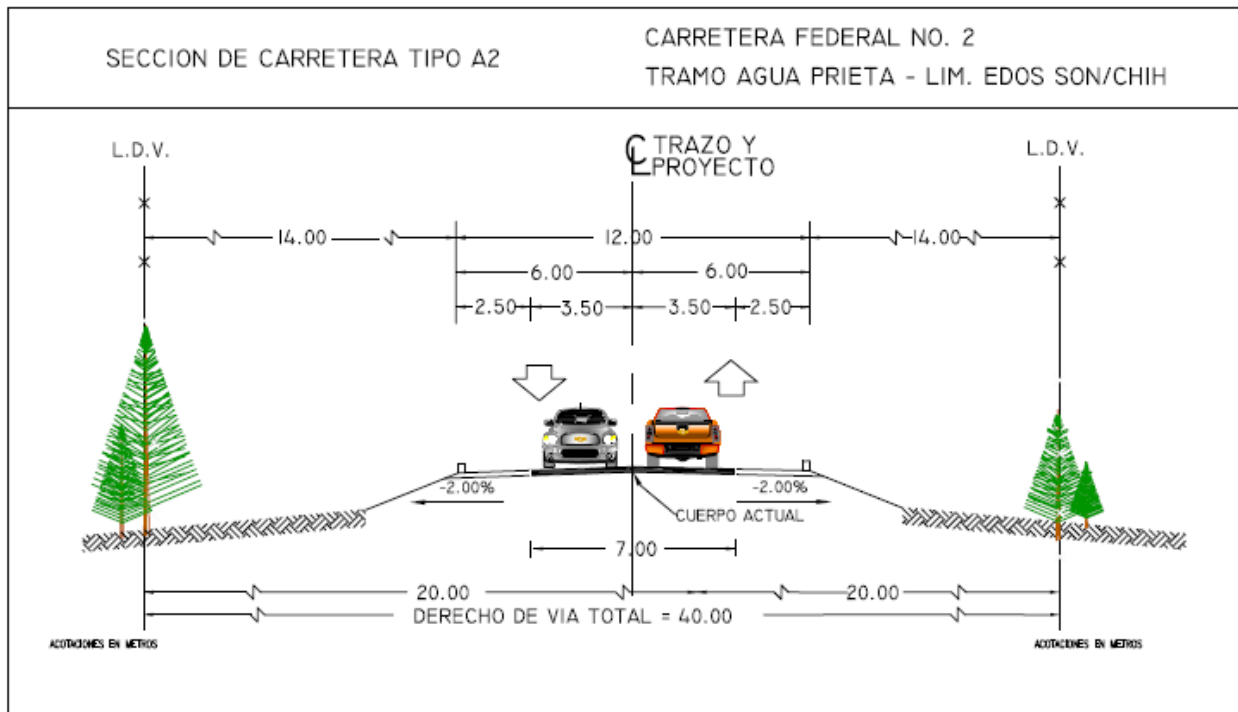


Figura II.1. Sección tipo A2

Derivado de que el proyecto considera la ampliación y la modernización del cuerpo carretero existente para formar una carretera de altas especificaciones que brinde mayor seguridad al usuario aumentando la visibilidad y reduciendo los tiempos de traslado aumentando la velocidad de operación, el proyecto contempla la reducción de grados de curvatura horizontales, suavizar la entrada a las curvas, trata de evitar curvas cerradas, aumenta la longitud de curvas verticales y reducir las pendientes.

En un esfuerzo de reducir el costo de la obra se busca recuperar en la medida de lo posible el cuerpo existente en zonas donde la carretera modernizada coincida con ésta, siguiendo como proceso constructivo la recuperación de la carpeta existente y el material producto de los cortes para reutilizarla en la formación de las terracerías. Sin embargo, por las razones expuestas al principio, y debido a las condiciones geográficas del lugar, es necesario que en algunos casos se construyan terraplenes sobre el nivel del cuerpo existente o se realicen cortes para evitar lomeríos.

Este proyecto corresponde al Sector Vías Generales de Comunicación, Subsector Infraestructura carretera, por lo que por su naturaleza se ajusta a lo establecido en el artículo 11 fracción I del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que a la letra dice:

Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

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

También por su naturaleza el proyecto se encuentra contemplado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, en el cual se señala que la Estrategia Nacional de Seguridad Pública, aprobada recientemente por el Senado de la República, establece los siguientes objetivos: 2. **Garantizar empleo, educación, salud y bienestar** mediante la creación de puestos de trabajo, el cumplimiento del derecho de todos los jóvenes del país a la educación superior, la inversión en infraestructura y servicios de salud y por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo: Jóvenes Construyendo el Futuro, Instituto Nacional de Salud para el

Bienestar, Universidades para el Bienestar, Pension Universal para Personas Adultas Mayores, Becas "Benito Juárez", Crédito Ganadero a la Palabra, Producción para el Bienestar, Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos, programas de Comunidades Sustentables "Sembrando Vida", **de Infraestructura Carretera**, Zona Libre de la Frontera Norte, Tren Maya, Corredor Multimodal Interoceánico y Aeropuerto "Felipe Ángeles" en Santa Lucía.

El gobierno del presidente Andrés Manuel López Obrador tiene como objetivos la construcción y modernización de carreteras, con el fin de atender las necesidades de infraestructura en vías de comunicación.

Con el Programa de Construcción y Modernización de Carreteras, que tendrá una inversión de 10 mil 500 millones de pesos, se concluirán 22 carreteras útiles y se continuará con la construcción y modernización de otras 48 más en una longitud de 251 kilómetros.

A través de un comunicado, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, señaló que los trabajos de infraestructura generarán alrededor de 46 mil empleos directos e indirectos.

"El objetivo es terminar aquellas obras en proceso y que rindan beneficios a la población y a los usuarios, ya sea la modernización de una vialidad o un entronque", destacan en el texto. (<https://www.publimetro.com.mx/mx/nacional/2018/12/30/construccion-modernizacion-carreteras-objetivos-del-nuevo-gobierno.html>)

El proyecto se encuentra dentro del Sector económico terciario, entendiéndose que éste es aquel que está constituido por todas las actividades económicas cuyo propósito es la producción de los servicios que demanda la población.

Objetivo.

El objetivo del proyecto "Modernización y ampliación a 12 m del tramo Agua Prieta - límite de estados Sonora/Chihuahua, en el estado de Sonora" es elevar el nivel de servicio a los requerimientos y normas SCT vigentes resolviendo, a la vez, puntos de conflicto existentes, corrigiendo zonas peligrosas y de accidentes.

Es necesario mejorar la actual baja capacidad para el volumen de tránsito existente,

principalmente la mezcla de camiones de carga, corregir accesos irregulares y facilitar la comunicación terrestre en la frontera norte del país proporcionando fluidez y seguridad al tránsito vehicular.

El proyecto se desarrolla bajo las siguientes premisas:

- Modernizar y ampliar los tres tramos indicados de la Carretera Federal No. 2, cuerpo Agua Prieta – Limite de Estados Sonora/Chihuahua, para conectar Agua Prieta – Cananea e Imuris con el eje carretero México – Nogales, y con el Estado de Chihuahua, facilitando el acceso a los mercados regionales y nacionales.
- Contribuir a la ágil comercialización de materias primas y productos para aumentar la competitividad económica.
- Mejorar la conectividad de la red carretera de Sonora hacia el Estado de Chihuahua y la frontera sur de los Estados Unidos.
- Ampliar la capacidad vial de la Carretera aprovechando la infraestructura carretera actual disponible.
- Dar cumplimiento a la política de modernización de la red carretera federal fuera de los ejes carreteros estratégicos e Integrar diseños geométricos y dispositivos de control de tránsito actualizados de acuerdo a la normativa de la SCT.
- Contribuir a reducir desequilibrios económicos regionales.
- Generar empleos directos e indirectos e impulsar el potencial de desarrollo regional y estatal.
- Disminuir accidentes al proporcionar una vía más segura para los usuarios.
- Mejorar el nivel de servicio que la Carretera brinda a sus usuarios.
- Disminuir los tiempos de tránsito lo cual redundará en que la zona tenga una menor carga de emisiones a la atmósfera provenientes de los motores de combustión interna.

II.1.2 Justificación.

La modernización y ampliación a 12 metros de tres tramos de la Carretera Federal No. 2, del cuerpo existente entre Agua Prieta–Limite de Estados Sonora/Chihuahua es necesaria debido a los problemas actuales que se derivan de la precaria situación de la cinta asfáltica, la ausencia de acotamientos adecuados en ambos lados del cuerpo y del tránsito vehicular que ocurre por el tramo y que tiene, en su composición vehicular, un alto porcentaje de vehículos Tipo C, camiones de carga y tractocamiones.

Esta vía mantiene un crecimiento de tránsito continuo ya que conecta las ciudades más importantes del norte del Estado de Sonora: Imuris, Cananea y Agua Prieta con el Eje Carretero México – Nogales y al Oriente con las ciudades de Janos, Ciudad Juárez y la Capital del Estado de Chihuahua, por lo cual el continuar operando en sus condiciones actuales redundaría en el aumento del riesgo vial.

Sirvan las siguientes fotografías para ilustrar las condiciones precarias en que se encuentran los tres tramos carreteros considerados en el presente proyecto:







Figura II.2. Condiciones actuales de la carretera: deterioro de la carpeta asfáltica y acotamientos inadecuados

Características del Sitio del proyecto

El proyecto contempla desarrollarse aprovechando el cuerpo carretero existente y por lo tanto dentro del derecho de vía de 40 metros.

Uso actual de suelo

El proyecto se desarrollará dentro del derecho de vía de 40 metros.

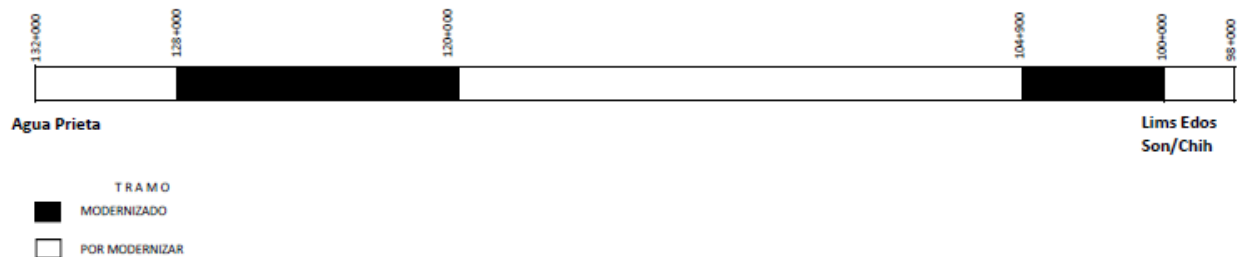
Servicios de apoyo

Los asentamientos humanos que son factibles de proporcionar servicios de apoyo a las actividades constructivas del proyecto son Potrero Seco, Rancho El Nogalito, Estación Cuarentenaria y Puerto San Luis, dichos servicios consistirían en dotación de agua, personal, alimentos, disposición de residuos y aguas residuales provenientes de limpieza de letrinas, alojamiento de personal, entre otros.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

El proyecto se ubica en la Carretera Federal No. 2, en el cuerpo existente entre Agua Prieta-límite de estados Sonora/Chihuahua, dentro del municipio de Agua Prieta, en el estado de Sonora, en tres tramos que corresponden a los siguientes cadenamientos: del km 98+000 al km 100+000, del km 104+900 al km 120+000 y del km 128+000 al km 132+000, de la carretera existente y por lo tanto dentro del derecho de vía, para un total de 21.100 km.

En la siguiente figura se presenta figura representativa de los tramos en mención y su ubicación dentro del tramo de la Carretera Federal No. 2.



Larguillo Agua Prieta - limite de estados Son/Chih

Las coordenadas extremas de referencia de cada uno de los tramos (UTM WGS 84 zona 12 R), son las siguientes:

Coordenadas extremas de referencia de los tramos

ESTACIÓN INICIAL	UTM (WGS 84 ZONA 12 R)		AL	ESTACIÓN FINAL	UTM (WGS 84 ZONA 12 R)	
	X	Y			X	Y
km 98+000	694848.00	3467255.00		km 100+000	693013.00	3466679.00
km 104+900	688886.00	3466795.00		km 120+000	676113.00	3466077.00
km 128+000	667949.00	3465910.00		km 132+000	664284.00	3465678.00

En el Anexo 1 se presenta croquis de ubicación.

La longitud total de los tres tramos del proyecto es de 21.1 km.

El derecho de vía tiene una amplitud de 40 m, es decir que implica una superficie total de 84.4 Ha. De éstas, 14.77 Ha están ocupadas actualmente por la carretera existente. La obra

de modernización y ampliación incrementará la superficie de ocupación del derecho de vía en 10.55 Ha adicionales, para una ocupación final del derecho de vía de 25.32 Ha.

Es de hacer mención de que si bien en las 10.55 Ha adicionales a ocupar se presenta vegetación, ésta no es del tipo forestal por encontrarse en una superficie destinada a derecho de vía, siendo ésta la franja de terreno de anchura variable que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía de comunicación carretera y sus servicios auxiliares, siendo el caso particular del presente proyecto que el cambio de uso del suelo de los 40 metros de ancho del derecho de vía de la carretera Federal No. 2 fue establecido con anterioridad a las leyes en materia ambiental.

Se accesa al sitio de interés utilizando los tramos de la carretera No. 2 Agua Prieta y el tramo de Janos (Chihuahua) – Agua Prieta.

Para llegar a los frentes de trabajo será utilizando el trazo existente de la carretera federal No. 2 Agua Prieta – Límite de Estados Sonora/Chihuahua actualmente en operación.

II.1.4 Inversión requerida

Este proyecto contempla la modernización y ampliación de 21.1 km de carretera, la inversión estimada para su ejecución es del orden de los \$559'150,000.00 pesos 00/100 M.N., de recursos federales.

Adicionalmente se tiene contemplado un monto de 17.5 millones de pesos para la aplicación de medidas de mitigación de impactos ambientales.

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

En un esfuerzo de reducir el costo de la obra se busca recuperar en la medida de lo posible el cuerpo existente en zonas donde la carretera modernizada coincida con ésta, siguiendo como proceso constructivo la recuperación de la carpeta y base hidráulica existente y el material producto de los cortes para reutilizarla en la formación de las terracerías. Debido a las condiciones geográficas del lugar, es necesario que en algunos casos se construyan terraplenes sobre el nivel del cuerpo existente o se realicen cortes para evitar lomeríos.

Por lo tanto el proceso constructivo consistirá primeramente en dismantelar la carpeta asfáltica y base hidráulica del cuerpo existente, acamellándose en un costado para su reutilización en el nuevo cuerpo.

Los tramos carreteros del presente proyecto se encontrarán constituidos por una capa de revestimiento como superficie de rodamiento con un espesor promedio de 8 cm y presentarán un ancho de corona de 7m. con acotamientos de 2.5 m en cada lado.

El pavimento estará constituido por una base hidráulica utilizando material recuperado o acarreado de banco y una carpeta asfáltica de doble riego como superficie de rodamiento.

La modernización y ampliación se llevará a cabo de acuerdo a las especificaciones de la sección tipo que se muestra en la siguiente figura.

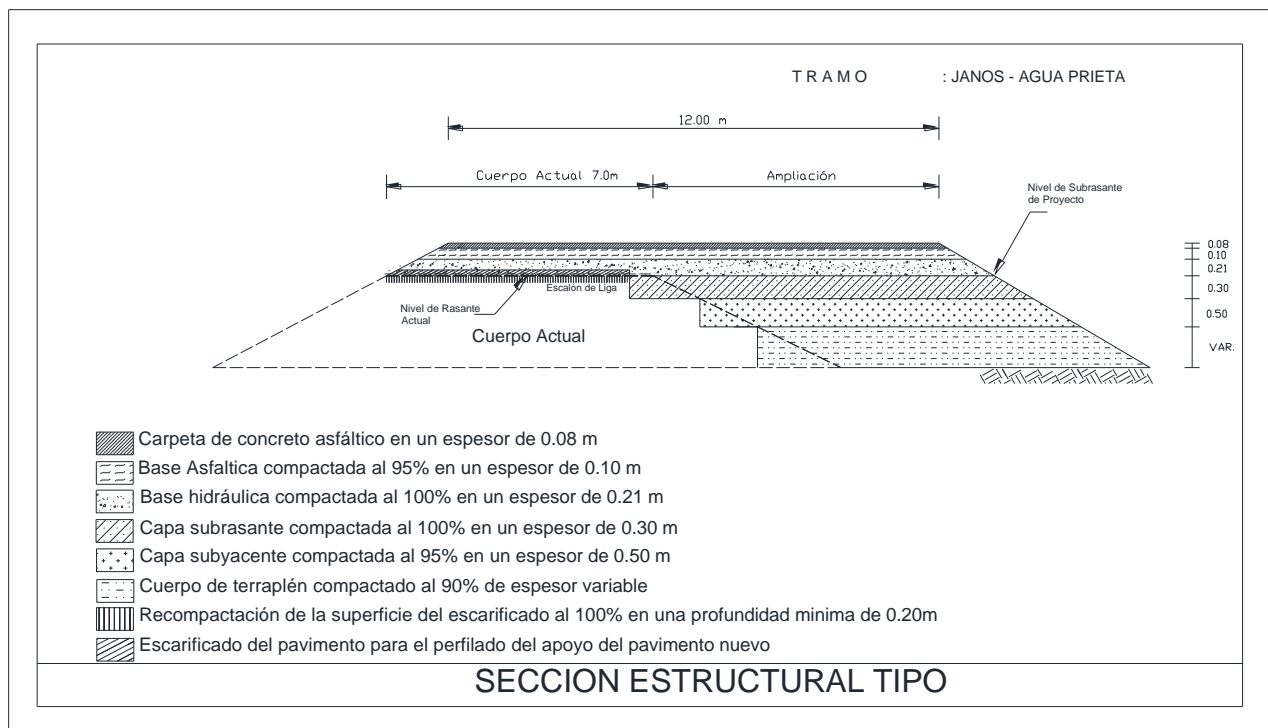


Figura II.3 Sección estructural tipo

La técnica de construcción del cuerpo carretero consiste en varias operaciones similares, sucesivas y repetitivas, iniciándose con el acarreo y depósito de materiales pétreos, se continúa con la colocación del material a lo largo del tramo por medio de motoconformadora, una vez colocado el material se le aplica un riego con agua para prepararlo a fin de compactarlo por medios mecánicos y así hasta formar las varias capas que forman el terraplén y las demás capas superiores.

Una vez formado el cuerpo se riega con asfalto líquido caliente y sobre el mismo se coloca el concreto a base de asfalto, se distribuye a lo ancho y largo del tramo con el mismo equipo con que se forma el terraplén y posteriormente se compacta por medio de compactador mecánico de rodillos. Finalmente se le aplica el sello con asfalto líquido caliente con el mismo equipo con que se le aplica el riego de asfalto al terraplén.

Los materiales pétreos son acarreados desde los bancos de material en donde son triturados hasta alcanzar la granulometría que establece las especificaciones del proyecto para las distintas capas del cuerpo carretero y la preparación de asfalto. El agua para la compactación de las capas que forman el cuerpo carretero es acarreada desde el pozo más cercano al frente de trabajo en pipas. El asfalto se fabrica en las plantas asfalteras y una vez que reúne las especificaciones del proyecto es transportado en camiones de volteo hasta el frente de trabajo

Se hace mención que las obras de drenaje y puentes existentes también serán ampliados (en 5 metros) y continuarán se función como pases naturales de animales silvestres.

II.2.1 Programa de trabajo

Se estima un periodo de ejecución de **CUATRO AÑOS** para las actividades de construcción, mientras que la operación de la carretera está prevista para un periodo de **30 AÑOS**, con mantenimiento conforme se vaya requiriendo.

Tabla II.2 Programa de trabajo

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
	TRIMESTRES			
Preparación del sitio				
Rescate de flora	■			
Rescate de fauna	■	■	■	■
Desmante o deshierbe	■			

Despalme	■				■					■						
Desmantelamiento de la carpeta actual		■				■				■						
Recompactación del terreno en el área de desplante de los terraplenes			■			■				■						
Construcción																
Terracerías																
Cortes		■	■			■	■			■	■					
Capa subyacente				■	■			■	■			■	■			
Capa subrasante				■	■			■	■			■	■			
Acarreos de terracerías				■	■			■	■			■	■			
Arrope de taludes				■	■			■	■			■	■			
Pavimentos																
Base hidráulica					■	■			■	■			■	■		
Acarreos de base hidráulica					■	■			■	■			■	■		
Riego de impregnación								■				■		■		
Riego de liga para carpeta								■				■		■		
Colocación de carpeta asfáltica									■				■		■	
Señalamiento										■				■		■
Trabajos diversos	■				■					■						
Desviaciones																
Operación de desviaciones		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Restauración de desviaciones					■			■		■		■		■		■
Operación y mantenimiento	Una vez terminada la construcción de cada tramo se iniciará un período de operación de 30 años, con aplicación de mantenimiento a disfuncionalidades que se presenten.															

A pesar de que el periodo de operación se estima en un periodo de 30 años, no se planea el abandono del proyecto debido a que la demanda del servicio carretero no disminuye con el tiempo por el contrario se incrementa año con año, en todo caso este periodo estimado se debe principalmente al tiempo de vida útil de los materiales de construcción, por lo que al término de este periodo se substituirán por materiales y mejores tecnología considerando los avances que en esta materia se tendrán.

Asi mismo, las actividades de un mantenimiento adecuado prolongarán la vida útil de la carretera.

II.2.2 Representación gráfica regional

En el Anexo 3 se presenta croquis de ubicación gráfica del proyecto en el contexto de la región.

II.2.3 Representación gráfica local

En el Anexo 4 se presentan croquis de ubicación gráfica de cada uno de los tramos del proyecto en el contexto local.

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

PREPARACIÓN DEL SITIO

Rescate

El primer paso en la construcción de la nueva carretera es el rescate de flora de las especies de difícil regeneración y/o claves en el ecosistema, que se desarrollan en la superficie de ampliación (mínimo 5 metros de ancho). El rescate se realizará de acuerdo a lo indicado en el programa de rescate que se elaboró para este fin (Anexo 5).

Es de hacer mención que la vegetación existente a los costados del cuerpo actual es del tipo matorral.

Debido a que se removerá vegetación y suelo natural, se eliminará en consecuencia el refugio de la fauna silvestre, por lo tanto, también se ha realizado un programa de rescate para los individuos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o de lento desplazamiento (Anexo 6). Hay que considerar que por el tipo de vegetación del área es muy probable que durante todo el proyecto aparezcan muy pocos ejemplares de fauna silvestre.

El programa de rescate de fauna se llevará a cabo también durante toda la etapa de construcción del proyecto.

En el caso de la cimentación de la estructura de pavimento se requerirán previamente los siguientes trabajos: desmontes y/o deshierbe, despalme y recompactación de la plantilla despalmada.

Desmante o deshierbe.

Una vez que se han rescatado los ejemplares de flora y fauna indicados en los programas de rescate se efectuará el desmante y/o deshierbe de la franja de vegetación existente en el trazo de ampliación de la carretera.

El desmante también se practicará en las superficies que se utilizarán como desviaciones.

Esta actividad se realiza eliminando en lo posible la afectación a la vegetación aledaña.

El desmante se efectúa en forma mecánica por medio de un bulldozer, el cual con la cuchara hace presión sobre la vegetación a fin de eliminarla para después colocarla hacia los lados del cuerpo carretero. Los residuos se picarán y se depositarán en las áreas aledañas para su posterior reutilización en las superficies que requieran protección del suelo, como los taludes.

Despalme.

Se despalmará el área definida para la ampliación utilizando maquinaria tipo bulldozer a una profundidad máxima aproximada de 0.20 m, colocando el material a los costados y dejando el terreno preparado para efectuar la compactación.

El material de despalme se utilizará posteriormente para arropar los taludes del cuerpo carretero.

Desmantelamiento de la carpeta actual

Se efectuará mediante el uso de maquinaria pesada el desmantelamiento de la carpeta asfáltica y base hidráulica del cuerpo existente, acamellando en un costado los distintos tipos de materiales para su reuso en el nuevo cuerpo.

Recompactación del terreno en el área de desplante de los terraplenes

Una vez efectuado el despalme del terreno de la superficie correspondiente a la ampliación y que ha sido descubierta la superficie, se escarificará y compactará la superficie descubierta al 90% del peso volumétrico seco máximo (PVSM) del material según la prueba AASHTO estándar, en un espesor variable.

Para el caso de la superficie despojada del pavimento del cuerpo actual se efectuará su recompactación al 100% del peso volumétrico seco máximo (PVSM) del material según la prueba AASHTO estándar, en un espesor mínimo de 20 cm.

La compactación se desarrolla mediante compactador con pata de cabra el cual ejerce presión sobre el suelo natural a fin de darle una consistencia y resistividad de acuerdo a estándares establecidos. Para ello es necesario el riego del suelo natural a fin de que se facilite su compactación, teniendo un consumo estimado de agua del 20% del volumen del material a compactar. El abastecimiento de agua será efectuado de pozos de ranchos o asentamientos humanos cercanos al sitio de la obra y transportado por medio de pipas.

CONSTRUCCIÓN

El perfil típico de un cuerpo carretero consiste en la formación de terracerías de distintos espesores y granulometría del material, una carpeta asfáltica y un sello.

En el caso de la cimentación de la estructura de pavimento se requerirá realizar los siguientes trabajos:

- **TERRACERÍAS.-** Cortes, formación de terraplenes, formación y compactación de la capa subrasante, acarreo de terracerías y arroje de taludes.
- **PAVIMENTOS.-** Formación de la base hidráulica, Acarreos de base hidráulica, Aplicación del riego de impregnación, Aplicación del riego de liga para carpeta y Colocación de carpeta asfáltica.
- **SEÑALAMIENTOS.-** Señalamiento horizontal. Colocación de vialetas y botones, Colocación de señalamiento vertical y Colocación de indicadores de alineamiento.
- **TRABAJOS DIVERSOS.-** Letreros informativos de la obra y Dispositivos de protección de obra.
- **RESTAURACIÓN DE DESVIACIONES.-** Escarificación y revegetación de superficies utilizadas en los caminos de desviaciones.

Terracerías.

Cortes.

En este concepto quedan involucrados todos los trabajos de excavaciones en corte (cajón para alojar la estructura de pavimento).

Formación de la capa subyacente.

Es de 50 cm de altura colocada sobre el terraplen compactado.

El grado de compactación de la capa subyacente será del 95% del PVSM del material según la prueba AASHTO estándar y su construcción se hará en capas del espesor conveniente para las características del equipo de compactación que se emplee.

Formación y compactación de la capa subrasante.

La capa subrasante se alojará sobre los terraplenes construidos previamente en la superficie de ampliación, mismos que deberán estar perfectamente compactados, así como cumplir con los elementos geométricos del proyecto, como son: bombeo, sobreelevaciones, anchos y sobreamanchos en curvas.

La capa subrasante se formará con el material producto de bancos de material autorizados. Este material se acamellonará, mezclará y homogeneizará sobre el cuerpo del terraplén, para su posterior formación y compactación. La subrasante construida tendrá un VRS Standard de 20% mínimo y se compactará al 100% del PVSM del material según la prueba AASHTO estándar en espesor de 30 cm compactos.

Acarreos de terracerías.

El transporte del material, producto de bancos para la formación del cuerpo del terraplén y/o de la capa subrasante se hará tomando como base el diagrama de masas de proyecto.

Arrope de taludes.

Al concluir la construcción de las diversas capas que integran el cuerpo del camino, hasta nivel de carpeta asfáltica; Se procederá al arrope de los taludes de los terraplenes con el material obtenido de los despalmes, el cual fue previamente depositado fuera de la zona de los cerros, pero dentro del derecho de vía, configurando el talud conforme al diseño del proyecto.

Pavimentos.

La construcción de los pavimentos, se regirán en lo general por la Normativa para la Infraestructura del Transporte (Normativa SCT) en su versión más actualizada, en su apartado

de Construcción de Carreteras (N-CTR-CAR) y los materiales que se empleen, cumplirán con las Normas de Calidad de los Materiales (N-CMT) de la misma normativa.

Formación de la base hidráulica.

Para la formación de la capa de base hidráulica, se utilizará material seleccionado de banco, mismo que deberá cumplir con las normas de calidad correspondientes.

Sobre la superficie de la capa subrasante debidamente terminada de la superficie de ampliación y sobre la superficie escarificada y compactada del cuerpo actual, se construirá una capa de base hidráulica de 21 cm. de espesor compacto, utilizando material de banco. Dicha capa debe ser compactada al 100% de su PVSM según la prueba AASHTO modificada y tener un VRS de 100% como mínimo.

Acarreos de base hidráulica.

Consiste en los acarreos del material desde el banco de materiales autorizado.

Aplicación del riego de impregnación.

Sobre la base hidráulica debidamente terminada, superficialmente seca y barrida, se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica, con la dosificación definitiva que indiquen las pruebas de laboratorio que en su oportunidad efectúe el ejecutor.

Después de impregnada la base se aplicará un poreo con arena.

Aplicación del riego de liga para carpeta.

Previo barrido de la base impregnada, se efectuará un riego de liga con emulsión asfáltica, con la dosificación definitiva que indiquen las pruebas de laboratorio que en su oportunidad efectúe el ejecutor.

Colocación de carpeta asfáltica.

Inmediatamente después de efectuado el riego de liga, se procederá a tender el concreto asfáltico elaborado en planta y en caliente, con materiales pétreos triturados y cribados a tamaño máximo de 3/4" y aplicando aproximadamente 120 kg/m³ compacto, de

cemento asfáltico AC-20 (la dosificación exacta se determinará en su momento por el contratista), con un espesor compacto de 8 cm. al 95 % del PVM, determinado por la prueba MARSHALL; en todo el ancho de la corona.

Señalamiento.

El suministro y colocación del señalamiento de este proyecto se regirá en lo general por la Normativa para la Infraestructura del Transporte (Normativa SCT) en su versión más actualizada, en su apartado de Construcción de Carreteras (N-CTR-CAR) y los materiales que se empleen, cumplirán con las Normas de Calidad de los Materiales (N-CMT) de la misma normativa.

Señalamiento horizontal.

Para la aplicación de marcas sobre el pavimento, se atenderá a las líneas y marcas o símbolos conforme lo indica el proyecto, y su ejecución se realizará de acuerdo a lo indicado en la norma N-CTR-CAR-1-07-001/00.

Colocación de vialetas y botones.

La colocación de vialetas y botones se realizará de acuerdo a la norma N-CTR-CAR-1-07-004/02.

Colocación de señalamiento vertical.

La instalación del señalamiento vertical, se realizará según lo indicado en el proyecto y en apego a la norma N-CTR-CAR-1-07-005/00.

Colocación de indicadores de alineamiento.

Se instalarán indicadores de alineamiento (fantasmas de PVC) a lo largo del camino, @ 40 m en ambos lados intercalados, según lo indica el proyecto, así como en las curvas, estos trabajos se realizarán de acuerdo a la norma N-CTR-CAR-1-07-007/00.

Trabajos diversos.

Letreros informativos de la obra.

Al inicio de los trabajos, se colocaran un letreros informativos de la obra a realizarse, colocado al inicio del tramo que se esté trabajando.

Dispositivos de protección de obra.

Durante la ejecución de los trabajos se contará con señalamiento y dispositivos para protección de obras.

Restauración de desviaciones

Una vez puesto en operación el tramo correspondiente se efectuará la restauración de las desviaciones construidas, debiéndose aplicar primeramente la escarificación del terreno y posterior revegetación con pastos o matorrales, a efecto de brindar protección del área contra la erosión del suelo.

Insumos, maquinaria y mano de obra

Demanda de mano de obra

Para la preparación del sitio y construcción del proyecto, se requerirá del siguiente personal:

Tabla II.3. Personal requerido

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD / KM	CANTIDAD / TRAMO COMPLETO
PEON/ALBAÑIL	JOR	258,36	5451,396
AYUDANTE GENERAL	JOR	622,86	13142,346
OFICIAL FIERRERO	JOR	12,62	266,282
OFICIAL CARPINTERO DE OBRA NEGRA	JOR	75,48	1592,628
OFICIAL SOLDADOR	JOR	2,44	51,484
AYUDANTE MONTADOR Y SOLDADOR	JOR	2,05	43,255
PINTOR	JOR	6,72	141,792
PALERO	JOR	51,84	1093,824
POREADOR	JOR	25,92	546,912
RASTRILLERO	JOR	51,84	1093,824
TORNILLERO	JOR	25,92	546,912
TOPOGRAFO	JOR	2,12	44,732
OFICIAL POBLADOR	JOR	89,13	1880,643

Insumos

Requerimientos de Agua

La cantidad de agua que se utilizará será proveída por fuente externa de agua aprobada por CONAGUA, de ranchos o poblados cercanos.

Materiales y sustancias

Electricidad

La obra para su ejecución no requiere de energía eléctrica. Aquella energía que pudiera requerirse en campamentos, almacenes o maniobras será proporcionada a través de generadores de corriente de las mismas empresas constructoras.

Combustible

La operación de la maquinaria de construcción asociada al proyecto requerirá de combustibles y lubricantes, que serán adquiridos en los expendios autorizados ubicados en Agua Prieta o en las poblaciones cercanas.

Los materiales y sustancias que se utilizarán en la construcción del proyecto se muestran en la siguiente tabla:

Tabla II.4. Materiales y sustancias

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD / KM	CANTIDAD / TRAMO COMPLETO
ACERO DE REFUERZO FY+4200 KG/CM2	TN	2,17	45,787
ACERO CORRUGADO DE DIFERENTES DIAMETROS (#3 AL #8)	KG	600,88	12678,568
AGENTE EXPLOSIVO	KG	14617,7	308433,47
ALAMBRE RECOCIDO NO. 18	KG	263,645	5562,9095
ALMBRE DE PUAS DE DOS HILOS NO. 12 GALVANIZADO	ML	4100	86510
ALTO EXPLOSIVO	KG	3654,2575	77104,8333
ARENA	M3	38,8	818,68
ARMEX 15X15-4	ML	608,85	12846,735
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	TN	44,0575	929,61325
CIMBRAPLAY 5/8"	M2	212,52	4484,172
CLAVO ESTANDAR DE 2-1/2"	KG	322,35	6801,585

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD / KM	CANTIDAD / TRAMO COMPLETO
CONCRETO PREMEZCLADO F'c=100KG/CM2	M3	7,7375	163,26125
CONCRETO PREMEZCLADO F'c=150KG/CM2	M3	138,4025	2920,29275
CONCRETO PREMEZCLADO F'c=200KG/CM2	M3	28,17	594,387
CONECTOR TH	PZA	1828,0175	38571,1693
CRIBA METALICA	PZA	0,0075	0,15825
CURACRETO BLANCO	MT	519,7995	10967,7695
DEFENSA METALICA DE TRES CRESTAS INCL. HERRAJES	ML	205	4325,5
DIESEL	LT	14427,8625	304427,899
DISCO DE CORTE DE 12"	PZA	0,4375	9,23125
EMULSION ASFALTICA ECI-60	LT	21457,425	452751,668
EMULSION ASFALTICA ECR-65-90 ROMPIMIENTO RAPIDO	LT	36351,875	767024,563
FULMINANTE NO. 6	PZA	1828,0175	38571,1693
GAS LP	KG	930,9925	19643,9418
LONA ROTULADA DE 1.22X2.44 CON INFORMACION DE OBRA	PZA	1,25	26,375
MADERA DE 3a.	PT	2188,26	46172,286
MECHA CAÑUELA	ML	1829,4625	38601,6588
MICROESFERA	KG	86,1775	1818,34525
MOLDE METALICO PARA 9 POSTES	PZA	0,565	11,9215
INICIADORES NO ELECTRICOS	PZA	627,565	13241,6215
OD-12 CURVA PELIGROSA DE 60X76CMS	PZA	10	211
INDICADOR DE ALINEAMIENTO OD-5 FANTASMA	PZA	51,25	1081,375
PEGAMENTO EPOXICO	KG	16,5	348,15
CEMENTO ASFALTICO PG 64-22	KG	168830,25	3562318,28
CEMENTO ASFALTICO PG 76-22	KG	143360	3024896
PINTURA ESMALTE ALKIDALICO	LT	1,25	26,375
PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO	LT	115,3125	2433,09375
PTR 1-1/2"BANCO	KG	6,15	129,765
PTR 2-1/2"BANCO	KG	57,3	1209,03
REGALIAS POR EXTRACCION DE AGUA	M3	10390,08	219230,688
REGALIAS POR EXTRACCION DE MATERIAL PARA BASE	M3	4186,5	88335,15
REGALIAS POR EXTRACCION DE MATERIAL PARA PETREO	M3	1331,2	28088,32
REGALIAS POR EXTRACCION DE MATERIAL P/SUBRASANTE	M3	15166,68	320016,948
SEÑALAMIENTO SII-14 KILOMETRAJE SIN RUTA DE 30X120CM CON RUTA INCL. POSTE Y TORNILLERIA	PZA	1	21,1

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD / KM	CANTIDAD / TRAMO COMPLETO
SEÑALAMIENTO SII-15 KILOMETRAJE SIN RUTA DE 30X76CM CON RUTA INCL. POSTE Y TORNILLERIA	PZA	2,5	52,75
SEÑAL SIR-6 DE 86X300 CMS INCLUYE POSTES Y TORNILLERIA	PZA	0,75	15,825
SOLDADIRA 6011 1/8"	KG	1,875	39,5625
SEÑAL PREVENTIVA DE 117X117 CMS INCLUYE POSTE Y TORNILLERIA	PZA	3,75	79,125
SEÑAL RESTRICTIVA DE 117X117 CMS INCLUYE POSTE Y TORNILLERIA	PZA	1,25	26,375
TARIFA ACARREO 1ER KM	M3	66530,2625	1403788,54
TARIFA ACARREO KMS SUBSECUENTES AL 1RO HASTA 20 KMS	M3	410865,618	8669264,54
TARIFA ACARREO KMS SUBSECUENTES AL 20 EN ADELANTE	M3	365962,055	7721799,36
THINER	LT	1,25	26,375
TUBO DE CONCRETO REFORZADO DE 120 CMS PUESTO EN OBRA	ML	88,6875	1871,30625
TUBO DE CONCRETO REFORZADO DE 150 CMS PUESTO EN OBRA	ML	47,9375	1011,48125
VIALETA AMARILLA UNIDIRECCIONAL	PZA	68,75	1450,625
VIALETA BLANCA UNIDIRECCIONAL	PZA	137,5	2901,25

Además se utilizará la siguiente maquinaria y equipo:

Tabla II.5. Maquinaria y equipo

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD / KM	CANTIDAD / TRAMO COMPLETO
BARREDORA AUTOPROPULSADA BRONCE MANUF. IND.	HORA	22,76	480,236
TRACTOR DE CADENAS CATERPILLAR D8N	HORA	589,8	12444,78
CAMION PIPA KENWORT W90 DE 16000 LTS	HORA	632,31	13341,741
CARGADOR FRONTAL CAT 966D	HORA	665,48	14041,628
COMPRESOR INGERSOLL-RAND MOD 250 CON MANGUERAS Y PULSETA	HORA	289,8	6114,78
COMPACTADOR VIBRATORIO CARERPILLAR CB-534D	HORA	915,86	19324,646

EQUIPO DE BARRENACION HIDROTRACK (HASTA 31/2" DE DIAMETRO)	HORA	784,29	16548,519
CALDERA THERMO MAC-TM100	HORA	32,95	695,245
EXCAVADORA CAT-330C	HORA	107,29	2263,819
PAVIMENTADORA CATERPILLAR AP1055B DE 174 HP	HORA	103,77	2189,547
FINISHERS CATERPILLAR AP-1000	HORA	15,99	337,389
GRUA GIAB 5 TON CON PLATAFORMA	HORA	22	464,2
GRUPO ELECTROGENO CATERPILLAR PORTATIL DE 350KW DE 280 HP	HORA	32,95	695,245
GRUPO ELECTROGENO CATERPILLAR PORTATIL DE 150KW DE 217 HP	HORA	228,75	4826,625
MOTOCONFORMADORA CAT 140H 165HP	HORA	670	
MOTONIVELADORA CATERPILLAR 14H	HORA	339,54	7164,294
COMPACTADOR DE ASFALTO CATERPILLAR CB634C DE 145HP	HORA	104	2194,40
TRACTOCOMPACTADOR PATA DE CABRA CATERPILLAR MOD. 815F	HORA	240	5064,00
COMPACTADOR NEUMATICO CATERPILLAR PS-150B	HORA	16,98	358,278
PETROLIZADORA INTERNACIONAL 4700	HORA	122,05	2575,255
EQUIPO PINTARAYA	HORA	0,51	10,761
PLANTA PARA PRODUCCION DE CARPETA ASFALTICA ADM SPL-110 4 TOLVAS	HORA	32,95	695,245
RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 146E	HORA	51,75	1091,925
REVOLVEDORA DE 1 SACO JOPER	HORA	55,52	1171,472
SOLDADORA MARCA MILLER BIG-BLUE	HORA	4,88	102,968
CAMION TONELADA F-350	HORA	53,18	1122,098
TRACTOCAMION KENWORT CON CARROTANQUE DE 43,000LTS	HORA	17,72	373,892
QUEBRADOR MARCA SYMON 3 FT STD CRIBA INCLUIDA	HORA	228,75	4826,625
VIBRADOR CON MOTOR A GASOLINA MARCA JOPER	HORA	20,05	423,055
CAMION DE VOLTEO KENWORT T-450 14M3	HORA	115,98	2447,178

Obras y actividades provisionales asociadas a las etapas de preparación y construcción del proyecto.

Previo a iniciar los trabajos de preparación del sitio se deberá instalar un campamento provisional con las siguientes características:

El almacén – campamento será de 100 x 200 m, aquí se alojará la diversa maquinaria y los vehículos de supervisión, donde se tendrá un área de comedor para el personal. Este

almacén – campamento se ubicará en una zona que se encuentre sin vegetación a efecto de no alterar este recurso. En esta área se adoptarán controles operativos para el manejo de residuos sólidos no peligrosos así como los materiales y residuos peligrosos que se utilicen o generen en el mantenimiento de maquinaria.

Asimismo se consideran como obra y actividad provisional la construcción y operación de caminos de desviación, localizados a los costados del cuerpo carretero, cuya superficie utilizada será sujeta de restauración.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Una vez construida la carretera inicia la etapa de operación, con una vida útil mínima de 30 años. En esta etapa se tiene el uso de la carpeta asfáltica por vehículos automotores. Debido al uso de la carretera y la acción del clima la carretera será sometida regularmente a mantenimiento, de tal manera que no se incurra en riesgo hacia los usuarios de la misma.

Para el mantenimiento se realiza conservación rutinaria y rehabilitación. La conservación rutinaria básicamente consiste en aplicar riegos de sello a la carpeta asfáltica, preferentemente antes de la época de lluvias, cortado de vegetación en taludes y mantenimiento del señalamiento.

La rehabilitación o mantenimiento correctivo se da a la carpeta asfáltica, en ocasiones en forma puntual, reponiendo pequeños tramos y, cuando el deterioro es grande y extendido, renovando la totalidad de la superficie de rodamiento, esto es volviendo a pavimentar.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio

Este tipo de proyectos no contempla una etapa de abandono del sitio por la naturaleza misma de la obra. La vida útil de la carretera se plantea de forma ilimitada en base a que se le puede dar mantenimiento y prolongar su vida útil. Por lo anterior este concepto no se desarrolla.

La vida útil de este proyecto es de 30 años, sin embargo con un adecuado mantenimiento puede ampliarse esta vida útil, en su momento se notificara a las autoridades en caso de pretender ampliar el plazo de operación.

II.2.7 Residuos.

El manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos dentro del proyecto se realizará a las necesidades que se tendrán en cada una de las etapas y ajustándose a lo que marca la ley.

Generación de Residuos

La generación de residuos durante las etapas del proyecto será variada en cuanto a peligrosidad y volumen. A continuación se describen por separado la generación para cada una de las etapas.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Residuos sólidos

En la etapa de preparación del sitio se generan residuos sólidos provenientes del desmonte y despalme del terreno en donde se albergarán los acotamientos, consistentes en material arbustivo y suelo vegetal.

También se tendrán residuos sólidos como bolsas de plástico, papel y cartón, materia orgánica, envases de plástico y vidrio, producto de desperdicios que genere el personal de obra durante su alimentación en campo, estos residuos serán acumulados en cajas de cartón o bolsas de plástico, para posteriormente ser trasladados al relleno sanitario de Agua Prieta, Sonora.

Residuos Peligrosos

La generación de residuos peligrosos durante esta etapa consistirá principalmente en la generación de aceites gastados de la maquinaria y sus refacciones, por caso de mantenimiento o reparaciones urgentes.

Emisiones a la atmósfera

Durante esta etapa se generarán polvos fugitivos originados por los trabajos de acondicionamiento del terreno, así como emisiones de motores de combustión interna de la maquinaria utilizada; estos contaminantes se diluirán en la atmósfera y la porción sedimentable de partículas de polvo quedará reincorporada al suelo.

El ruido que se producirá prácticamente será en niveles medios y por periodos discontinuos, éste es producto del accionar de la maquinaria y vehículos automotores y se disipará en el medio circundante.

Aguas residuales

En esta etapa la generación de aguas residuales será prácticamente de servicios sanitarios del personal, mismos que serán manejados a través de letrinas sanitarias.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Residuos sólidos

En la etapa de construcción se generan residuos sólidos como bolsas de plástico, papel y cartón, materia orgánica, envases de plástico y vidrio, producto de desperdicios que genere el personal de obra durante su alimentación en campo, estos residuos serán acumulados en cajas de cartón o bolsas de plástico, para posteriormente ser trasladados al relleno sanitario de Agua Prieta, Sonora.

Emisiones a la atmósfera

En los trabajos de construcción se generarán polvos fugitivos de materiales de construcción y suelos, así como emisiones provenientes de los motores de combustión interna de maquinaria y vehículos automotores.

Aguas residuales

En esta etapa la generación de aguas residuales será prácticamente de servicios sanitarios del personal, mismos que serán manejados a través de letrinas sanitarias.

Residuos Peligrosos

Durante la etapa de construcción la generación de residuos peligrosos consistirá principalmente en: Aceites gastados de maquinaria utilizada, Filtros y refacciones mecánicas provenientes del mantenimiento de la maquinaria, Estopas impregnadas de aceite y solventes, Restos de pintura.

A fin de evitar disposiciones inadecuadas o dispersión de residuos, el mantenimiento de maquinaria, autotransportes y equipos, incluyendo cambio de aceite y filtros, se realizará en talleres especializados, salvo en emergencias.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Residuos sólidos

En la etapa de operación y mantenimiento se generan residuos sólidos provenientes de empaques de productos alimenticios, sólidos orgánicos provenientes de restos de comidas que los usuarios de la carretera indebidamente desechen.

Emisiones a la atmósfera

En la etapa de operación los inconvenientes ambientales son las emisiones que producen los usuarios de la vialidad, emisiones de fuentes móviles que se esparcen hacia las áreas aledañas.

Aguas residuales

No aplica.

Residuos Peligrosos

En esta etapa del proyecto no se generarán residuos peligrosos.

MEDIDAS DE CONTROL

Residuos Peligrosos

Las medidas de control para el manejo de residuos peligrosos consistirá principalmente en el adecuado manejo de los mismos procurando no mezclar residuos peligrosos con residuos no peligrosos. Se deberán colocar tambos metálicos donde verter los residuos peligrosos; estos tambos metálicos se colocarán dentro del almacén temporal de residuos peligrosos que se colocará en el área que se delimité para este fin.

Las condiciones de manejo y almacenamiento de residuos peligrosos deberán de cumplir con lo especificado en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Es importante destacar que la recolección de este tipo de residuos, deberá de ser durante las etapas de preparación y construcción cada vez que sea necesario, considerando como parámetros de control de que el almacén temporal no sea rebasado en su capacidad y de que este tipo de residuos no duren más de 6 meses en almacenamiento temporal.

Residuos No Peligrosos

La generación de residuos no peligrosos será principalmente por los trabajadores de la obra. Estos residuos serán acumulados en cajas de cartón o bolsas de plástico, para posteriormente ser trasladados al relleno sanitario de Agua Prieta, Sonora, se recomienda una periodicidad semanal para el caso de los residuos inorgánicos y de 3 días para el caso de los residuos orgánicos

Se colocarán contenedores de basura a lo largo de toda el área del proyecto y se contratará una empresa recolectora que cuente con las autorizaciones correspondientes.

Una cantidad importante de residuos será la generada por la construcción, como remanentes y deberá ser trasladado a área de disposición autorizada.

Aguas residuales

Se tendrá la prestación de servicios para la operación de letrinas sanitarias en los diferentes frentes de trabajo, con limpieza periódica y disposición del producto en las lagunas de oxidación de la ciudad de Agua Prieta, Sonora.

Se recomienda colocar una letrina por cada 15 trabajadores en el frente de trabajo correspondiente.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

La infraestructura existente en la zona es suficiente para recibir los desechos que se generarán.

En la cabecera municipal de Agua Prieta, Sonora opera un relleno sanitario, por lo que se utilizará el recinto controlado con que se cuenta para el caso de los residuos sólidos municipales.

En cuestión de residuos peligrosos, se contratará la prestación de este servicio para la adecuada recolección, traslado y disposición final de los mismos a una empresa autorizada para dicha actividad.

La ciudad de Agua Prieta, Sonora, cuenta con lagunas de oxidación para el tratamiento de las aguas residuales, por lo cual el producto de la limpieza de las letrinas sanitarias pueden ser depositadas en ellas.

Para la disposición final de residuos remanentes de la construcción se estará a lo que indique la autoridad municipal o estatal.

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

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

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

Clasificación de la zona, conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El sitio del proyecto se localiza en siguiente zona:

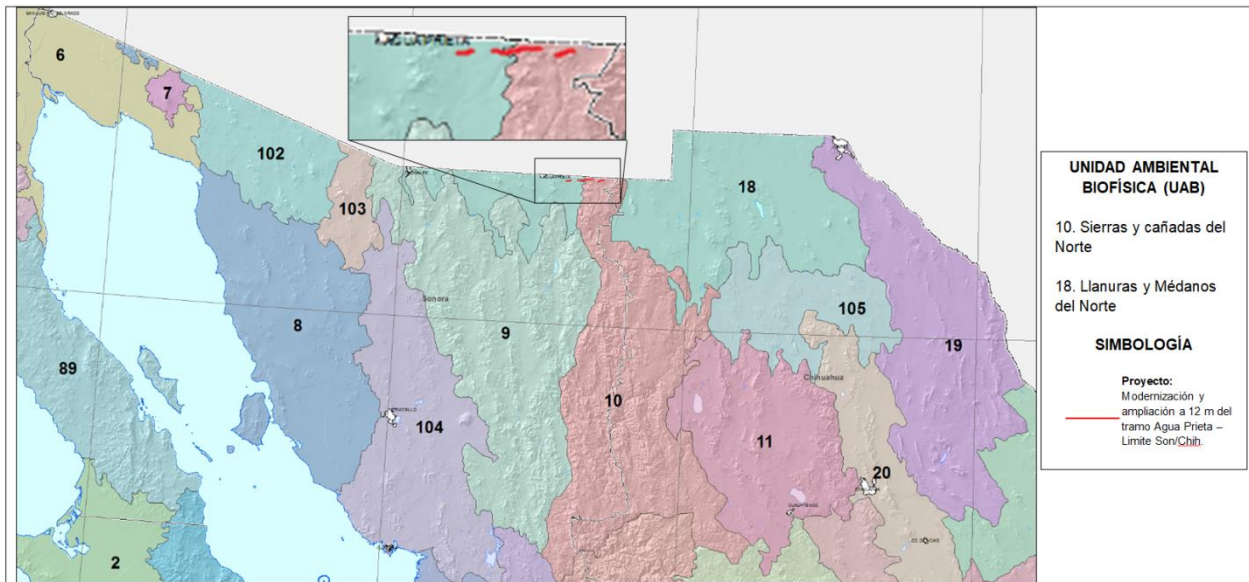


Figura III.1. Localización del proyecto en el POET

Las Unidades Ambientales Biofísicas donde se ubica el Proyecto son la 10. *Sierras y cañadas del Norte* – Región 12.17 y 18. *Llanuras y médanos del Norte* – Región 15.11. A continuación se describen las Unidades Ambientales donde se ubica el proyecto.

Unidad Ambiental Biofísica 10. Sierras y cañadas del Norte

Los rectores del desarrollo para la UAB 10 es el Forestal, como se observa en la siguiente tabla:

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
10	Forestal	Preservación de Flora y Fauna	Minería-Poblacional	Ganadería-Industria	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

La política ambiental es de aprovechamiento sustentable y protección, teniendo un nivel de atención muy baja.

Baja superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja, sin desarrollo de zonas urbanas. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Sin información. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 65.1. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

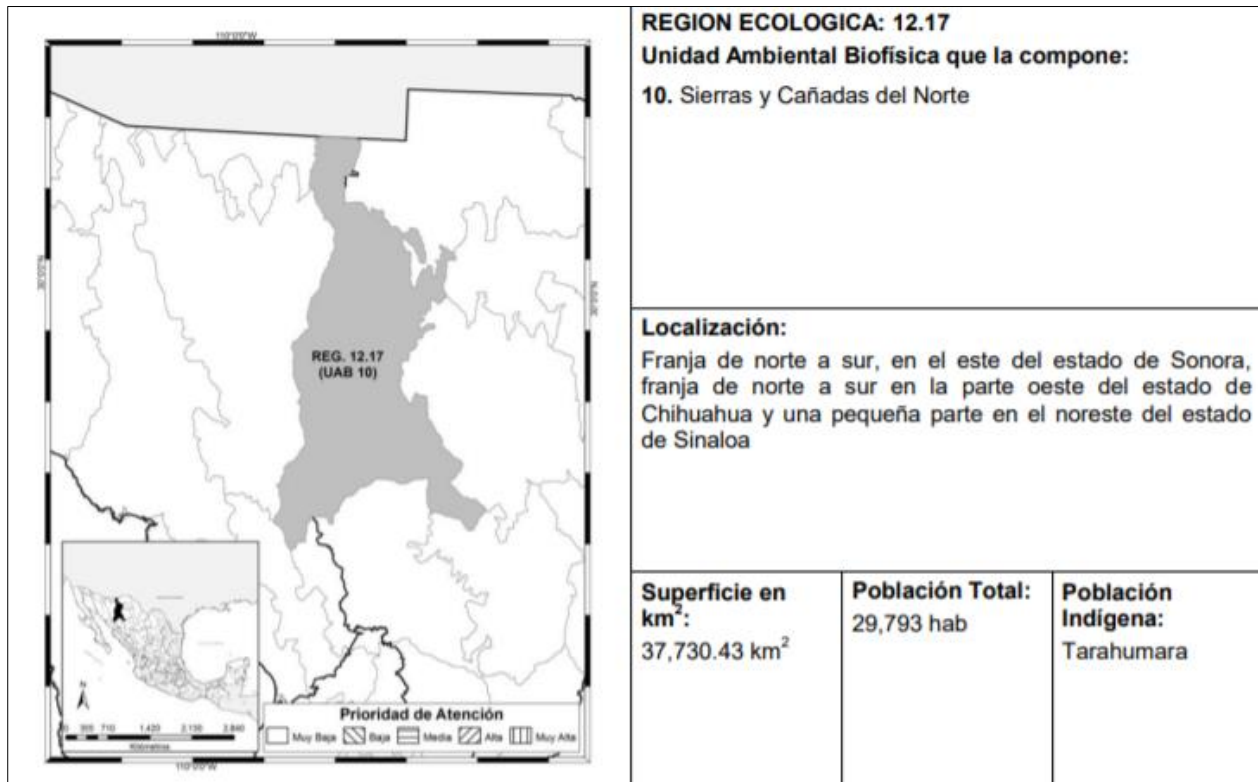


Figura III.2. Localización del proyecto en la UAB 10

Las estrategias a las que se hace mención en la Unidad Ambiental Biofísica, se divide en tres grupos, las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. A continuación, se presentan las estrategias específicas:

Grupo I Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

Preservación. 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad; 2. Recuperación de especies en riesgo; 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

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

Protección de los recursos naturales. 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados; 10. Reglamentar, para su protección el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos; 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA; 12. Protección de los ecosistemas.

Restauración. 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

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; 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional; 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).

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

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; 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas; 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza; 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación; 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

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

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

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.

Unidad Ambiental Biofísica 18 Llanuras y médanos del Norte

Los rectores del desarrollo para la UAB 18 es el Desarrollo Social – Ganadería, como se observa en la siguiente tabla:

18	Desarrollo Social- Ganadería	Minería- Preservación de Flora y Fauna	Industria	CFE- PEMEX	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44
----	------------------------------	--	-----------	------------	--

La política ambiental es de aprovechamiento sustentable y restauración, teniendo un nivel de atención baja.

Conflicto Sectorial Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Muy alta degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación: Sin información. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 25.6. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Muy bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

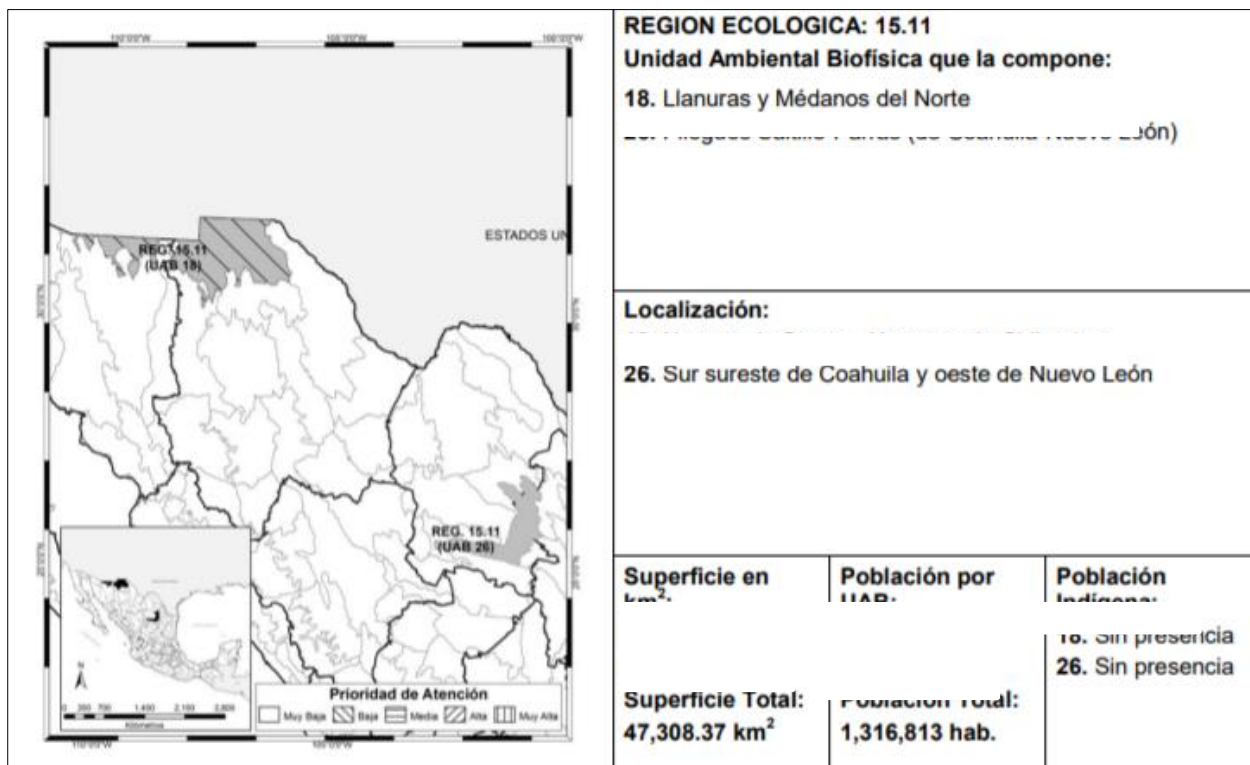


Figura III.3. Localización del proyecto en la UAB 18

Las estrategias a las que se hace mención en la Unidad Ambiental Biofísica, se divide en dos grupos, las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. A continuación, se presentan las estrategias específicas:

Grupo I Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

Preservación. 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad; 2. Recuperación de especies en riesgo; 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

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

Protección de los recursos naturales. 12. Protección de los ecosistemas; 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

Restauración. 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

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; 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional; 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras); 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos; 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

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

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

Zonas de riesgo y prevención de contingencias. 25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil; 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.

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

Infraestructura y equipamiento urbano y regional. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas; 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

Desarrollo social. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos; 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas; 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza; 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación; 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

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

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

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.

Respecto a la Unidad Ambiental Biofísica 10. Sierras y Cañadas del Norte y a la Unidad Ambiental Biofísica 18 Llanuras y médanos del Norte el proyecto se vincula con la estrategia 14 relativa al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios, considerando que la carretera es un servicio que coadyuva el desarrollo del país.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora

El referido ordenamiento consiste de 25 Unidades de Gestión Ambiental basado en un sistema de información geográfica determinadas por los lineamientos ecológicos, la UGA es la unidad mínima de planeación y ordenamiento y están configuradas de acuerdo a condiciones de homogeneidad de atributos físico-bióticos, socioeconómicos y de aptitud sobre la base de un manejo administrativo común. El nivel de topografía fue la base para el ordenamiento y distribución de las UGA.

De acuerdo a los criterios y estrategias ecológicas del POET aplicables a la UGA en la que se ubica la actividad "Modernización y ampliación a 12 m del tramo Agua Prieta – Limite de Estados Sonora/Chihuahua", no existen restricciones para continuar con su operación.

De acuerdo a la localización del proyecto, el predio se ubica en dos Unidades de Gestión Ambiental, las cuales son las siguientes:

- UGA 100-0/01 Sierra Alta.
- UGA 600-0/02 Valle Aluvial Intermontano

A continuación se describen, de manera general, ambas Unidades de Gestión Ambiental que se ubican en el Estado de Sonora.

100-0/01 SIERRA ALTA

Una sierra se define como "una línea de montañas" (INEGI 2000) y la Sierra alta se refiere a líneas de montañas con altitud mayor de 600 msnm. Esta unidad es la segunda más extensa y conforma una especie de matriz de la Provincia III Sierra Madre Occidental.

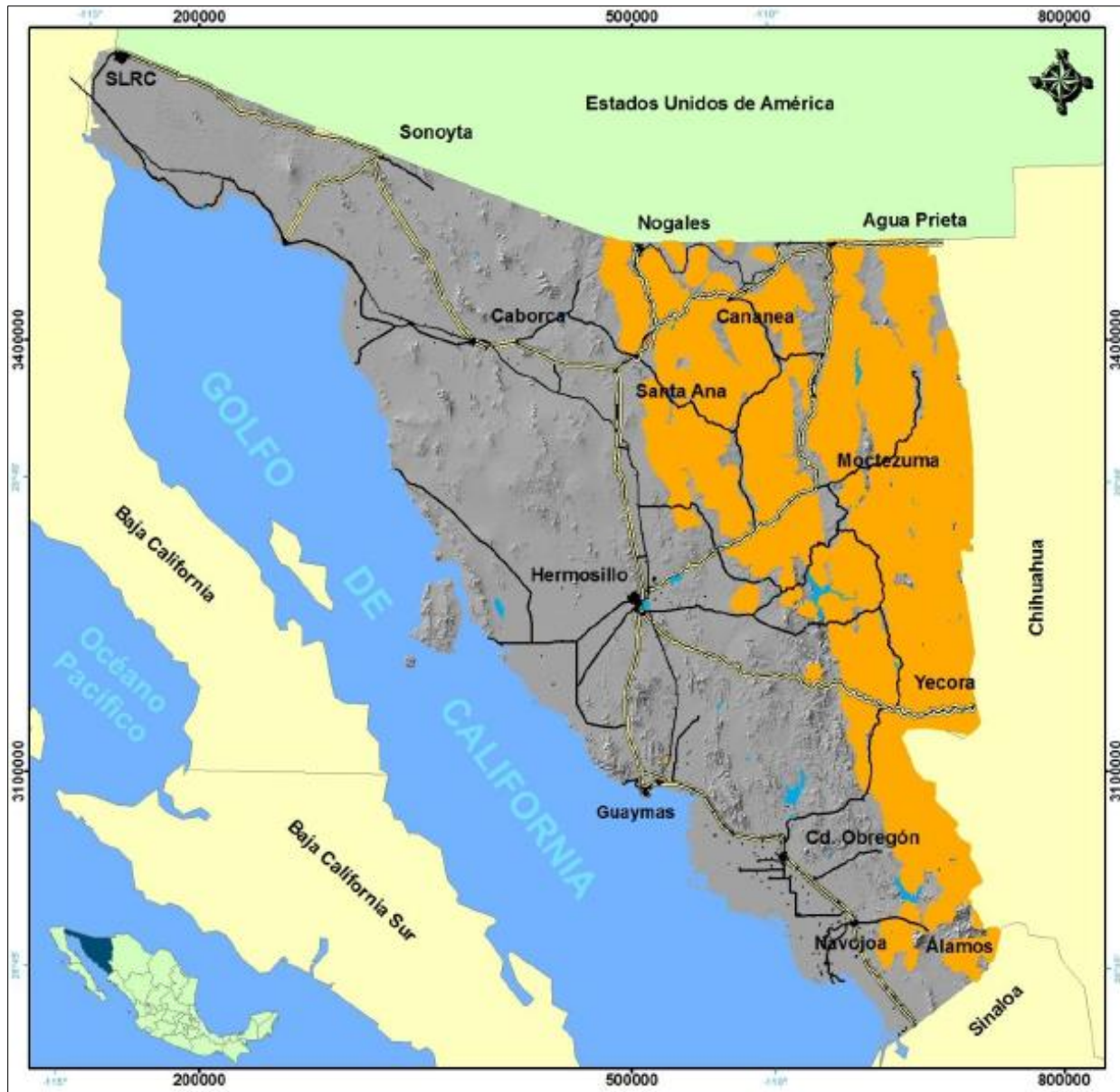


Figura III.4. Localización del proyecto en la UGA 100-0/01 Sierra Alta

De acuerdo a lo indicado en el POET para la UGA en la que se ubica la actividad, se tienen los lineamientos, estrategias y criterios ecológicos siguientes:

Tabla III.1. Lineamientos ecológicos de la UGA 100-0/01 Sierra Alta

Lineamiento ecológico	Criterios de regulación ecológica	Estrategia ecológica
Aprovechamiento sustentable de la piscicultura; agricultura de temporal; cacería de especies de bosque; conservación de ecosistemas dulceacuícolas, bosques secos y templados; forestal maderable y no maderable; ganadería extensiva; minería y turismo aventura	CRE-07; CRE-08, CRE-17, CRE-18, CRE-19; CRE-20; CRE-24, CRE-28, CRE-29, CRE-30, CRE-31; CRE-06, CRE-25; CRE-17; CRE-27	A1; CX; D1, D2, D3; F1, F2; G1; M, T3

Tabla III.2. Criterios de regulación ecológica de la UGA 100-0/01 Sierra Alta

CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA		
CRE-07	Regulación de la contaminación por residuos líquidos y sólidos	No aplica al proyecto, el predio ya se encontraba desmontado en el año 2018
CRE-08	Regulación sobre la remoción, cacería o aprovechamiento de especies protegidas sin el permiso correspondiente.	No aplica al proyecto.
CRE-17	Agrícola y Programas de Restauración por salinidad	No aplica al proyecto
CRE-18	Evitar la expansión de terrenos de agricultura con agua salobre hacia terrenos no salinos	No aplica al proyecto
CRE-19	Cumplir con la normatividad vigente en materia de aprovechamiento cinegético.	No aplica al proyecto
CRE-20	Mantener o restaurar la capacidad de carga de los agostaderos	
CRE-24	Se prohíben los desmontes generalizados y el aprovechamiento forestal que afecte la integridad y funcionalidad del ecosistema para evitar/minimizar daños permanentes a los ecosistemas en los que se desarrollen las actividades de manejo forestal maderable	
CRE-28	Se deberán restaurar las áreas degradadas por efectos de las actividades de aprovechamiento forestal. Las especies a utilizarse deben ser nativas con el fin de no generar más presión ni competir con las especies de flora nativas.	
CRE-29	Se deberán restaurar y recuperar las áreas de matorral desértico con especies nativas, no invasoras de mezquite, a niveles históricos de hace 50 años.	
CRE-30	Se deberá promover el uso sustentable del chiltepín con el fin de garantizar la persistencia de sus poblaciones en el largo plazo.	
CRE-31	Se deberá promover el uso sustentable de la tierra de monte con el fin de no degradar los ecosistemas de los que se extraen.	
CRE-06	Regulación de actividades que ocasionen la pérdida de la estructura y funciones de ecosistemas por cambios de uso del suelo.	
CRE-25	Se elaborarán programas específicos de protección y recuperación de especies prioritarias y poblaciones de flora y fauna en peligro de extinción.	
CRE-27	Se prohíbe la introducción de especies exóticas dulceacuícolas que afecten las poblaciones nativas de peces.	
ESTRATEGIA ECOLÓGICA		
A1	Disponibilidad de agua de mar	No aplica al proyecto

CX	Aprovechamiento cinegético	No aplica al proyecto
D1	Presencia de cuerpos de agua en ecosistemas dulceacuícolas.	
D2	Bosques secos	
D3	Bosques templados.	
F1	Forestal maderable	
F2	Forestal no maderable	
G1	Ganadería extensiva	
M	Minería	
T3	Turismo alternativo (etnoturismo, cultural y otros)	

Los terrenos tienen pendiente abrupta, generalmente con suelos delgados o roca aflorante, en altitud mayor de 600 msnm y tienen los climas menos extremos del estado. Entre los elementos biológicos asociados predominan los ecosistemas de bosques templados, bosques secos, dulceacuícolas, y pastizales; de hecho existen propuestas de áreas importantes para la conservación de ecosistemas de bosque templado combinados con dulceacuícolas en el Río Bavispe. Las actividades económicas que resaltan son la minería, sobre todo de elementos metálicos (oro y cobre principalmente); el turismo alternativo de aventura y cultural; la piscicultura de especies de aguas templadas y cálidas; la agricultura de temporal; la cacaería, cuyas especies cinegéticas más importantes son venado cola blanca, guajolote silvestre y otras aves residentes; la ganadería extensiva; la actividad forestal maderable y no maderable. Los posibles conflictos en el área están relacionados con la minería, una de las actividades más rentables en comparación con otras actividades, y el turismo alternativo de aventura por las actividades de construcción que podrían sustituir y/o generar externalidades a las otras actividades. La ganadería extensiva también es otra posible fuente de conflicto con la conservación de ecosistemas de bosques secos y templados y las actividades forestales. La piscicultura, tanto de especies templadas como cálidas, puede ser fuente de conflicto con la conservación de ecosistemas dulceacuícolas.

La UGA está caracterizada por ser una llanura sin elevaciones prominentes, pero con variaciones en su orografía manteniendo su característica principal que es la superficie plana; es la más extensa de todas las UGA y que se consolidó con material fragmentado no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua. Se ubica totalmente en la Provincia II Llanura Sonorense, subprovincia 8 Sierras y Llanuras Sonorense. Los terrenos tienen pendientes moderadas, generalmente con suelos profundos o medianos, en altitudes

menores a los 600 msnm y los climas son secos y cálidos. Entre los elementos biológicos en esta UGA predominan los ecosistemas desérticos.

600-0/02 VALLE ALUVIAL INTERMONTANO

Un valle es "una depresión alargada e inclinada hacia el mar o una cuenca endorreica, generalmente ocupada por un río" (INEGI 2000). Cuando la depresión está conformada por material "fragmentario no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua" y se encuentra entre dos cadenas montañosas se le denomina valle aluvial intermontano.



Figura III.5. Localización del proyecto en la UGA 600-0/02 Valle Aluvial Intermontano

Tabla III.3. Lineamientos ecológicos de la UGA 600-0/02 Valle Aluvial Intermontano

Lineamiento ecológico	Criterios de regulación ecológica	Estrategia ecológica
Aprovechamiento sustentable de la agricultura en Urderales; la cacería de especies de desierto; la conservación de ecosistemas dulceacuícolas, desérticos y pastizales; forestal no maderable; la ganadería extensiva; la minería y el turismo de aventura en terrenos de pastizal	CRE-08, CRE-17, CRE-18, CRE-19; CRE-20; CRE-24, CRE-28, CRE-29, CRE-30, CRE-31; CRE-06, CRE-25; CRE-17	CX; F1; B1; D2, D4, D6

Tabla III.4. Criterios de regulación ecológica de la UGA 600-0/02 Valle Aluvial Intermontano

CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA		
CRE-08	Regulación sobre la remoción, cacería o aprovechamiento de especies protegidas sin el permiso correspondiente.	No aplica al proyecto.
CRE-17	Agrícola y Programas de Restauración por salinidad	No aplica al proyecto
CRE-18	Evitar la expansión de terrenos de agricultura con agua salobre hacia terrenos no salinos	No aplica al proyecto
CRE-19	Cumplir con la normatividad vigente en materia de aprovechamiento cinegético.	No aplica al proyecto
CRE-20	Mantener o restaurar la capacidad de carga de los agostaderos	
CRE-24	Se prohíben los desmontes generalizados y el aprovechamiento forestal que afecte la integridad y funcionalidad del ecosistema para evitar/minimizar daños permanentes a los ecosistemas en los que se desarrollen las actividades de manejo forestal maderable	
CRE-28	Se deberán restaurar las áreas degradadas por efectos de las actividades de aprovechamiento forestal. Las especies a utilizarse deben ser nativas con el fin de no generar más presión ni competir con las especies de flora nativas.	
CRE-29	Se deberán restaurar y recuperar las áreas de matorral desértico con especies nativas, no invasoras de mezquite, a niveles históricos de hace 50 años.	
CRE-30	Se deberá promover el uso sustentable del chiltepín con el fin de garantizar la persistencia de sus poblaciones en el largo plazo.	
CRE-31	Se deberá promover el uso sustentable de la tierra de monte con el fin de no degradar los ecosistemas de los que se extraen.	
CRE-06	Regulación de actividades que ocasionen la pérdida de la estructura y funciones de ecosistemas por cambios de uso del suelo.	
CRE-25	Se elaborarán programas específicos de protección y recuperación de especies	

	prioritarias y poblaciones de flora y fauna en peligro de extinción.	
ESTRATEGIA ECOLOGICA		
CX	Aprovechamiento cinegético	No aplica al proyecto
D2	Bosques secos	
D4	Ecosistemas desérticos	
D6	Pastizal	
F1	Forestal maderable	
B1	Agricultura de agua dulce en distritos de riego	

Esta unidad se encuentra representada en la Subprovincia 18 Llanuras y Médanos del Norte de la Provincia IV Sierras y llanuras del Norte, donde se encuentran 630,876 ha. Consiste en terrenos con pendientes suaves, suelos de profundidad variable y asociados a sistemas fluviales, como son los ríos Santa Cruz, San Pedro y Yaqui. El clima es templado. Desde el punto de vista biológico es la unidad de gestión ambiental donde se encuentran pastizales puros; sin embargo, este ecosistema tiene muy pocas especies en la listas de especies amenazadas. Como resultado, no se tienen propuestas para la protección de especies en esta UGA. Entre las actividades que se realizan en esta UGA predomina la ganadería extensiva y la minería, metálica y no metálica, así como un poco agricultura de riego como URDERALES y aunque existen elementos para la actividad cinegética, esta se ha estado reduciendo en el área.

Los posibles conflictos en esta UGA están relacionados con la minería y sus interacciones; sin embargo, la ganadería y la actividad cinegética no compiten con la minería y es posible establecer negociaciones para mitigar los efectos de la minería sobre ellos.

PROGRAMAS SECTORIALES

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El proyecto se encuentra contemplado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, en el cual se señala que la Estrategia Nacional de Seguridad Pública, aprobada recientemente por el Senado de la República, establece los siguientes objetivos: 2. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar mediante la creación de puestos de trabajo, el cumplimiento del derecho de todos los jóvenes del país a la educación superior, la inversión en infraestructura y servicios de salud y por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo: Jóvenes Construyendo el Futuro, Instituto Nacional de Salud para el Bienestar, Universidades para el Bienestar, Pensión Universal para Personas Adultas Mayores, Becas "Benito Juárez", Crédito Ganadero a la Palabra, Producción para el Bienestar, Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos, programas de Comunidades Sustentables "Sembrando Vida", de

Infraestructura Carretera, Zona Libre de la Frontera Norte, Tren Maya, Corredor Multimodal Interoceánico y Aeropuerto "Felipe Angeles" en Santa Lucía.

El gobierno del presidente Andrés Manuel López Obrador tiene como objetivos la construcción y modernización de carreteras, con el fin de atender las necesidades de infraestructura en vías de comunicación.

Con el Programa de Construcción y Modernización de Carreteras, que tendrá una inversión de 10 mil 500 millones de pesos, se concluirán 22 carreteras útiles y se continuará con la construcción y modernización de otras 48 más en una longitud de 251 kilómetros.

A través de un comunicado, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, señaló que los trabajos de infraestructura generarán alrededor de 46 mil empleos directos e indirectos.

"El objetivo es terminar aquellas obras en proceso y que rindan beneficios a la población y a los usuarios, ya sea la modernización de una vialidad o un entronque", destacan en el texto. (<https://www.publimetro.com.mx/mx/nacional/2018/12/30/construccion-modernizacion-carreteras-objetivos-del-nuevo-gobierno.html>).

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2021

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2016-2021 engloba en sus cuatro ejes estratégicos y dos ejes transversales la alineación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, uno y otro en esencia proponen hacer de México una sociedad en la cual todas las personas tengan acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución. Se establecen en las metas nacionales así como, en los grandes retos del estado las políticas públicas y las acciones específicas que se realizarán para alcanzarlos.

II. Gobierno generador de la infraestructura para la calidad de vida y la competitividad sostenible y sustentable.

RETO 2.

ESTRATEGIA 2.1.

LÍNEAS DE ACCIÓN

2.1.3 Fomentar la distribución equitativa de infraestructura y equipamiento en localidades urbanas y rurales.

2.1.4 Promover proyectos estratégicos sustentables y sostenibles con participación de capital público y privado.

ESTRATEGIA 2.2.

LÍNEAS DE ACCIÓN

2.2.6 Implementar programas permanentes de rehabilitación de las redes de infraestructura, impulsando el uso de nuevas y más eficientes tecnologías que garanticen servicios de calidad a menor costo para las y los ciudadanos.

RETO 3.

ESTRATEGIA 3.2

LÍNEAS DE ACCIÓN

3.2.3. Rehabilitar la red de carreteras alimentadoras en mal estado, especialmente en los valles agrícolas Yaqui-Mayo; Guaymas-Empalme; Costa de Hermosillo; sierras sur, centro y alta; Río Sonora; desierto Desierto de Altar, y región frontera.

RETO 4.

ESTRATEGIA:4.

LÍNEAS DE ACCIÓN

4.1.2 Diseñar, elaborar y ejecutar programa de rehabilitación de la infraestructura carretera existente.

4.1.3 Atender las nuevas necesidades de vehículos que transitan a mayor velocidad y mayor carga, a través de nuevos diseños y construcción de infraestructura carretera.

Una vez analizado el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, se concluye que el presente proyecto se vincula con dicho Plan Estatal de Desarrollo, dado el interés del estado de consolidar la red carretera a través de la rehabilitación, modernización, ampliación y construcción de nuevas carreteras.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE 2016-2018 AGUA PRIETA, SONORA.

El Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018 Agua Prieta, Sonora, no contempla en su quehacer aspectos de la carretera Federal No. 2 en su tramo Agua Prieta-Janos y es de mencionar que en su apartado de descripción del ÁMBITO REGIONAL establece que "La principal vía de comunicación de la localidad de Agua Prieta, se enlaza en sus vías terrestres a través de la carretera federal No. 2, que tiene una interconectividad de oriente a poniente con ruta a las ciudades de Cananea e Imuris, donde entronca a 160 km. con la carretera federal No. 15 Hermosillo-Nogales, principal eje carretero del Estado de Sonora; también se bifurca al poniente de la ciudad con la carretera estatal No. 17 Agua Prieta-Nacozari, partiendo del área urbana hacia el sur del municipio, y la carretera No. 2 también enlaza a la localidad con rumbo al oriente, con la vecina ciudad de Janos, Chihuahua, aportando mayor articulación en su comunicación.

Por lo anterior se considera que es interés del ayuntamiento el conservar y modernizar esta vía de comunicación.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio que han quedado sujetas al régimen de protección para preservar ambientes naturales, salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, lograr el aprovechamiento sustentable de los bienes y servicios ambientales brindados por los ecosistemas y mejorar la calidad de vida en los centros de población y sus alrededores.

El proyecto de ampliación carretera no cruza ningún área natural protegida. No existen áreas naturales protegidas en el municipio de Agua Prieta.

Una pequeña superficie de la Reserva de la Biosfera de Janos, Chihuahua, se encuentra en las proximidades de la obra. Asimismo, el proyecto de modernización carretera del tramo Agua Prieta–Límite de Estados Sonora/Chihuahua, que se ubica al norte del SAR y que corre paralelo a la frontera con Estados Unidos, no toca en ninguno de sus tramos dicha Reserva de la Biosfera y únicamente colinda con ella en los 40 metros de ancho de la carretera ya existente y su derecho de vía. En el Capítulo IV de este documento se describe en mayor detalle esta área natural protegida.

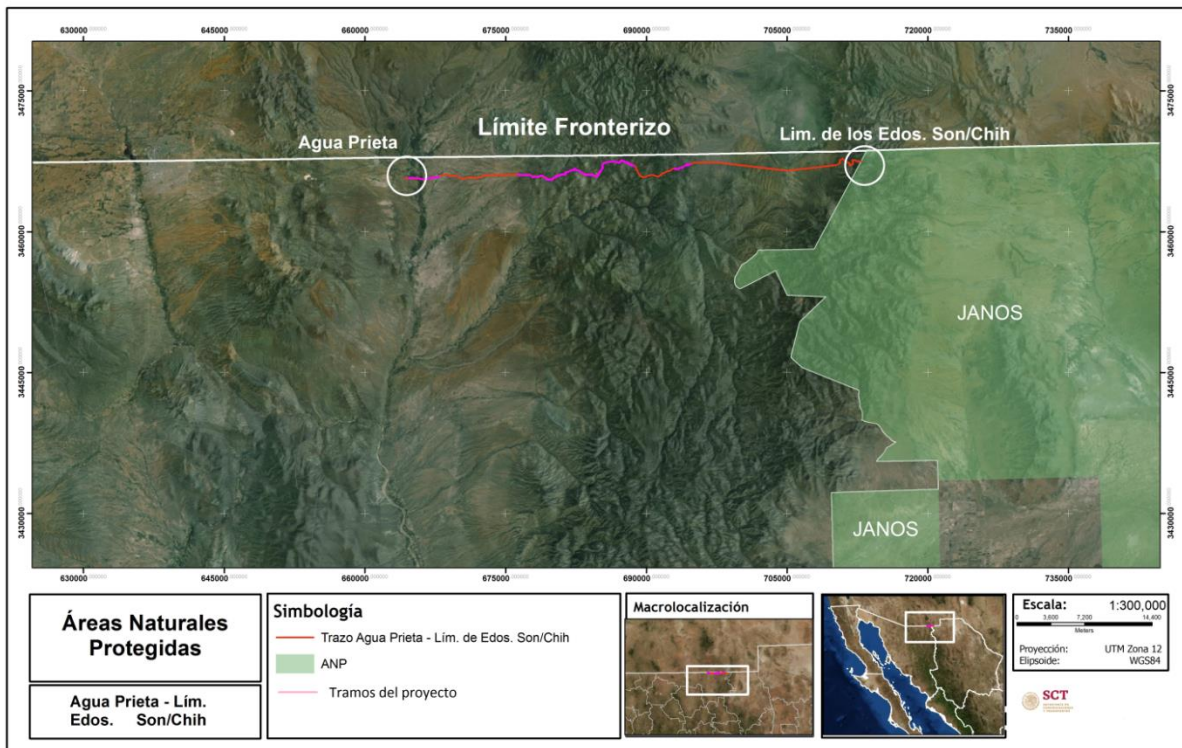


Figura III.6. Ubicación del proyecto en relación al Área Natural Protegida de carácter federal próxima al proyecto.

Leyes:

Las siguientes leyes son aplicables a este proyecto:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Los instrumentos normativos a los cuales se sujetará el proyecto son los Reglamentos y Normas en materia de Protección Ambiental, cuya observancia será obligatoria en cualquier etapa de ejecución del Proyecto para lograr una adecuada vinculación entre la legislación vigente y la ejecución del Proyecto, adicional al Uso del Suelo, sino también en materia de residuos, emisiones a la atmósfera generadas por la maquinaria, vehículos y equipos durante la construcción.

En las disposiciones y normas técnicas vigentes, particularmente de la Sección VI de la Ley existen preceptos con carácter jurídico, obligatorio y General para cierto número de acciones, estas se refieren principalmente al control de la contaminación atmosférica ocasionadas por las emisiones de humo, vibración y ruido, así como ciertas medidas para la ejecución de desmontes y la protección de mantos acuíferos que pueden contaminarse con el drenaje de la obra o por la dispersión inadecuada de residuos sólidos. También cuando aún no existen disposiciones específicas las alteraciones del hábitat y efectos colaterales, generados por los vehículos durante el uso de la carretera.

En lo referente al la protección del ambiente, el Título IV de la Ley prohíbe la descarga o expedición de contaminantes que alteren la atmósfera o que provoquen degradación o molestias en perjuicio del ecosistema. Para la protección del agua, suelo y sus recursos, según el título III y IV de la Ley, prohíbe la descarga, depósito o infiltración de contaminantes en los suelos sin el cumplimiento de las normas reglamentarias y los lineamientos técnicos correspondientes.

Esta ley contiene diversas disposiciones relacionadas con el desarrollo de un proyecto como la modernización y ampliación de la carretera federal No. 02 en su tramo Agua Prieta – Límite de Estados Sonora/Chihuahua. Así, en el Artículo 28 se establece que la evaluación del impacto ambiental es un procedimiento mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) busca evitar o reducir al mínimo los efectos negativos que la realización de obras o actividades podría tener sobre el ambiente. Con este procedimiento se busca establecer las condiciones a que se sujetarán los proyectos que puedan causar

desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas. En este sentido, para construir la modernización y ampliación se requiere obtener la autorización previa en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT.

El Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental define con mayor precisión las atribuciones de la Secretaría y los tipos de obra que requieren manifestar el impacto ambiental, la modalidad correspondiente y el alcance de los estudios. La modernización y ampliación de tres tramos de la carretera federal No. 2 en su tramo Agua Prieta – Límite de Estados de Sonora/Chihuahua, requiere de una manifestación de impacto ambiental en su modalidad Regional por ser una vía general de comunicación, además que será construída con recursos federales.

Específicamente el inciso I del artículo 28 de la LGEEPA establece que en materia de impacto ambiental es de competencia federal el rubro de vías generales de comunicación y que para obtener la autorización en la materia se debe presentar una manifestación de impacto ambiental de acuerdo al artículo 30 de dicha ley.

Por su parte la fracción I el Artículo 11 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental señala que las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas, de acuerdo a ello el presente proyecto es de competencia federal y la modalidad de la manifestación de impacto ambiental que se debe presentar es la regional.

Ley General de Vida Silvestre.

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación del 3 de julio de 2000 y tiene como objetivo la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

En sus **artículos 29 al 31** señalan que la captura y el manejo de la fauna silvestre debe ser digno y respetuoso que les cause el menor estrés posible, por ello la fauna silvestre se

ahuyentará con ruidos y, después, será capturada y confinada en bolsas de lona o jaulas para ser liberada en los sitios de reubicación. Habrá supervisión que verifique y documente el proceso de acuerdo a la medida aplicable. Además, *quedará prohibido molestar o capturar fauna silvestre.*

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Establece los criterios, términos, terminología, lineamientos y condicionantes a que debe apegarse la Autoridad cuando se pretenda otorgar una autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

Es de hacer especial mención de que esta ley no es aplicable al proyecto en razón de que las actividades se realizarán aprovechando el cuerpo existente y por lo tanto dentro del derecho de vía de 40 metros, siendo ésta la franja de terreno de anchura variable que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía de comunicación carretera y sus servicios auxiliares, siendo el caso particular del presente proyecto que el cambio de uso del suelo de los 40 metros de ancho del derecho de vía de la carretera Federal No. 2 fue establecido con anterioridad a las leyes en materia ambiental y forestal.

La Ley de Aguas Nacionales.

Es otro instrumento legal que regula las actividades en lo referente a usos y descargas de aguas en cuerpos de agua o bienes nacionales.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Es otro instrumento legal que regula las actividades en lo referente a la minimización y manejo adecuado de los residuos.

Ley 171, del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora

ARTÍCULO 8º.- Corresponde a los municipios, a través de los ayuntamientos:

IV.- La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por el manejo integral de residuos sólidos urbanos;

Dado que en la fase de preparación del sitio y construcción se generarán residuos del tipo sólidos urbanos, provenientes de la alimentación a empleados, éstos deberán disponerse en sitios autorizados por el municipio.

ARTÍCULO 113.- Queda prohibido emitir contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones se deberán observar las disposiciones de esta ley y de los reglamentos que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas aplicables.

Las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas serán responsables del cumplimiento de las disposiciones a que se refiere este artículo.

ARTÍCULO 114.- Los responsables de las fuentes fijas que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:

I.- Obtener, con anterioridad al inicio de sus operaciones, una licencia de funcionamiento de la fuente de que se trate, tramitándola a través de la Licencia Ambiental Integral a que se refiere el Título Cuarto de esta ley;

No aplica, el presente proyecto no es una fuente fija.

ARTÍCULO 156.- Los microgeneradores de residuos peligrosos y los generadores de residuos de manejo especial deberán registrarse ante la Comisión como empresas generadoras de residuos peligrosos y empresas generadoras de residuos de manejo especial, respectivamente, y registrarán, igualmente, los planes de manejo correspondientes. Para tal efecto, deberán formular y ejecutar los planes de manejo de los residuos que se incluyan en los listados contenidos en las normas oficiales mexicanas correspondientes, de acuerdo con lo previsto en el artículo 153 de esta ley.

En la construcción del proyecto se generarán residuos de manejo especial.

Reglamentos:

Los siguientes reglamentos son aplicables a este proyecto:

- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en relación a lo ya mencionado anteriormente.
- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, que establece las disposiciones y trámites necesarios para el control de las emisiones contaminantes al aire ambiente.
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, donde se indican las diversas obligaciones de los generadores de residuos.
- Reglamento de La Ley de Aguas Nacionales, que indica las obligaciones de los generadores de descargas de aguas residuales a cuerpos receptores nacionales, aunque es de hacer mención de que en este proyecto no se tendrán ese tipo de descargas.

Normas Oficiales Mexicanas

Las normas consideradas para la realización del proyecto son las siguientes:

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

En México, las especies cuyo estado poblacional tiene algún deterioro se encuentran legalmente protegidas a través de esta Norma de Protección Ambiental – Especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. *Aplicable por la posible presencia de especies listadas, aplicar los programas de rescate y reubicación de flora y fauna contemplados en la presente manifestación.*

Norma Oficial Mexicana NOM-001- SEMARNAT-1996.

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales. *El proyecto no prevé descargas de aguas residuales durante las etapas de preparación de sitio y construcción. Se usarán sanitarios portátiles en el frente de obra.*

Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. *No aplicable ya que las aguas residuales serán de servicio a empleados (domésticas) que serán manejadas por letrinas sanitarias y fosa séptica impermeabilizada, con limpieza periódica y disposición en el sistema de tratamiento de aguas residuales de Agua Prieta, Sonora.*

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. *Se generarán aceites gastados, Filtros y refacciones mecánicas provenientes del mantenimiento de la maquinaria, Estopas impregnadas de aceite y solventes, Restos de pintura. Proporcionar manejo de acuerdo a lo establecido por la normatividad en materia de residuos peligrosos y aplicar las medidas de mitigación contempladas en el Capítulo VI de la presente manifestación.*

Norma Oficial Mexicana NOM-080- SEMARNAT-1994.

Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. *Esta NOM se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.*

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994

Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. *El proyecto no es una fuente fija.*

Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003

Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. *Por posibles derrames de aceites o combustibles de maquinaria. Efectuar control y restauración conforme a lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*

Las siguientes normas no pueden ser aplicables al proyecto, ya que en el estado no se operan centros de verificación vehicular: NOM-041- SEMARNAT-2006, NOM-045- SEMARNAT-2006, NOM-050- SEMARNAT-1993,

ÁREAS DE IMPORTANCIA

AREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA´s)

No existe ningún AICA en las proximidades del proyecto carretero que se presenta. El AICA más cercana es la llamada Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental, ubicada a varios kilómetros al oeste de la zona de intervención.

Es por ello que la modernización de la carretera no afectará ningún AICA.

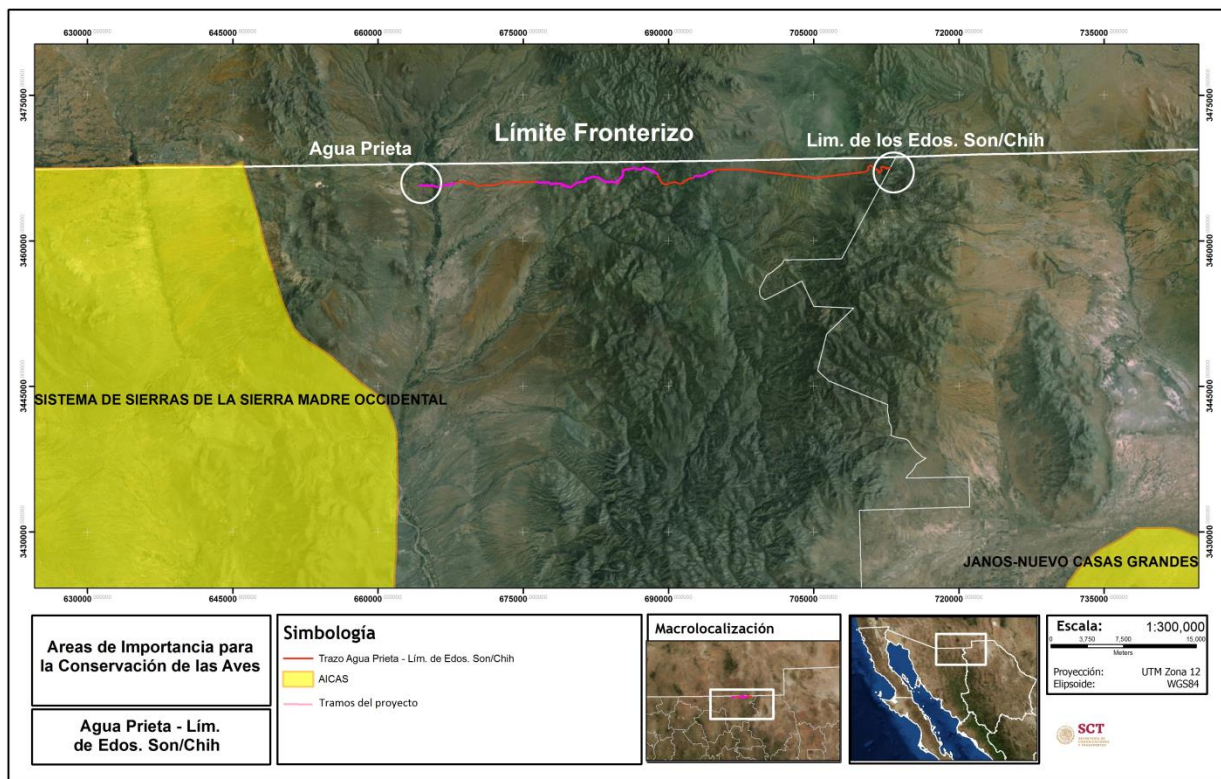


Figura III.7. Ubicación del proyecto en relación a áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA´s).

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

El proyecto en comento cruza por la RTP Sierra de San Luis - Janos. La descripción de esta RTP se encuentra en el Capítulo IV de este documento.

Se estima que la modernización, al realizarse sobre el derecho de vía actual, no afectará la situación ni la importancia presente de la RTP.

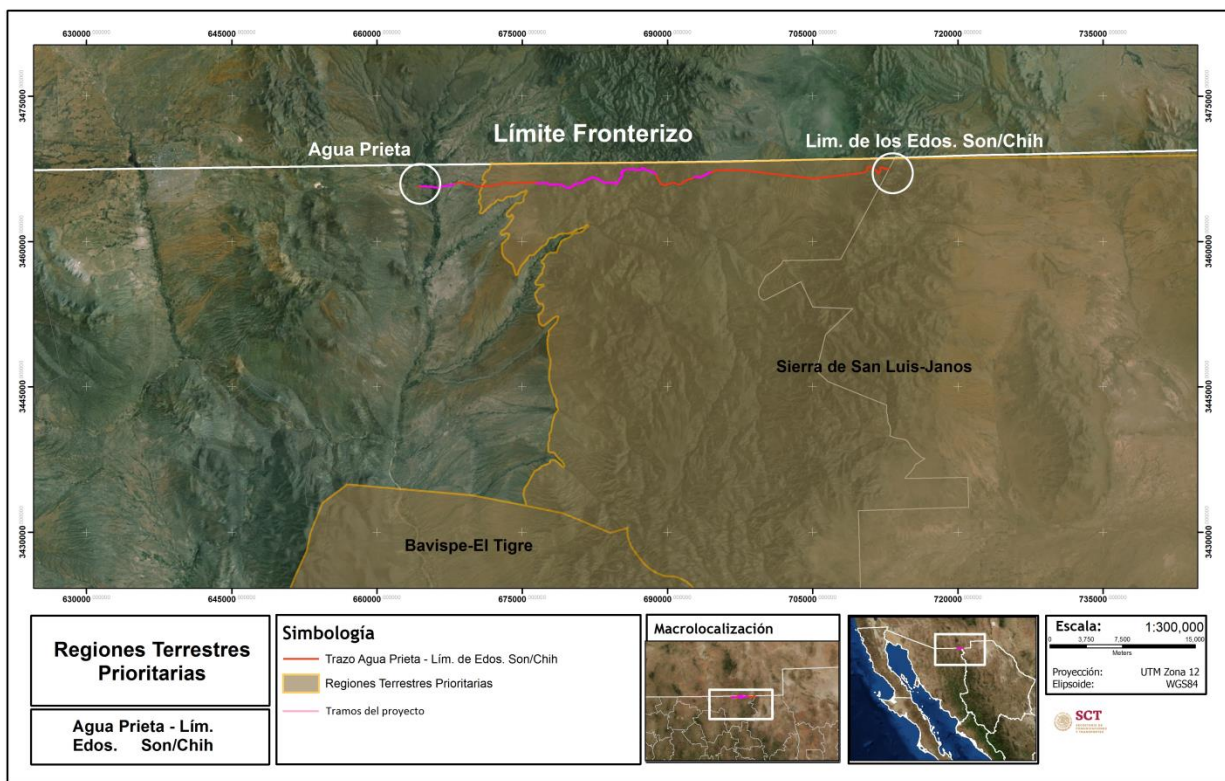


Figura III.8. Ubicación del proyecto en relación a regiones terrestres prioritarias

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS

La RHP Samalayuca abarca una pequeñísima porción al este delde la cuenca en la que se construye la carretera, no obstante, el proyecto de modernización del tramo carretero Agua Prieta – Límite de Estados Sonora/Chihuahua no cruza esta RHP. La descripción de esta RHP se encuentra en el Capítulo IV de este documento.

Se estima que la modernización, al realizarse sobre el derecho de vía actual, al no cruzar la RHP y encontrarse muy lejos de ésta, no afectará la situación ni la importancia presente en esta Región Hidrológica Prioritaria.

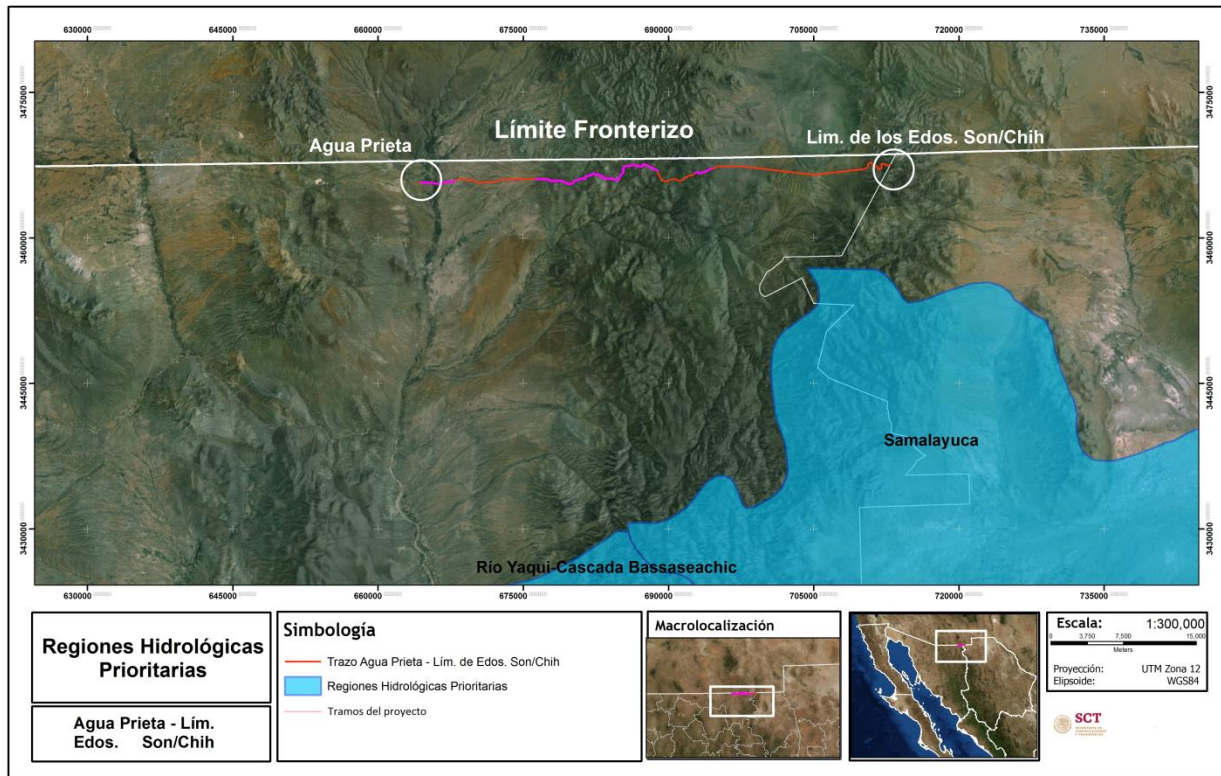


Figura III.9. Ubicación del proyecto en relación a regiones hidrológicas prioritarias

CAPÍTULO IV

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

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

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

Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional del proyecto de modernización y ampliación a 12 m del tramo Agua Prieta - límite de estados Sonora/Chihuahua, en el estado de Sonora, se basó en la identificación de espacios naturales y/o antrópicos, principalmente en función del relieve (topografía) y escorrentía, ya que en esta región seca del país son los principales factores que establecen el patrón de distribución y las características de la cobertura vegetal. A su vez, las características de la vegetación de una determinada región, moldean la distribución y la abundancia de las especies de fauna, así como de las interacciones ecológicas, que en conjunto promueven el correcto funcionamiento de los ecosistemas.

Para delimitar el SAR, se tomó en cuenta la naturaleza del proyecto y la interacción que este tendrá con procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos regionales, y para ello fue necesaria la creación de un Sistema de Información Geográfico (SIG) base -empleando el software ESRI ArcGIS 9.3-, proyectado en coordenadas de la Universal Transversa de Mercator Zona 12 Norte (UTM Z12 N), conteniendo los conjuntos vectoriales de INEGI escala 1:1,000,000 correspondientes al estado de Sonora, sus municipios, localidades, principales vías de comunicación, así como la carta topográfica del estado, escala 1:1,200,000 en formato raster.

Al SIG base se le fueron incorporando las diferentes capas de información descritas en el Capítulo VIII del presente estudio, y la evaluación para la definición del SAR se realizó mediante el proceso de fotointerpretación de imágenes satelitales sobre vectores en el SIG.

Con la información antes mencionada, y mediante la sobreposición de mapas con ayuda del programa ArcMap 9.3, se realizó la delimitación del SAR, tomando como principales criterios: los tipos de vegetación, la hidrología y la geomorfología (en la conformación de cuencas y subcuencas) y las barreras físicas y geográficas. Como resultado del análisis se obtuvo lo siguiente:

Paso 1. Delimitación del SAR a partir de la distribución de los principales tipos de vegetación: Como primer criterio para delimitar el SAR del proyecto se emplearon las capas de

de Uso de Suelo y Vegetación Serie II escala 1:250,000 de INEGI, el trazo del proyecto en formato vectorial y la información antes descrita como SIG base. Aún cuando de manera general, se considere que la vegetación natural dominante de la región son el matorral desértico micrófilo y los pastizales naturales, a una escala más fina, a lo largo del trazo se observan además pastizales inducidos en dirección a Agua Prieta, y bosques de encino y encino-pino en el límite con el Estado de Chihuahua. Por esta amplia gama de tipos de vegetación se decidió no emplear este criterio para la definición del SAR. Para una descripción más detallada de la vegetación presente en el SAR, recomendamos ver la Sección IV.2.6.1. de este mismo capítulo.

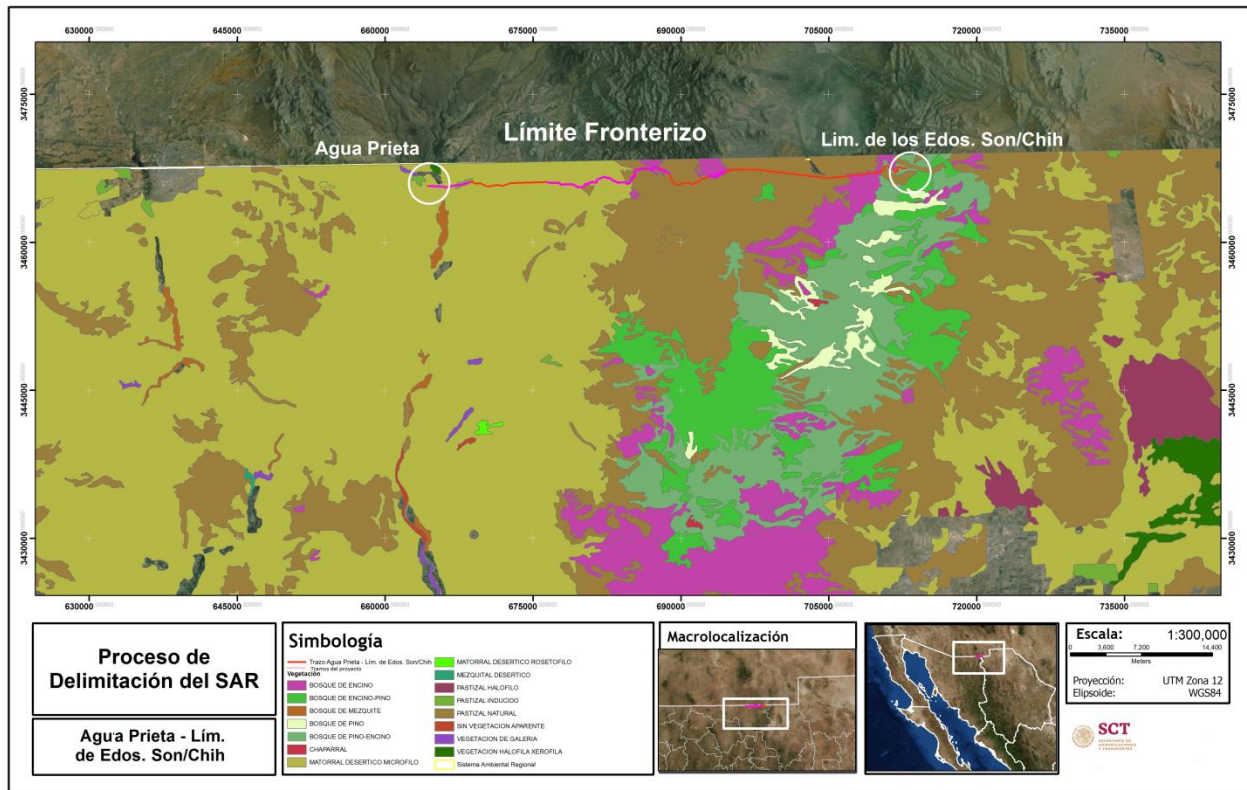


Figura IV.1. Delimitación del SAR a partir de la distribución de los principales tipos de vegetación

Paso 2. Delimitación del SAR a partir de la Hidrología y Geomorfología: El relieve y la hidrología superficial son componentes importantes en el estudio del espacio geográfico, ya que permiten diferenciar de manera concluyente los distintos tipos de paisajes que componen una región. Las geofomas primarias como las montañas, los lomeríos, los valles, y las planicies definen los diferentes tipos de climas, de vegetación y uso de suelo, así como las propiedades físico-químicas del suelo, la riqueza biológica, e inclusive tienen influencia con el medio social al definir los grados de accesibilidad de la población.

Empleando el SIG base más las capas de hidrología superficial, curvas de nivel, y modelos triangulados del terreno derivados del Modelo Digital de Elevaciones del Continuo de Elevaciones Mexicano, se pudo determinar la red hidrológica superficial y el sistema de geformas en la que se encuentra el tramo a modernizar, mostrando una distribución integrada por subcuencas, cuyos elementos son determinantes em cuanto a las características de la vegetación, la distribución de la fauna y del suelo. Por consiguiente, los límites sur y este del SAR fueron definidos con base en los principales parteaguas que definen la subcuenca —Río Balepita-San Bernardino-, en la Región Hidrológica No. 9., quedando también comprendidos los parteaguas de las cuencas —Santa Anita- y —Río Casas Grande-Río San Pedro-, de la Región Hidrológica Cuencas Cerradas del Norte (RH-34).

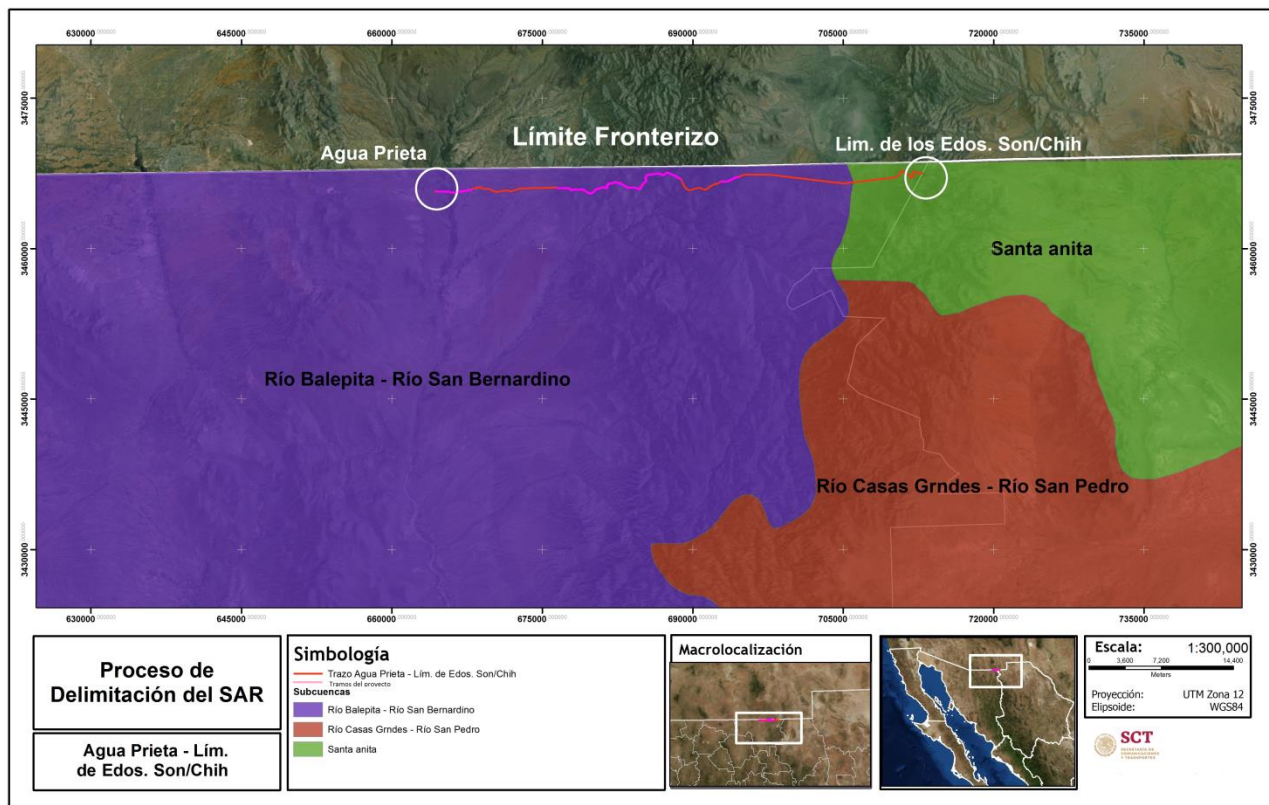


Figura IV.2. Delimitación del SAR a partir de la Hidrología y Geomorfología

Paso 3. Delimitación del SAR a partir de límites físicos y geopolíticos: Para la delimitación del SAR, en éste ejercicio se tomó en cuenta el límite fronterizo con los Estados Unidos de Norte América. Es importante comentar que aún y cuando, los límites geopolíticos no deben ser utilizados como un criterio para la delimitación del SAR, en este caso resulta

relevante en función de los conflictos políticos, que puedan limitar el desarrollo de las actividades en campo. Por tal motivo, en esta ocasión, más allá de la funcionalidad ambiental, el límite norte propuesto para el SAR corresponde a la aplicación de un criterio singular.

Paso 4. Delimitación del SAR a partir del análisis espacial derivado de los ejercicios anteriores: conjugando los elementos descritos anteriormente en el SIG base, así como la sobreposición de las diferentes capas vectoriales, se determinó que el límite norte del SAR del estará en función del límite fronterizo con Estado Unidos de América, y el resto de los límites se estableció tomando en cuenta el relieve, pero considerando la red hidrológica superficial, ya que estos componentes ambientales están estrechamente relacionados con la distribución de los diferentes tipos de vegetación, asumiendo que el funcionamiento del sistema, en lo referente a la diversidad de fauna, características del suelo y operación de la carretera, están determinados por factores ambientales característicos de las unidades morfogénicas.

El polígono del Sistema Ambiental Regional (SAR) propuesto se localiza en la porción noreste del Estado de Sonora, en las regiones fisiográficas Sierra Madre Occidental y Sierras y Llanuras del Norte, y cuenta con una superficie de 138,634.98 HA, en los municipios de Agua Prieta, Sonora y de manera marginal, Janos en Chihuahua.

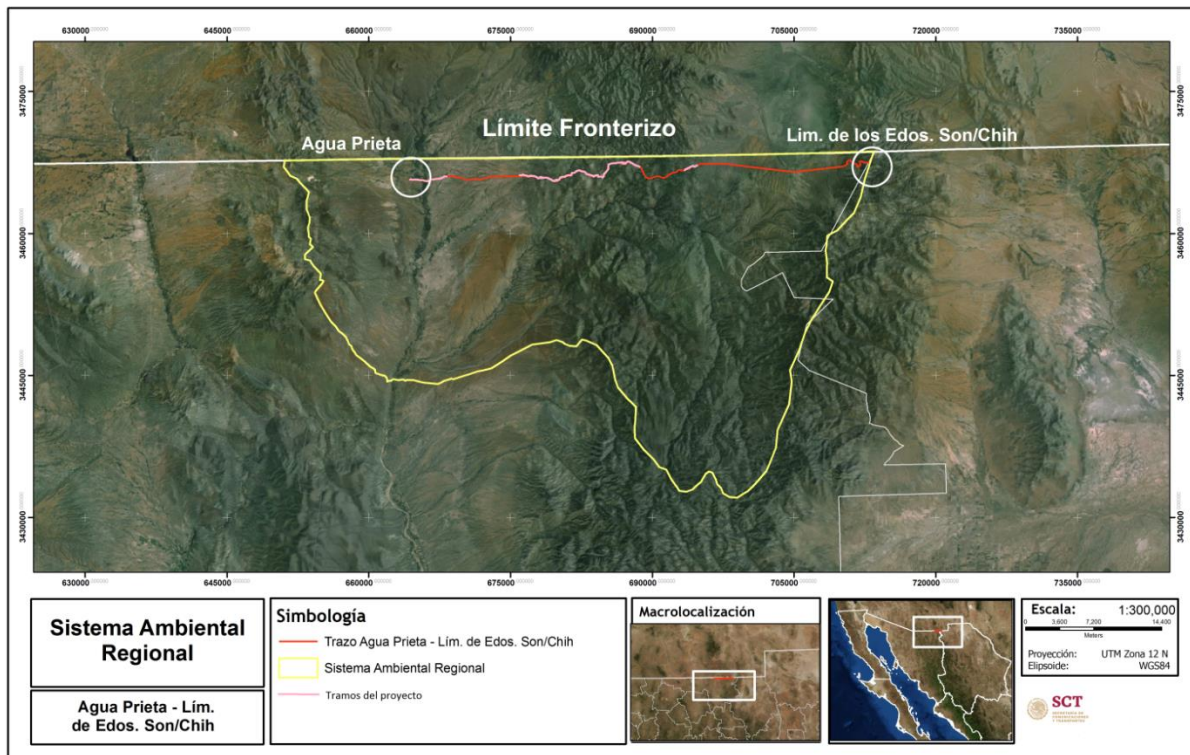


Figura IV.3. Delimitación del SAR

Considerando las características del proyecto y actividades a realizar, ampliación y modernización de 3 tramos carreteros pasando de un ancho de corona de 7 a 12 metros, utilizándose el cuerpo existente y realización de todas las actividades constructivas dentro del derecho de vía, los principales impactos ambientales son causados por el movimiento de materiales y operación de maquinaria al tenerse emisiones a la atmósfera de partículas, ruido y gases de combustión interna y alteración del paisaje mientras dure la actividad constructiva, se define como área de influencia directa la superficie del derecho de vía correspondiente a cada tramo.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR).

El SAR comprende parte de la planicie del noreste del Estado de Sonora, colindando al norte con la frontera de Arizona, así como una pequeña porción del suroeste del Estado de Chihuahua, que coincide con el extremo norte de la Sierra Madre Occidental. Por la convergencia de las regiones fisiográficas de la Sierra Madre Occidental y Sierras y Llanuras del Norte, así como la influencia el Altiplano Mexicano (norte), el SAR incluye formaciones montañosas de orígenes volcánicos, valles extensos, y abruptos cambios de elevación, que a su vez crean condiciones propicias para el desarrollo de una gran diversidad de asociaciones vegetales (Shreve 1951), que van desde praderas y pastizales medianos y abiertos, hasta los bosques de pino y encino en la Sierra de San Luis.

De manera general, podemos establecer que solamente una pequeña superficie del SAR presenta actualmente algún grado de perturbación, debido principalmente a la transformación de vegetación nativa en áreas de pastoreo extensivo, a los escasos caseríos asentados a lo largo del trazo, y en menor medida a la operación de la carretera actual, por la cual circula un elevado número de vehículos de carga.

A continuación se describen las características abióticas y bióticas que se presentan en el SAR, área de influencia y dentro del proyecto, para analizar los efectos del proyecto en el medio ambiente a nivel regional y local.

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

IV.2.2.1 Medio abiótico.

a) Clima

SAR

El Estado de Sonora se ubica al norte del Trópico de Cáncer y bajo la influencia del cinturón de altas presiones del hemisferio norte, lo que incide fuertemente en las condiciones de aridez del estado (Schmidt 1989). La celda semipermanente de alta presión del Pacífico Nororiental y la corriente fría de California determinan que en 95% del territorio sonorense los climas sean muy áridos, áridos y semiáridos (Mosiño y García 1973). De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1988), en Sonora se identifican 24 tipos distintos de climas, de los cuales en el SAR definido para el proyecto se reportan 4 tipos diferentes. En la siguiente Tabla se observa la superficie de ocurrencia de cada uno de los climas presentes en el SAR, y en la Figura IV.4 se muestra su distribución. Posteriormente se describen sus características generales (en orden de importancia de mayor a menor superficie), con base en esta misma clasificación.

Tabla IV.1. Climas en el SAR

Tipos de clima			Superficie	
No.	Clave	Tipo de clima	Superficie (Hectáreas)	%
1.	BS1kw(x')	Semiseco templado	89,399.78	64.50%
2.	BS0kw(x')	Seco templado	38,116.22	27.50%
3.	BS0hw(x')	Seco semicalido	9,038.84	6.52%
4.	C(E)(w1)(x')	Semifrío subhmedo	2,046.62	1.48%
Total			13,8601.43	100%

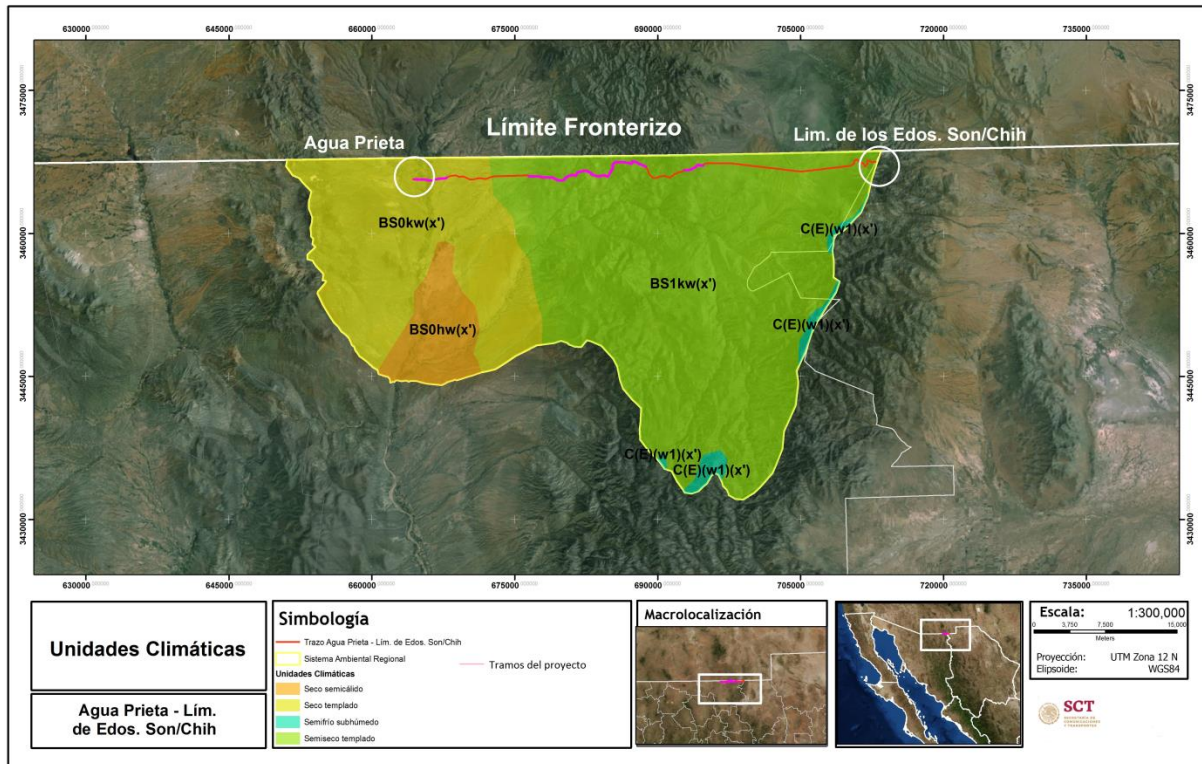


Figura IV.4. Unidades climáticas en el SAR

Descripción de los principales tipos de clima en el SAR

- Semiseco templado, cuya fórmula climática o clave es BS1 Kw(x'): este tipo de clima es el predominante dentro del SAR, sus principales características son: temperatura media anual cuyo rango es de 12.0° a 18.0°C, y su precipitación total anual entre 400 y 600 mm.
- Seco templado cuya fórmula climática o clave es BS0kw(x'): Influye en el área de los poblados Naco, Agua Prieta y Fronteras, así como al oriente de la sierra Ojos Azules y en la sierra del Humo, entre otras; terrenos cuya altitud varía entre 1,000 y 1,800 m. Tiene verano cálido; en estos terrenos la temperatura media anual varía de 12.0° a 18.0°C.
- Seco semicalido, cuya fórmula climática o clave es BS0hw(x'): Las temperaturas medias anuales que caracterizan a este clima comprenden un rango de 18.0° a 22.0°C.
- Semifrío subhúmedo cuya fórmula climática o clave es C(W1)(x'): Los valores de temperatura media anual y de precipitación total anual para este tipo de clima fluctúan de 8.0° a 12.0°C, y de 800 a 1,000 mm.

Área de influencia

El tipo de clima que existe en el tramo km 128+000 al km 132+000 es del tipo Seco templado BS0kw(x') caracterizado por tener temperatura media anual que varía entre 12.0° y 18.0°C, la temperatura media del mes más frío entre -3.0° y 18.0°C y la del mes más caliente es mayor de 18.0°C, la precipitación total anual va de 300 a 500 mm.

El tipo de clima que existe en los tramos km 98+000 al km km 100+000 y km 104+900 al km 120+000 es del tipo Semiseco templado BS1kw(x') caracterizado por tener verano cálido, temperaturas medias, anual 12° a 18 °C, del mes más frío entre - 3° y 18 °C y del mes más cálido > 18 °C. Régimen de lluvia de verano, corresponde a > 10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno.

La remoción de la vegetación en el área del proyecto no modificará el clima de la zona ya que es poca la superficie a remover en comparación con la superficie total que abarca este tipo de clima en el SAR.

, ya que el proyecto en sí se ubica en la zona donde tiene influencia el clima Muy Seco, , por lo tanto, se considera que el proyecto no tendrá influencia alguna sobre este clima ya que la superficie con vegetación forestal a afectar únicamente **ocupa y afecta el 0.005% de la superficie total del tipo de clima BS0kw(x')**, mientras que se afecta el **0.009% de la superficie total del tipo de clima BS1kw(x')**

Con lo anterior se concluye que el clima no tendrá cambios significativos en el área del SAR donde se pretende ubicar el proyecto.

b) Geología y geomorfología

SAR

El territorio sonorenses tiene una historia geológica bastante compleja. En él acontecieron varios eventos geológicos que dieron lugar a una diversidad de unidades litológicas, las cuales, por medio de los fenómenos endógenos (tectonismo y vulcanismo) y exógenos (erosión y depósito) sucedidos a través del tiempo, han transformado su estructura original y modelado el paisaje.

En el SAR afloran rocas de origen ígneo, sedimentario y metamórfico, cuyas edades de formación comprenden desde el Precámbrico al Cuaternario, aunque algunos períodos sólo están representados en forma parcial.

De acuerdo con el INEGI (2010), las características fisiográficas que presenta el SAR, éste queda comprendido dentro de las provincias: Sierra Madre Occidental, Sierras y Llanuras del Norte.

La Sierra Madre Occidental abarca la parte occidental del SAR, está constituida por una gran estructura ígnea orientada noroeste-sureste, presenta gran número de fallas de tipo normal que han formado fosas y pilares tectónicos. Las características estructurales y el depósito pseudohorizontal de su cubierta ignimbrítica le dan la forma de una extensa meseta. Su flanco occidental, del que se encuentra una parte en Sonora, es más abrupto que el oriental debido al fallamiento que presenta, lo cual originó escarpes.

En esta provincia afloran también rocas antiguas, mediante procesos de erosión o bien porque no fueron cubiertas por las efusiones volcánicas del Cenozoico. El Precámbrico está representado por rocas metamórficas, que son el basamento de la sierra; el Paleozoico y el Mesozoico por calizas y rocas detríticas, algunas de ellas con diversos grados de metamorfismo.

Además, en esta zona hay depósitos continentales de conglomerados del Terciario; así como suelos del Cuaternario, los cuales se distribuyen en las partes más bajas y en los valles.

La parte noreste de Sonora pertenece a la provincia Sierras y Llanuras del Norte, en ella afloran rocas calizas del Paleozoico; detríticas, calcáreas y cuerpos intrusivos de composición ácida del Mesozoico; volcánicas ácidas y básicas del Cenozoico; y conglomerados del Terciario que forman lomeríos de pendiente suave. Los suelos del Cuaternario son parcialmente escasos y se localizan en las zonas más bajas.

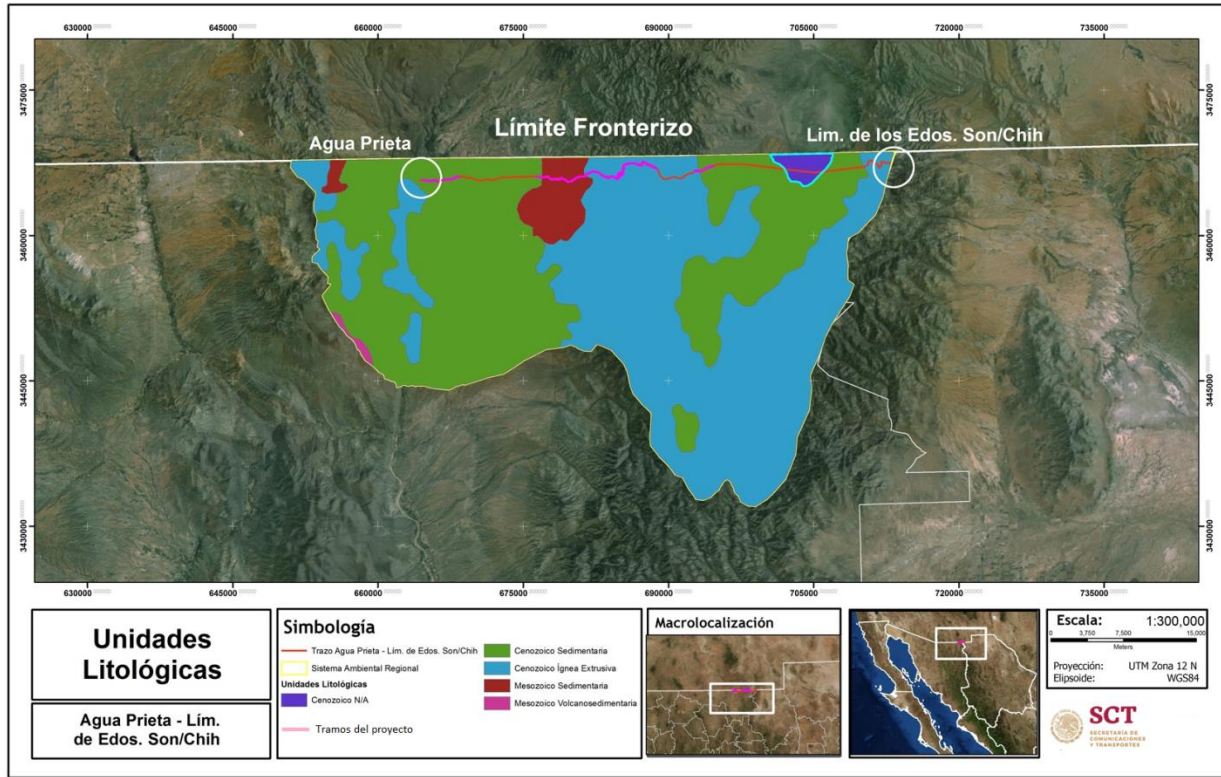


Figura IV.5. Unidades litológicas en el SAR

Como se mencionó anteriormente, el territorio sonorense tiene una historia geológica bastante compleja, y dentro del SAR afloran rocas de origen ígneo, sedimentario y metamórfico cuyas edades de formación comprenden desde el Precámbrico al Cuaternario, como se observa en las siguientes Figura y Tabla, y se describen más adelante.

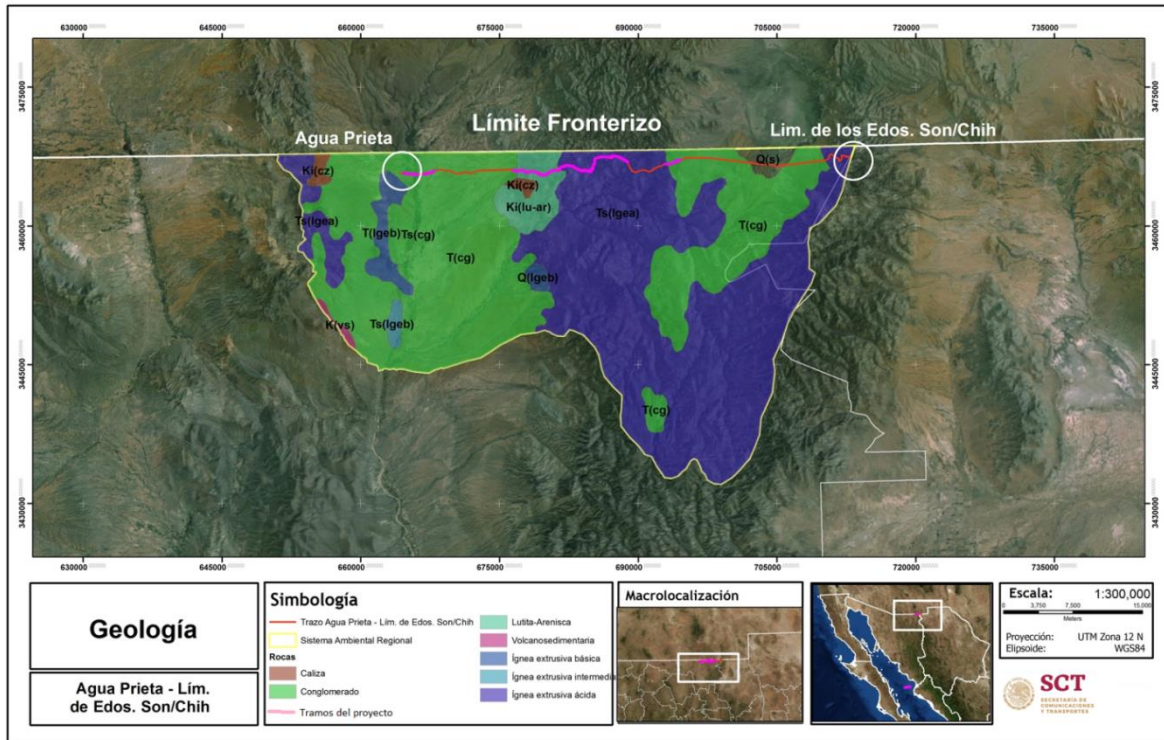


Figura IV.6. Geología en el SAR

La siguiente Tabla muestra las unidades geológicas y su superficie de representación en el SAR.

Tabla IV.2. Unidades geológicas en el SAR

Tipo	Superficie (Ha)	% SAR
Ignea extrusiva acida	65,808.30	47.48%
Conglomerado	61,767.61	44.56%
Lutita-Arenisca	4,284.61	3.09%
Ignea extrusiva basica	3,295.60	2.38%
N/A	1,344.12	0.97%
Caliza	980.15	0.71%
Ignea extrusiva intermedia	760.64	0.55%
Volcanosedimentaria	360.43	0.26%
Total	138,601.46	100.00%

Conglomerado.- Se constituyen de una cantidad mayor de 50% de componentes de un diámetro mayor de 2 mm. Los componentes o fragmentos son redondeados. Los tipos de los fragmentos pueden variar mucho según cual fuese la composición de la zona de erosión suministradora, por ejemplo conglomerados ricos en guijarros de cuarzo, conglomerados de componentes magmáticos y/o metamórficos, conglomerados de componentes de serpentinita o conglomerados de componentes de caliza. La masa básica amalgamadora igualmente puede variar, puede constituirse de componentes clásticos, pelíticos y arenosos y de material de enlace carbonático o silíceo.

Rocas ígneas intrusivas: Las rocas ígneas están constituidas por granos entrelazados de un solo material, por una mezcla de varios granos, o por la mezcla de granos minerales de todo tipo de silicatos, especialmente olivino, augita, hornblenda, biotita, anortita, albita, ortoclasa, moscovita, y cuarzo. En estos casos, la textura de las rocas es fina y liza, por lo cual se le conoce como textura afanítica.

A muchos kilómetros de profundidad de la superficie, la roca derretida llamada magma fluye a través de grietas o recámaras subterráneas. A medida que se enfría, los elementos se combinan para formar minerales de silicato comunes, los cuales son el sustento de las rocas ígneas intrusivas. Estos minerales pueden alcanzar gran tamaño, si el espacio lo permite.

Arenisca-conglomerado: Roca sedimentaria permeable procedente de la cementación de la arena; su dureza y su color dependen del elemento cohesionante, formada por fragmentos redondeados o subredondeados, sementados por una matriz de carbonato cálcico, sílice, etc. Se encuentra muy extendida y aparece en todas las formaciones geológicas; tiene tendencia a la forma en dados. Es buena conductora del agua subterránea y roca almacén de petróleo.

Lutita-arenisca: Roca compuesta por partículas de tamaño menor de 0.06 mm. Las lutitas se localizan en ambientes sedimentarios acuosos, caracterizados por existir un nivel de energía muy bajo, como son: las llanuras de inundación de ríos; parte distales de abanicos aluviales; fondos de lagos y mares, etc. Los sedimentos de lutitas mezclados con agua se denominan genéricamente barros o lodos.

Caliza: La caliza es una roca compuesta por lo menos del 50% de carbonato de calcio (CaCO_3), con porcentajes variables de impurezas. En su interpretación más amplia, el término

incluye cualquier material calcáreo que contenga carbonato de calcio como mármol, creta, travertino, coral y marga. Cada uno de los cuales poseen propiedades físicas distintas, sin embargo, generalmente se considera que la caliza es una roca calcárea estratificada compuesta principalmente de mineral calcita. En el SAR, hay dos pequeños fragmentos de roca caliza que se ubican en el centro norte y occidente de nuestro Sistema.

Volcano sedimentaria: Las rocas volcanosedimentarias son las de menor proporción dentro del SAR (se ubican en el extremo sur-occidental), y están compuestas de toba andesítica, arenisca, caliza, limonita, lutita y filita, en estratos y capas delgadas, cortadas por cuerpos irregulares de piroxenita y gabro.

Área de influencia

Las Unidades litológicas presentes en el área de influencia son Cenozoico sedimentaria en los tramos km 98+000 al km km 100+000 y km 128+000 al km 132+000, mientras que en el tramo km 104+900 al km 120+000 corresponde a 2 unidades: Mesozoico sedimentaria y Cenozoico ígnea extrusiva.

Considerando que la ampliación de los tramos requieren 10.55 ha con ancho de 5 metros, la influencia del proyecto sobre las unidades litológicas mencionadas es de muy baja magnitud y no significativa.

c) Suelos

SAR

De acuerdo a la clasificación de FAO-UNESCO (1989) y según la carta edafológica del INEGI (1:250,000) los tipos de suelo que se presentan en el SAR son prácticamente regosoles y litosoles, aunque en una menor proporción también se encuentran vertisoles, xerosoles, yermosoles y cambisoles, como se puede observar en la siguiente Tabla y Figura.

Tabla IV.3 Suelos en el SAR

Tipo de suelo	Superficie en el SAR (Ha)	% del SAR
Litosol	57,462.05	41.46%
Regosol	55,142.89	39.79%
Feozem	8,176.22	5.90%

Fluvisol	5,877.31	4.24%
Xerosol	6,985.03	5.04%
Vetrisol	4,649.35	3.35%
Gleysol	308.62	0.22%
Total	13,8601.46	100.00%

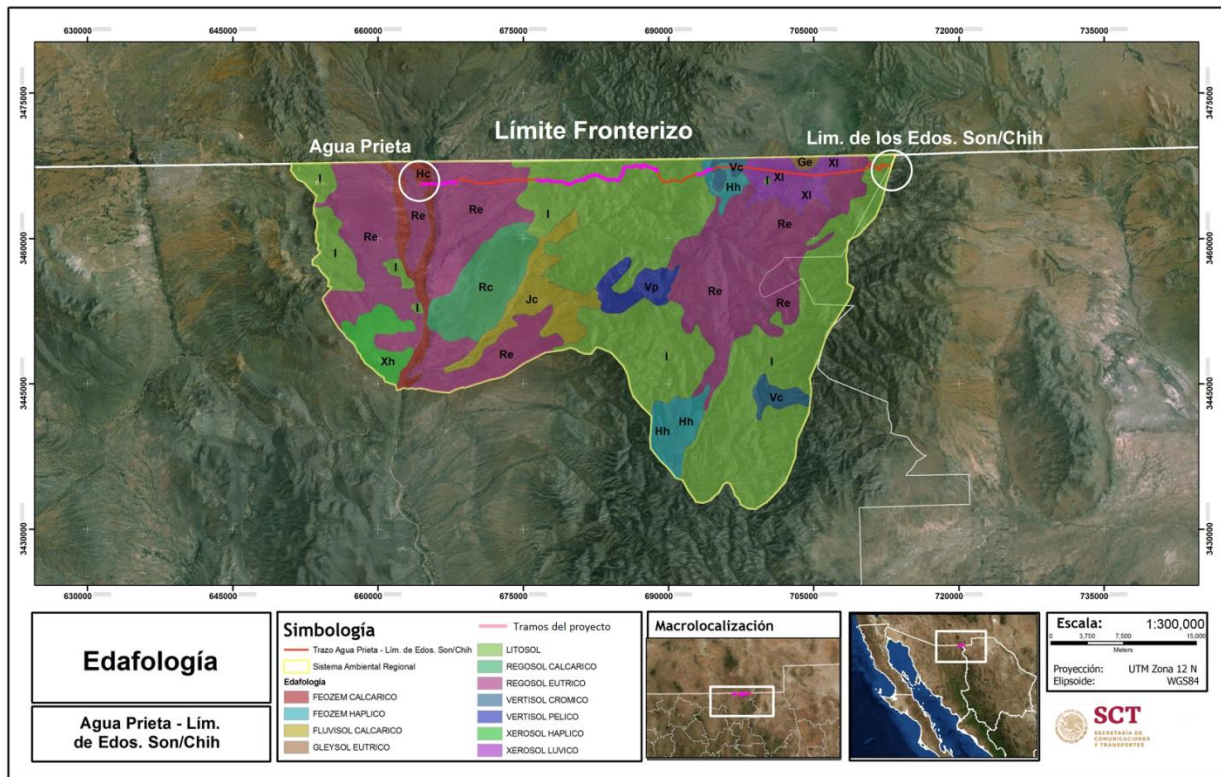


Figura IV.7. Edafología en el SAR

Descripción de los tipos de suelo presentes en el SAR

Feozem

Su principal distintivo es una capa superficial obscura, suave y rica en materias orgánicas y nutrientes. Los usos son variados, en función del clima, relieve y algunas condiciones del suelo. Muchos feozem son profundos y están situados en terrenos planos, que se utilizan para agricultura de riego o de temporal, con altos rendimientos. Los menos profundos, o los que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Son aptos para el desarrollo de la ganadería.

Litosol

Se distinguen por tener una profundidad menor a los 10 cm. Se localizan en las sierras, en laderas, barrancas y malpais, así como en lomeríos y algunos terrenos planos. Tiene características muy variables, pues pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo. Presenta la mayor proporción en el SAR, asociado principalmente a los accidentes orográficos.

Regosol

Se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son de tono claro. Se encuentran en las playas, dunas y, en mayor o menor grado, en las laderas de las sierras, muchas veces acompañados de litosoles y de roca o tepetate que aflora. Su fertilidad es variable, y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten. En él se pueden desarrollar diferentes tipos de vegetación, dependiendo del grado de humedad y es el tipo de suelo que se encuentra en segundo lugar en cuanto a la superficie que ocupa dentro del SAR.

Vertisol

Se caracterizan por las grietas anchas y profundas que presentan en época de sequía, son suelos arcillosos de color café rojizo en el Norte del país, y pegajosos cuando están húmedos, y muy duros cuando están secos. Su utilización agrícola es muy extensa, variada y productiva, son generalmente muy fértiles, pero presentan problemas en su manejo debido a su dureza, y con frecuencia ocasionan problemas de inundación y drenaje. Ocasionalmente son salinos. En el Norte del país se usan en la agricultura de riego con buenos rendimientos, y cuando tienen pastizales son muy adecuados para la actividad pecuaria. Presentan una baja susceptibilidad a la erosión y se ubica en una pequeña proporción al noreste del sistema.

Fluvisol

Estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales. El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos.

Xerosol

Se caracterizan por tener una capa superficial de tono claro y muy pobre en humus, debajo de la cual puede haber un subsuelo rico en arcillas. Algunas veces presentan manchas, polvo o aglomeraciones de cal a cierta profundidad, así como cristales de yeso o caliche. Ocasionalmente son salinos. Los xerosoles tienen baja susceptibilidad a la erosión, excepto cuando están en pendientes o sobre caliche.

Yermosol

Se les caracteriza por tener una capa superficial de tonalidades claras y un subsuelo rico en arcilla o semejante a la capa superficial. En ocasiones presentan acumulación de cal o yeso en el subsuelo. A veces son salinos. Cuando tienen vegetación de pastizal y de algunos matorrales, es posible el desarrollo de la actividad ganadera con rendimientos moderados o bajos. En estos suelos es común la explotación de ciertas plantas de matorral, como la candelilla.

Gleysol

El término gleysol deriva del vocablo ruso "gley" que significa masa fangosa, haciendo alusión a su exceso de humedad. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados, principalmente sedimentos de origen fluvial, marino o lacustre, del Pleistoceno u Holoceno. La mineralogía puede ser ácida o básica. Se encuentran en áreas deprimidas o zonas bajas del paisaje, con mantos freáticos someros.

Área del proyecto

Los suelos existentes en el sitio del proyecto corresponden al tipo litosol, vertisol y regosol.

Una de las medidas de mitigación y prevención para reducir la pérdida de suelo, consiste en que la remoción de la vegetación se realice paulatinamente conforme se vaya avanzando en la preparación del sitio, así mismo, la cubierta de suelo fértil, cuando exista, se removerá cuidadosamente para su almacenamiento temporal y se depositará y se almacenará en sitio de almacenamiento temporal o en la periferia de la carretera, para su posterior utilización en la rehabilitación del área; así mismo, la vegetación que se verá afectada en las actividades de desmonte será seccionada y picada para su posterior acomodo e incorporación en el área

donde se almacenará el suelo fértil, específicamente sobre el suelo fértil, con el fin de brindarle protección al mismo, con ello se reducirá al mínimo el arrastre de los sedimentos cuando se presenten las precipitaciones pluviales, generará materia orgánica y humedad al suelo.

Así mismo, al finalizar la operación de las desviaciones se permitirá el crecimiento de especies de herbáceas, lo que permitirá cubrir el suelo y protegerlo contra los efectos de la erosión.

Se considera que no se generará pérdida de suelo con el establecimiento del proyecto debido a que se rescatará el suelo fértil.

La pérdida de suelo que presenta el área de interés sin la presencia del proyecto es baja. Sin embargo, se considera que con la operación del proyecto no se provocará la erosión del suelo más allá de la que ocasionan las condiciones naturales de la región, ya que se implementarán medidas de mitigación y prevención para reducir al mínimo la pérdida de suelo.

d) Hidrología superficial y subterránea

SAR

El SAR se ubica dentro de la Región Hidrológica, Sonora Sur (RH 9), y de la Región Hidrológica Cuencas Cerradas del Norte (RH-34).

La Región Hidrológica, Sonora Sur ocupa 63.64% de la superficie estatal; y se extiende en la porción oriental desde Agua Prieta hasta Yávaros, prolongándose por Chihuahua. Tiene un relieve con fuertes contrastes altimétricos, la mayoría de sus corrientes nacen en la Sierra Madre Occidental. Esta Región incluye cinco Cuencas Hidrológicas, pero únicamente la Cuenca Río Yaqui está dentro del SAR:

Cuenca Río Yaqui

La cuenca del río Yaqui es la más relevante de esta región hidrológica por la extensión que comprende, 29.98% del territorio estatal, con una precipitación media anual de 527 mm y un coeficiente de escurrimiento de 7.9%. Sobre el cauce del río Yaqui se localizan las presas Plutarco Elías Calles, Álvaro Obregón y Lázaro Cárdenas, en el río Bavispe. De menor capacidad son las presas: Jacinto López, en el arroyo Cuquiarachic, El Tapiro, en el arroyo Cerro Colorado; Divisadero en el arroyo homónimo, Adolfo de la Huerta sobre el arroyo Nacorí

Chico; La Calabaza, en el río Bacanora; Cajón de Onapa, en el río Sahuaripa y Maximiliano R. López, en el arroyo Bachoco. El agua de estas corrientes se utiliza en los Distritos de Riego No. 18, Vicam y No. 41, Río Yaqui, ubicados en la costa. El principal uso es agrícola y en menor escala doméstico industrial y pecuario.

Como se mencionó anteriormente, el SAR involucra también, aunque en menor proporción, a la Región Hidrológica Cuencas Cerradas del Norte (RH 34), la cual ocupa únicamente una pequeña superficie al noreste sonorense (0.5%). En esta Región se ubican las sierras Los Azules y San Luis, e incluye únicamente una cuenca.

Cuenca Río Casas Grandes

Situada al noreste de la región; no se presentan corrientes superficiales de importancia. Se tiene una precipitación media anual de 435 mm con un coeficiente de escurrimiento de 5.7%.

La siguiente Tabla muestra el porcentaje de las cuencas hidrológicas contenidas en el SAR, pertenecientes a las Regiones Hidrológicas 9 y 34.

REGIÓN HIDROLÓGICA	CUENCA	% SAR	SUPERFICIE (HA)
RH 9	Río Yaqui	124,328.11	89.70%
RH 34	Río Casas Grandes	14,273.35	10.30%
Total		138,601.46	100%

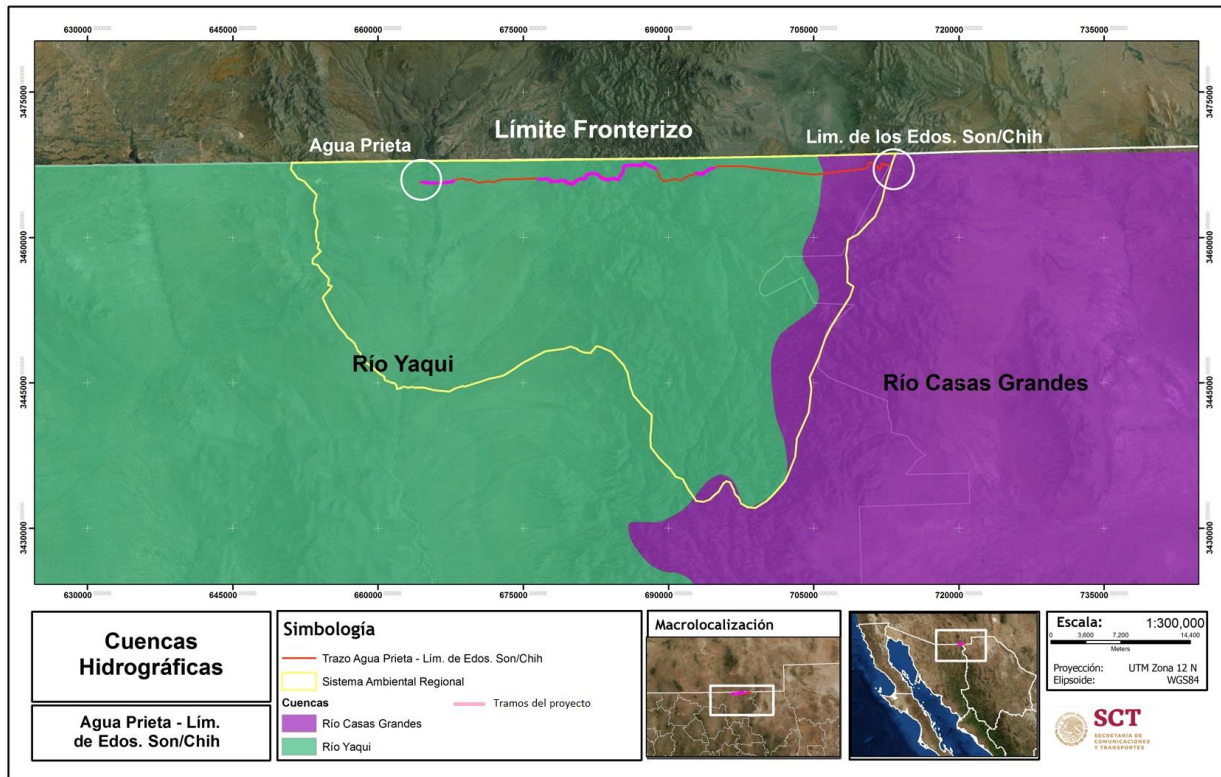


Figura IV.8. Cuenca hidrológica del SAR

En el Estado de Sonora las principales corrientes superficiales están distribuidas principalmente en el noroeste, este y sur, y aun cuando los escurrimientos son aprovechados mediante presas pequeñas y grandes que se emplean para el control de las avenidas, riego y abrevaderos, no son suficientes para cubrir la demanda de las distintas actividades productivas y de uso doméstico, por lo que el agua subterránea ha sido una indispensable fuente de abasto.

Acorde con los resultados de la CONAGUA (2010), se utilizan 4,632 hm³/año de agua superficial, lo cual equivale al 60.91% del agua utilizada anualmente en el estado. Del total del volumen de aguas superficial, 86.6% se utiliza para agricultura, 13.1% en doméstico y comercial, 0.86% en la industria autoabastecida y 0.15 en la industria hidroeléctrica.

Dentro del SAR del proyecto se encuentran diferentes riachuelos, entre los que destacan el Agua Prieta y San Bernardino, que además intersectan con el trazo carretero, y La Bola, los cuales en conjunto desembocan en el Río Bavispe, el cual junto con la desembocadura del Río Aros forman el Río Yaqui, fungiendo este como colector principal, el cual tiene una longitud total

de 397 km hasta su desembocadura en el estero de Los Algodones en el Golfo de California y posee una pendiente media de 0.11.

Hidrología subterránea

Como se mencionó en el apartado anterior, la falta de agua en el Estado de Sonora ha requerido la extracción de una proporción considerable de agua subterránea. Acorde con los resultados de la CONAGUA (2010) se extraen 2,977 hm³/año de los 63 acuíferos registrados para Sonora, lo cual equivale al 39.1% del agua utilizada anualmente en el estado. Del total del volumen de aguas subterráneas extraídas, 84.4% se utiliza para agricultura, 12.6% en doméstico y comercial, 2.95% en la industria autoabastecida.

En cuanto a la hidrología subterránea, de acuerdo con la comisión Nacional del Agua, en el estado existen 41 zonas de explotación y aun cuando no se cuenta con información específica del SAR, el INEGI reporta que la unidad geohidrológica en la cual se encuentra el Sistema regional está formada por material consolidado con posibilidades bajas; se encuentra ampliamente distribuida y abarca prácticamente todas las sierras del norte de Sonora. Está unidad está constituida por rocas ígneas intrusivas, volcánicas (ácidas y básicas), sedimentarias, volcano-sedimentarais y metamórficas. Las rocas volcánicas ácidas se presentan moderadamente fracturadas, por lo que la permeabilidad es baja. De acuerdo a INEGI y a lo observado en la zona, se concluye que la unidad geohidrológica es aprovechada mediante pozos y norias de características variables, su calidad es dulce y tolerable, se utiliza para consumo doméstico, pecuario y agrícola. Esta clasificada como cálcica, sódica-bicarbonatada, mixta-bicarbonatada, y cálcica-bicarbonatada.

De los 60 acuíferos que existen en el Estado, 18 se encuentran sobreexplotados (2 en la subregión Sonoyta, 4 en la subregión Concepción, 7 en la subregión Sonora (4 en la subregión Yaqui y uno en la subregión Mayo), y se ubican principalmente en la zona costera centro y sur del Estado. El SAR comprende parte del acuífero Río Agua Prieta, el cual, de acuerdo con la Gerencia de Aguas Subterráneas de la CONAGUA (2008) tiene una superficie de 1,437.1 km², con una recarga de 25 hm³/año y una extracción de 7.4, lo cual equivale a un porcentaje de explotación del 29.6%. Ello lo considera en una condición Geohidrológica de —Acuífero Subexplotado-.

Área de influencia

El proyecto vendrá a mejorar la captación de agua de lluvia y no tiene efectos de cambio climático, por lo que es de esperarse que los escurrimientos e infiltración que actualmente se registra en forma natural, se mantengan y se mejoren ya que el agua disponible por el suelo para ser evaporada será menor en razón del mejoramiento en la estructura y textura de los suelos y el rompimiento de capas de suelo compactadas.

Con el establecimiento del proyecto no se provocará el deterioro de la calidad del agua ni se disminuirá su captación, ya que el proyecto en sí no tiene influencia en este fenómeno, y las condiciones que se generarán en los suelos favorecerán y mejorarán su captación, retención e infiltración; adicionando que las áreas circundantes al proyecto mantendrán intacta su cobertura vegetal lo que asegura que seguirán captando el mismo aporte de agua proveniente de las precipitaciones pluviales, así como las áreas que se encuentran pendiente abajo del proyecto captarán el escurrimiento de las mismas, aumentando su retención de humedad.

IV.2.2.2 Medio biótico.

a) Flora

SAR

De acuerdo con el esquema de provincias fisiográficas de México, el SAR se establece en las Provincias de la Sierra Madre Occidental localmente llamada Sierra de San Luis, y de las Sierras y Llanuras del Norte Estas provincias incluyen territorios con planicies elevadas de entre los 1,000 y los 2,500 msnm, donde el ecosistema está caracterizado por poseer una mezcla de componentes florísticos propios del desierto sonoreño, la vegetación madreña e influencia del desierto chihuahuense, conformando varias asociaciones vegetales (Shreve 1951, Martínez- Yrizar Felger y Búrquez 2010). Por una parte se presentan elementos de matorral micrófilo espinoso y elementos tropicales caducifolios de las zonas secas y semisecas de México, vegetación de bosques templados y amplias praderas de pastos nativos (Rzedowski 1978, Martínez-Yrizar Felger y Búrquez 2010).

En el SAR, la convergencia entre las dos regiones fisiográficas dan lugar a un paisaje excepcional, cubierto por extensos valles de los cuales emergen formaciones montañosas de

orígenes volcánicos, y cuyas cumbres han sido denominadas Islas del Cielo (Sky Islands). El conjunto de todas estas elevaciones también es conocido como el Archipiélago Madreño (Fishbein et al. 1994).

Los marcados cambios en la elevación dentro del SAR, establecen condiciones ambientales que generan un diverso mosaico de comunidades vegetales (Shreve 1951), que van de los bosques de pinos y encinos en las partes altas y medias de las montañas, a comunidades de praderas y matorrales áridos y semiáridos que se extienden sobre las grandes llanuras y lomeríos, siguiendo este gradiente altitudinal (Marshall 1957). La siguiente figura muestra los usos de suelo y vegetación que han sido reconocidos en el SAR a partir de la Carta de vegetación de la Serie II del INEGI (2002).

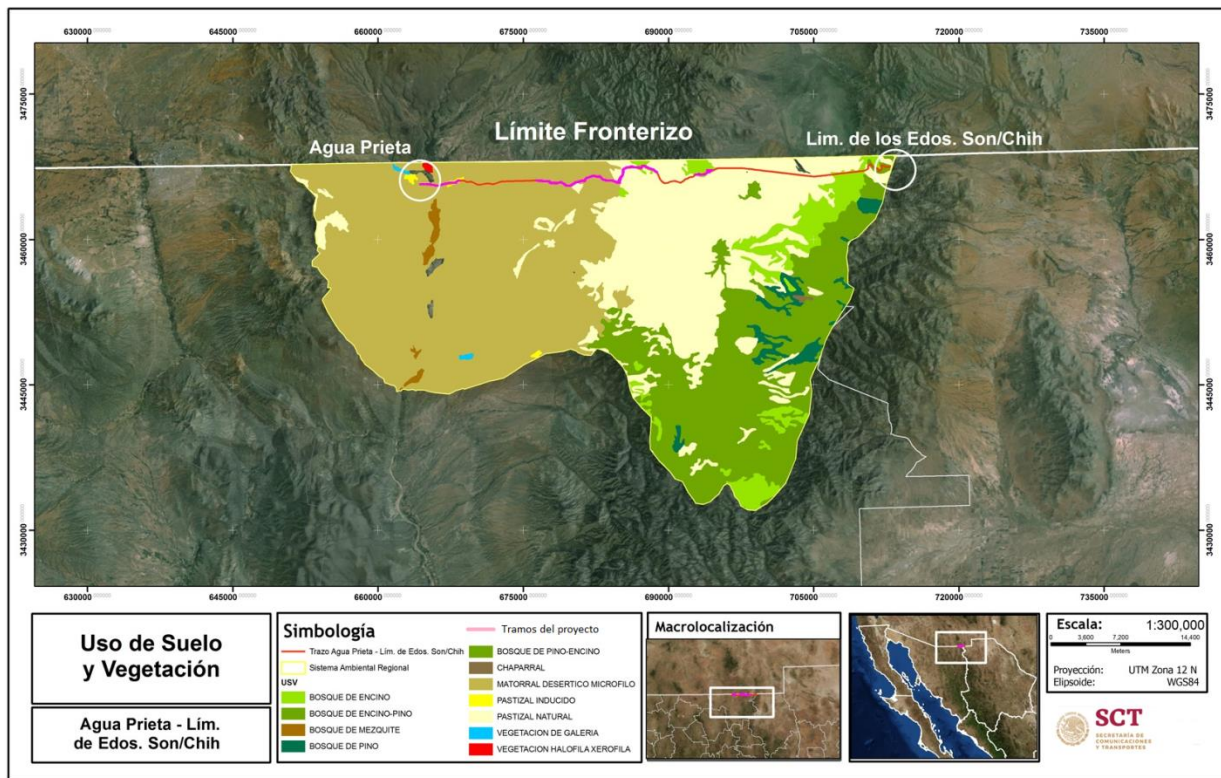


Figura IV.9. Uso de suelo y vegetación en el SAR

Las principales asociaciones vegetales y usos de suelo identificados en el SAR se agruparon de acuerdo a similitudes en la composición de especies y de las condiciones físicas del ambiente en el que se desarrollan, obteniendo las unidades que se muestran en la siguiente Tabla y Figura.

1. Región templada seca	
Tipo de asociación vegetal	Unidades ambientales
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque de Encino ▪ Bosque de Pino-Encino ▪ Bosque de Pino ▪ Chaparral 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque de Pino-Encino
2. Región desértica y semidesértica	
Tipo de asociación vegetal	Unidades ambientales
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matorral desértico micrófilo, mezquiales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matorral desértico micrófilo,
3. Región de valles y ribereña	
Tipo de asociación vegetal	Unidades ambientales
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pastizales ▪ Bosque de Galería 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pastizales ▪ Bosque de Galería

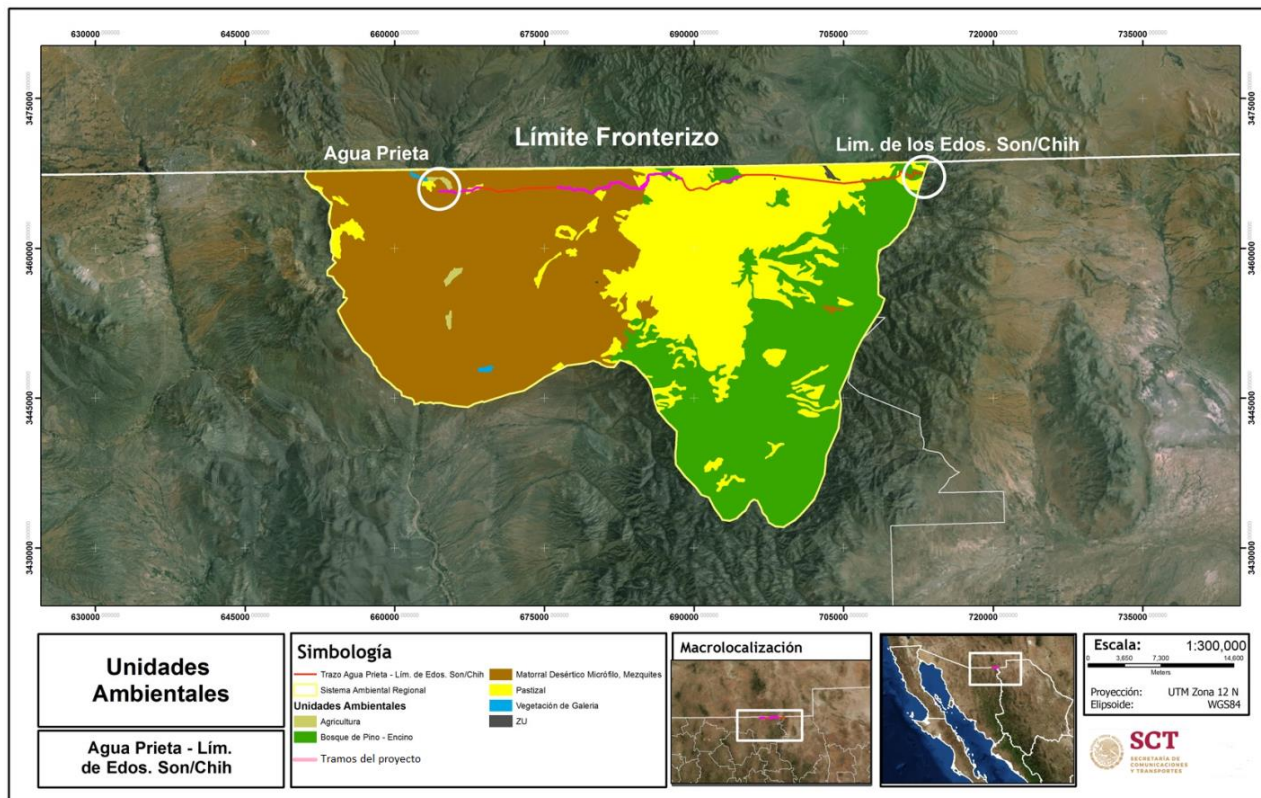


Figura IV.10. Unidades ambientales en el SAR

Área de influencia

En el área de influencia existe la presencia de matorral desértico micrófilo y pastizales.

Aún cuando el derecho de vía no es considerado como uso de suelo forestal, se efectuó recorrido en las áreas del proyecto y sitios aledaños a fin de detectar especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que requirieran labores de rescate, teniéndose los siguientes resultados:

Tabla IV.4. Flora encontrada en el área de influencia

Nombre Común	Nombre Científico	Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010
Agrillo	<i>Rhus microphylla</i>	No listada
Alicoche de Nuevo México	<i>Echinocereus fendleri</i>	No listada
Amapola de California	<i>Eschscholzia californica</i>	No listada
Árnica	<i>Erigeron divergens</i>	No listada
Banderilla	<i>Bouteloua curtipendula</i>	No listada
Cardo de hoja ondulada	<i>Cirsium undulatum</i>	No listada
Choya tasajillo	<i>Cylindropuntia spinosior</i>	No listada
Cortadillo	<i>Yucca elata</i>	No listada
Cortadillo	<i>Nolina microcarpa</i>	No listada
Encino prieto	<i>Quercus emoryi</i>	No listada
Escariola	<i>Lactuca serriola</i>	No listada
Estrella de la Tarde	<i>Escobaria vivípara</i>	No listada
Gallitos	<i>Cynodon dactylon</i>	No listada
Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	No listada
Hierba de la golondrina	<i>Euphorbia serpens</i>	No listada
Hierba del monte, manzanita	<i>Lycium andersonii</i>	No listada
Junípero	<i>Juniperus coahuilensis</i>	No listada
Lechuguilla	<i>Agave shrevei</i>	No listada
Limoncillo	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	No listada
Maguey colibrí	<i>Agave polianthiflora</i>	No listada
Malva del Desierto	<i>Sphaeralcea ambigua</i>	No listada
Mesquite Terciopelo	<i>Prosopis velutina</i>	No listada
Navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	No listada
Nopal	<i>Opuntia engelmannii</i>	No listada
Ocotillo	<i>Fouquieria splendens</i>	No listada
Oregano	<i>Lippia berlandieri</i>	No listada
Pasto africano	<i>Pennisetum setaceum</i>	No listada
Pera	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	No listada
Pinguica	<i>Arctostaphylos pungens</i>	No listada

	<i>Purshia stansburyana</i>	No listada
Romerillo	<i>Baccharis sarothroides</i>	No listada
Sabino o tascate	<i>Juniperus deppeana</i>	No listada
San José del campo, pajarito, pichelito	<i>Panstemon parryi</i>	No listada
	<i>Stephanomeria exigua</i>	No listada
Sotol de desierto	<i>Dasyllirion wheeleri</i>	No listada
Tocalote	<i>Centaurea melitensis</i>	No listada
Triguillo desértico	<i>Elymus elymoides</i>	No listada
Uña de gato	<i>Proboscidea parviflora</i>	No listada
Vinorama	<i>Acacia farnesiana</i>	No listada
Yuca de datiles	<i>Yucca bacata</i>	No listada
Zacate Buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>	No listada

A continuación se pueden observar imágenes fotográficas del sitio, que se tomaron en las etapas de evaluación y caracterización del sitio para la elaboración de la presente manifestación de impacto ambiental.



Agrillo - *Rhus microphylla*



Alicoche de Nuevo México-*Echinocereus fendleri*



Árnica - *Erigeron divergens*



Banderilla- *Bouteloua curtipendula*



Cardo de hoja ondulada - *Cirsium undulatum*



Choya tasajillo- *Cylindropuntia spinosior*



Cortadillo – *Yucca elata*



Encino prieto - *Quercus emoryi*

b) Fauna

SAR

Debido a la ubicación geográfica y a las características fisiográficas de Sonora, existe una gran variedad de ecosistemas como se observó en el apartado anterior, que permiten el desarrollo de una gran variedad de especies animales.

Más sin embargo, existen muy pocos estudios referentes a la fauna del sistema ambiental regional seleccionado.

Un estudio reciente de la fauna del SAR fue realizado y contemplado en la Manifestación de impacto ambiental, modalidad regional, del proyecto "Ampliación del ancho de corona de 7 a 21 m del tramo Agua Prieta – Límite de Estados de Sonora/Chihuahua de la carretera Agua Prieta – Límite de Estados en el Estado de Sonora (54.0 Km)", teniendo como promovente también a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Aún cuando el tráfico vehicular causa ahuyento de la fauna en el derecho de vía, se retoman a continuación los resultados de dicho estudio considerando que la fauna pudiera circular sobre el derecho de vía en la construcción del proyecto.

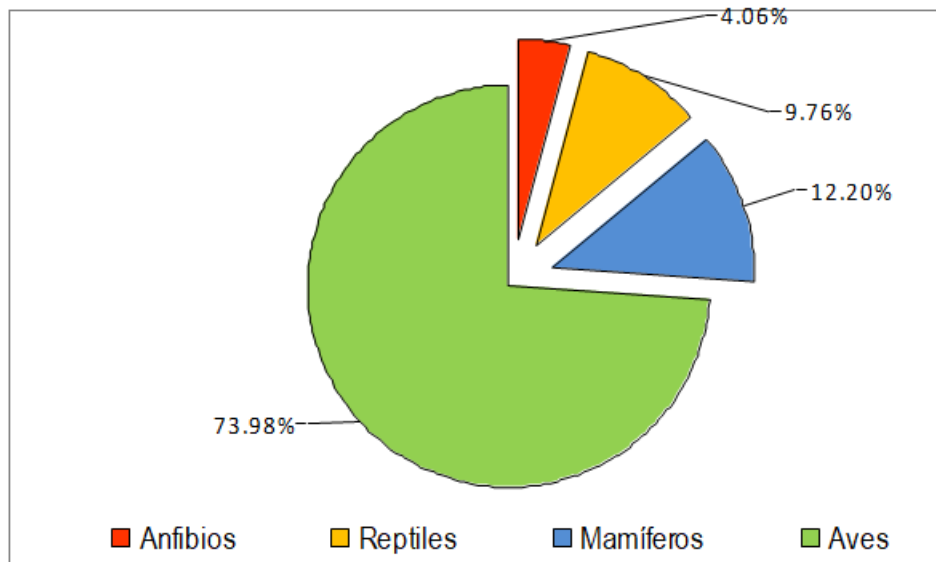
De manera particular, se decidió utilizar a la fauna representada por los vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) como grupo de trabajo sujeto a evaluación en

este proyecto, para lo cual se llevó a cabo una revisión bibliográfica y de colecciones científicas, con el fin de compilar listados iniciales de las especies que potencialmente se distribuyen en el área de estudio y en el sistema ambiental regional del proyecto. Posteriormente se desarrolló el trabajo de campo, cuyos resultados se presentan a continuación.

En este trabajo se registraron 123 especies de fauna silvestre, que representan alrededor del 5% del total de vertebrados que alberga México (Ramamoorthy et al. 1998; Challenger 1998). Sin embargo, de acuerdo a la literatura y a los registros históricos en bases de datos, esta cifra podría aumentar si consideramos a las especies que potencialmente se distribuyen en el área del trazo carretero, pudiendo llegar a más de 477 especies.

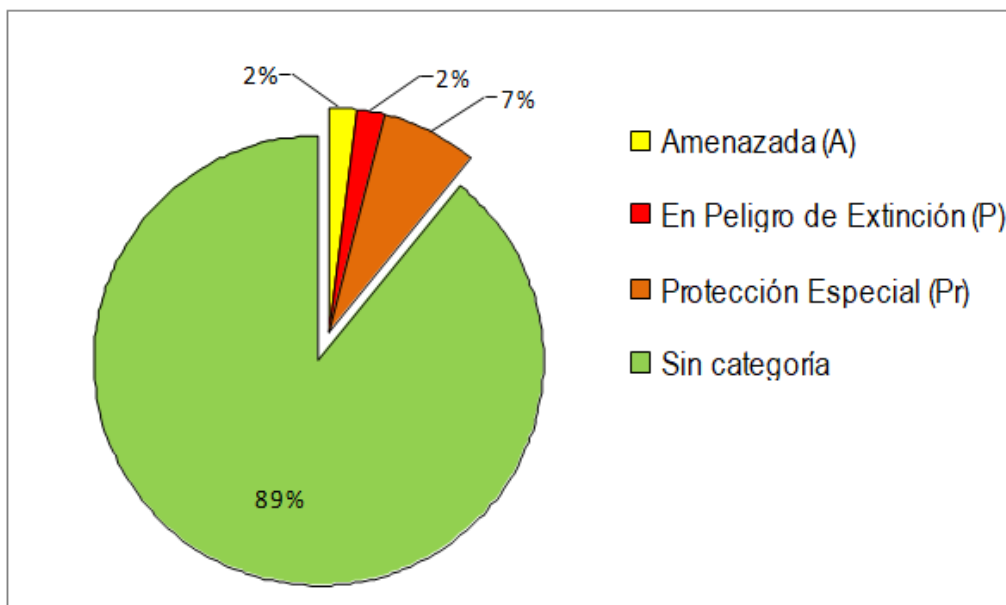
En la zona de estudio se registraron 19 órdenes, 2 subórdenes, 47 familias, y 123 especies de vertebrados terrestres. Los anfibios fueron representados por 5 especies agrupadas en tres familias y un orden, los reptiles por 12 especies, en 5 familias, 2 subórdenes y 3 órdenes, en tanto que los mamíferos por 15 especies de 11 familias y cinco órdenes. Por último, se registró un total de 91 especies de aves, incluidas en 28 familias y 10 órdenes.

Con el registro de las 123 especies de vertebrados para la zona, se estimó la proporción de especies por cada grupo, encontrando que el grupo mejor representando fue el de las aves con el 74.6% de las especies, seguido de los mamíferos y reptiles con el 11.5% y 9.8% respectivamente, y con el valor más bajo de especies (4.1%) el de los anfibios.



De las especies registradas en este inventario, 11 están incluidas en el listado de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), encontrándose agrupadas de la siguiente manera: 7 en la categoría de Protección Especial (Pr), dos especies para la categoría de Amenazadas (A), y dos en la categoría de En Peligro de Extinción (P).

Las restantes 112 especies no están dentro de ninguna categoría de protección (91%). Por otro lado, se representan las proporciones estimadas para cada categoría de protección respecto al total de especies caracterizadas en el estudio, resultando así el 5.7% de las especies en la categoría de Protección Especial, y el 1.6% están consideradas Amenazadas y en Peligro de Extinción respectivamente, como se muestra en la siguiente figura.

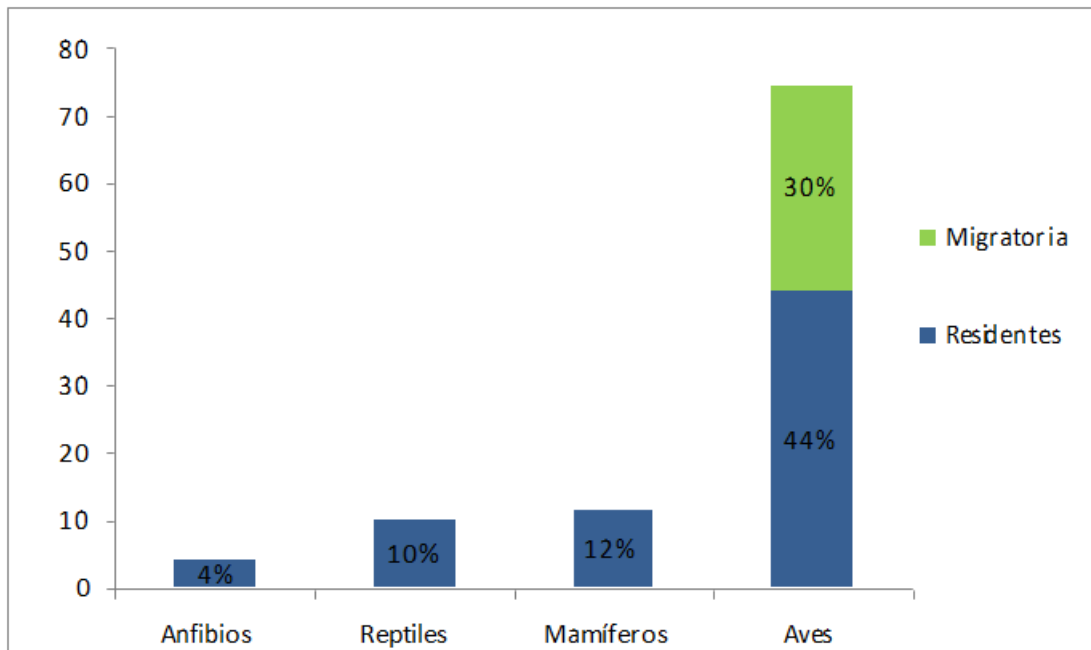


De las 7 especies consideradas en la categoría de Pr (Protección Especial), dos son del grupo de los reptiles, una de los anfibios, y dos para los mamíferos, y dos más de aves. Mientras que para la categoría de Amenazadas, las dos pertenecen al grupo de los reptiles. Para la categoría de especies En Peligro de Extinción, fueron registrados únicamente dos especies de mamíferos, el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el oso pardo (*Ursus americanus*).

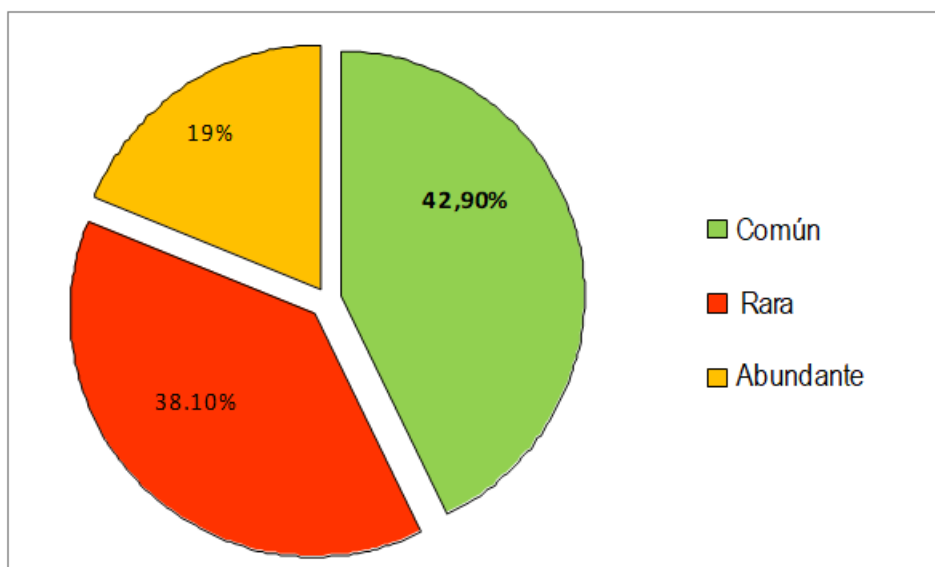
Esta Tabla muestra la lista de especies de cada grupo de vertebrados en alguna categoría de conservación de acuerdo a la NOM 059 SEMARNAT 2010. P- En Peligro de Extinción, A- Amenazada, Pr- Protección especial (SEMARNAT 2002).

TAXA	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
ANFIBIOS		
<i>Lithobates yavapaiensis</i>	Rana leopardo de Yavapai	Pr
REPTILES		
<i>Masticophis flagellum</i>	Chirriónera	A
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Jarretera cuello negro	A
<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel de diamantes	Pr
<i>Terrapene ornata</i>	Caja ornamentada	Pr
MAMÍFEROS		
<i>Ursus americanus</i>	Oso negro	P
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	Pr
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P
<i>Chaetodipus penicillatus</i>	Ratón de abazones	Pr
AVES		
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	Pr
<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Pr

Considerando a todos los grupos de vertebrados, los endemismos de las especies registradas durante el trabajo de campo equivale únicamente al 0.52% del total. Siendo los reptiles el único grupo que contribuye con una sola especie *Aspidoscelis costata*. Por otro lado, de las especies registradas para este estudio tenemos que el 70% son residentes y el 30% son migratorias, siendo el grupo de las aves el que tiene la mayor contribución de especies tanto de aves migratorias como residentes. Los demás grupos: mamíferos (12%), reptiles (10%) y anfibios (4%) únicamente presentan especies residentes.



En relación a las especies para las que se pudo asignar una categoría de abundancia, el 42.9% (9 especies) se consideraron como especies comunes, donde los anfibios contribuyen con cinco especies, seguido de reptiles y aves con dos especies cada grupo, mientras que el 38.2% están catalogadas como raras, siendo los reptiles quienes contribuyen con 8 especies, y por último, el 19% son consideradas abundantes donde los reptiles y aves contribuyen con dos especies cada grupo.



Herpetofauna

El listado de los anfibios y reptiles potenciales para la zona de estudio, se obtuvo de la revisión de literatura especializada y de muestreos realizados en el área del proyecto, sin embargo, para los análisis únicamente se tomaron en cuenta las especies registradas directamente en campo.

Con base en el número de especies de anfibios y reptiles (192) propuesto por Lemos y Smith (2009), y (189) documentadas por Enderson (2009), para el Estado de Sonora, la riqueza observada en nuestra zona de muestreo equivale al 8.8% y 9.0% respectivamente. Tomando en cuenta el número de especies (1,165) propuesto por Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004) para la herpetofauna nacional, el número de herpetozoos registrada equivaldría únicamente al 1.5%.

La herpetofauna observada en la zona de estudio quedó conformada por cinco especies de anfibios agrupadas en tres familias y un orden, mientras que para los reptiles tenemos 12 especies agrupadas en 5 familias y dos órdenes. El grupo que presentó la mayor riqueza de especies fue el de las lagartijas con siete especies, seguido por el grupo de las ranas y sapos con cinco, posteriormente el de las serpientes con cuatro y, por último, el de las tortugas con una sola.

La siguiente Tabla muestra las categorías taxonómicas de los reptiles observados en las localidades de muestreo de campo. Para cada especie se presenta el nombre común; la categoría de riesgo (P=en Peligro de Extinción, A=Amenazada, Pr= Protección Especial) de acuerdo con NOM-059-SEMARNAT-2010 y UICN (EX- Extinto, EW-Extinto en estado silvestre, CR-Críticamente amenazado, EN- En peligro, VU-Vulnerable, NT-Casi amenazado, LC-Preocupación menor), así como también se indica cuando la especie es endémica a México.

TAXA	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	ENDEISMO
Clase Amphibia				
Orden Anura				
Familia Bufonidae				
<i>Anaxyrus punctatus</i>	Sapo de puntos rojos		LC	
<i>Incilius alvarius</i>	Sapo del desierto de Sonora		LC	
Familia Ranidae				
<i>Lithobates tarahumarae</i>	Rana tarahumara		VU	
<i>Lithobates yavapaiensis</i>	Rana Leopardo	Pr	LC	
Familia Scaphiopodidae				
<i>Scaphiopus couchii</i>	Cavador		LC	
Clase reptilia				
Orden Squamata				
Suborden Lacertilia				
Familia Phrynosomatidae				
<i>Holbrookia elegans</i>	Lagartija sorda elegante		LC	
<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija de yarrow		LC	
<i>Urosaurus ornatus</i>	Roñito ornado		LC	
Familia Teiidae				
<i>Aspidozelis costata</i>	Huico llanero		LC	Endémica
Suborden serpentes				
Familia Colubridae				
<i>Masticophis bilineatus</i>	Látigo de Sonora		LC	
<i>Masticophis flagellum</i>	Chirriónera	A	LC	

<i>Pituophis catenifer</i>	Cincuate casero		LC	
<i>Rhinocheilus lecontei</i>	Culebra nariz larga		LC	
<i>Tantilla hobartsmithi</i>	Culebra cabeza negra		LC	
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Jarretera cuello negro	A	LC	
Familia Viperidae				
<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel de diamantes	Pr	LC	
Orden Testudines				
Familia Emydidae				
<i>Terrapene ornata</i>	Caja ornamentada	Pr	NT	

En cuanto a los endemismos registrados, tenemos que de las 17 especies de herpetofauna observadas en el área de estudio únicamente la lagartija *Aspidoscelis costata* es endémica de México. Esta especie es de amplia distribución en la República Mexicana, habitando en las vertientes del Atlántico y Pacífico. Con base en las categorías asignadas (ver métodos) para establecer la abundancia relativa de cada una de las especies, *Aspidoscelis costata* se colocó en la categoría de abundante, ello debido a que se observaron más de cinco individuos en las localidades muestreadas.

De las especies de herpetofauna registradas, se obtuvo que cinco de ellas se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo; un anfibio, la rana *Lithobates yavapaiensis* y dos reptiles, la víbora de cascabel (*Crotalus atrox*) y la tortuga (*Terrapene ornata*) en la categoría de Pr, las culebras *Masticophis flagellum* y *Thamnophis cyrtopsis* en la categoría de Amenazada (A). Cabe señalar que ninguna de estas especies es endémica al país; las serpientes *Thamnophis cyrtopsis* y *Crotalus atrox* presentan una amplia distribución en México, mientras que la distribución de *Lithobates yavapaiensis* y *Terrapene ornata*, se limita a la parte noroeste de la República Mexicana.

Con base en los criterios utilizados para determinar la abundancia relativa de las especies registradas, de las cinco especies que se encuentran protegidas por la legislación nacional se consideró que *Masticophis flagellum*, *Thamnophis cyrtopsis* y *Terrapene ornata* son raras, en tanto que *Lithobates yavapaiensis* se consideró común y *Crotalus atrox* como abundante.

Mastofauna

Al igual que en los demás grupos, para los análisis, únicamente se tomaron en cuenta las especies que fueron registradas en campo durante este estudio diagnóstico, aunque para

finés comparativos también se incluyeron las especies cuya distribución es potencial en el SAR. El listado potencial tomó en cuenta registros históricos y encuestas realizadas a los pobladores de las comunidades ubicadas a lo largo del trazo carretero, y fue depurado con base en los tipos de vegetación y las cotas altitudinales.

De las 486 especies de mamíferos reportadas para México, de acuerdo con Briones-Salas (2000), en Sonora se han reportado entre 126 y 128 especies de mamíferos terrestres (Ceballos y Oliva 2005; Findley et al. 1975, y Hoffmeister 1986). En este inventario se reconocieron 15 especies que corresponde al 2.8% de las especies reportadas para México, así como, el 11.1 y 10.9% según los diferentes autores para la entidad.

Las 15 especies registradas pertenecen a 11 familias y cinco órdenes. Cabe resaltar que el orden que contribuyó con el mayor número de especies fue el de los carnívoros con ocho especies seguido de los órdenes Rodentia, Artiodactyla y Lagomorpha con dos especies cada uno, y Xenarthra con una sola especie

La siguiente Tabla muestra las categorías taxonómicas de los mamíferos observados en las localidades de muestreo de campo. Para cada especie se presenta el nombre común; la categoría de riesgo (P=en Peligro de Extinción, A=Amenazada, Pr= Protección Especial) de acuerdo con NOM-059-SEMARNAT-2010 y UICN (EX- Extinto, EW-Extinto en estado silvestre, CR-Críticamente amenazado, EN- En peligro, VU-Vulnerable, NT-Casi amenazado, LC-Preocupación menor), así como también se indica cuando la especies es endémica a México.

TAXA	NOMBRE COMÚN	NOM-059- SEMARNAT- 2010	IUCN	ENDEISMO
Clase Mammalia				
Orden Xenarthra				
Familia Dasypodidae				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve		LC	
Orden carnívora				
Familia Ursidae				
<i>Ursus americanus</i>	Oso negro	P	LC	
Familia Canidae				
<i>Canis latrans</i>	Coyote		LC	
Familia procyonidae				

<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	Pr	LC	
<i>Procyon lotor</i>	Mapache		LC	
Familia Mustelidae				
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja		LC	
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo		LC	
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado		LC	
Familia Felidae				
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P	LC	
ORDEN ARTIODACTYLA				
Familia cervidae				
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca		LC	
Familia Tayassuidae				
<i>Tayassu tajacu</i>	Jabalí		LC	
Orden rodentia				
Familia Sciuridae				
<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardilla		LC	
Familia Heteromydae				
<i>Chaetodipus penicillatus</i>	Ratón de abazones	Pr	LC	
Orden lagomorpha				
Familia Leporidae				
<i>Lepus californicus</i>	Liebre		LC	
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo		LC	

De la riqueza mastofaunística registrada en el trazo del proyecto, dos especies están consideradas en la categoría de Protección Especial (*Bassariscus astutus* y *Chaetodipus penicillatus*), y dos más están consideradas En Peligro de Extinción (*Leopardus pardalis* y *Ursus americanus*), de acuerdo con la NOM-SEMARNAT-059-2010.

Avifauna

En este trabajo se registraron un total de 91 especies, pertenecientes 28 familias y 10 órdenes de aves, siendo éste el grupo de vertebrados más representativo en el estudio. Esto equivale alrededor del 9% del total de las especies de aves reportadas para México y entre el 35 y 16.36% del total de las especies de aves reportadas para Sonora, según Villaseñor-Gómez (2008), y Villaseñor-Gómez y colaboradores (2009).

La siguiente Tabla muestra las categorías taxonómicas de las aves observados en las localidades de muestreo de campo. Para cada especie se presenta el nombre común; la categoría de riesgo (P=en Peligro de Extinción, A=Amenazada, Pr= Protección Especial) de acuerdo con NOM-059-SEMARNAT-2010 y UICN (EX- Extinto, EW-Extinto en estado silvestre, CR-Críticamente amenazado, EN- En peligro, VU-Vulnerable, NT-Casi amenazado, LC-Preocupación menor), así como también se indica cuando la especie es endémica a México.

TAXA	Nombre común	NOM 059 SEMARNAT-2010	IUCN	Endemismo
CLASE AVES				
ORDEN GALLIFORMES				
Familia Odontophoridae				
<i>Callipepla squamata</i>	Codorniz escamosa		LC	
ORDEN PELECANIFORMES				
Familia Ardeidae				
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena		LC	
Familia Cathartidae				
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro		LC	
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura		LC	
Familia Accipitridae				
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	Pr	LC	
<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla gris		LC	
<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Pr	LC	
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja		LC	
ORDEN FALCONIFORMES				
Familia Falconidae				
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano		LC	

ORDEN COLUMBIFORMES				
Familia Columbidae				
<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita		LC	
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca		LC	
<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma de collar		LC	
<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga		LC	
<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza		LC	
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota		LC	
<i>Streptopelia risoria</i>	Paloma de anillo		LC	
ORDEN CUCULIFORMES				
Familia Cuculidae				
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño		LC	
ORDEN CAPRIMULGIFORMES				
Familia Caprimulgidae				
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor		LC	
ORDEN APODIFORMES				
Familia Trochillidae				
<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho		LC	
<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca		LC	
<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta		LC	
<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul		LC	
<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí magnífico		LC	
<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí lucifer		LC	
<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí barba negra		LC	
<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador rufo		LC	

ORDEN CORACIFORMES				
Familia Alcidiinidae				
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín-pescador verde		LC	
ORDEN PICIFORMES				
Familia Picidae				
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera		LC	
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero		LC	
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto		LC	
<i>Picoides villosus</i>	Carpintero veloso-mayor		LC	
ORDEN PASSERIFORMES				
Familia Tyrannidae				
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón		LC	
<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano pico grueso		LC	
<i>Empidonax traillii</i>	Mosquero saucero		LC	
<i>Contopus cooperi</i>	Pibí boreal		NT	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal		LC	
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo		LC	
Familia Laniidae				
<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo		LC	
Familia Vireonidae				
<i>Vireo vicinior</i>	Vireo gris		LC	
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador		LC	
<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell		NT	
Familia Corvidae				
<i>Aphelocoma coerulescens</i>	Chara		LC	

<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero		LC	
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común		LC	
Familia Hirundinidae				
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina ala aserrada		LC	
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta		LC	
Familia Paridae				
<i>Baeolophus wollweberi</i>	Carbonero embridado		LC	
<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo		LC	
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo		LC	
Familia Troglodytidae				
<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín cola oscura		LC	
<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared		LC	
<i>Salpinctes obsoletus</i>	Chivirín saltarroca		LC	
<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirín barranqueño		LC	
Familia Polioptilidae				
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgris		LC	
<i>Polioptila melanura</i>	Perlita del desierto		LC	
Familia Turdidae				
<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera		LC	
Familia Mimidae				
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño		LC	
<i>Toxostoma bendirei</i>	Cuitlacoche pico corto		VU	
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo		LC	
Familia Ptilonyidae				
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinero negro		LC	

Familia Peucedramidae				
<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocotero enmascarado		LC	
Familia Parulidae				
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador		LC	
<i>Vermivora luciae</i>	Chipe rabadilla rufa		LC	
<i>Dendroica petechia</i>	Chipe amarillo		LC	
<i>Seiurus noveboracensis</i>	Chipe charquero		LC	
<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común		LC	
<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe corona negra		LC	
<i>Myioborus pictus</i>	Chipe ala blanca		LC	
Familia Emberizidae				
<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero		LC	
<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor		LC	
<i>Pipilo erythrophthalmus</i>	Toquí pinto		LC	
<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona rufa		LC	
<i>Pipilo maculatus</i>	Toquí moteado		LC	
<i>Pipilo fuscus</i>	Toquí pardo		LC	
<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca		LC	
<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra		NT	
<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca		LC	
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín		LC	
Familia Cardinalidae				
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo		LC	
<i>Piranga rubra</i>	Tángara roja		LC	
<i>Piranga olivacea</i>	Tángara escarlata		LC	

<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul		LC	
<i>Passerina amoena</i>	Colorín lázuli		LC	
<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul		LC	
<i>Passerina versicolor</i>	Colorín morado		LC	
Familia Icteridae				
<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero encapuchado		LC	
<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero tunero		LC	
<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero occidental		LC	
Familia Fringilidae				
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón mexicano		LC	
<i>Spinus pinus</i>	Jilguero pinero		LC	
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico		LC	

De las especies de aves registradas, dos están incluidas en la categoría de Protección Especial (Pr) de acuerdo a la legislación nacional: el Gavilán pecho rufo (*Accipiter striatus*) y el Aguililla de Swainson (*Buteo swainsoni*). En cuanto a la estacionalidad de las aves registradas, el 30% (37 especies) correspondió a migratorias y el 44% (54 especies) correspondió a especies residentes, es decir, aquellas especies que se encuentran presentes todo el año. Este porcentaje se calculó a partir del total de especies registradas en las localidades de muestreo a lo largo del trazo. Por otro lado, cabe señalar que no se tienen registros de especies endémicas, lo cual es de esperarse si tomamos en cuenta la cercanía del SAR con el límite fronterizo y la enorme capacidad de desplazamiento de las aves.

Es importante señalar que la época en la que se realizó el muestreo no coincidió con la temporada migratoria, por lo que es posible que existan otras especies que utilicen la zona como sitio de invernación y que no hayan sido registradas.

Factor biótico	Descripción	Importancia/procesos
----------------	-------------	----------------------

<p>Vegetación</p>	<p>Los marcados cambios en la elevación dentro del SAR, establecen condiciones ambientales que generan un diverso mosaico de comunidades vegetales (Shreve 1951), que van de los bosques de pinos y encinos en las partes altas y medias de la Sierra de San Luis, a comunidades de praderas y matorrales áridos y semiáridos que se extienden sobre las grandes llanuras y lomeríos, siguiendo este gradiente altitudinal hacia el poniente del SAR. Como especies protegidas hay nueve especies cuya distribución es potencial dentro del SAR, sin embargo, ninguna de ellas fue registrada dentro del derecho de vía del proyecto.</p>	<p>Los diferentes tipos de vegetación están proveyendo, además de diferentes recursos a los pobladores, diversos procesos ecológicos y servicios ecosistémicos, tales como captación de agua, mantenimiento de biodiversidad, incluyendo de especies en riesgo, así como la conectividad biológica a nivel regional.</p>
<p>Fauna</p>	<p>La riqueza de especies de fauna observadas durante el trabajo de campo fue de 123 especies de vertebrados terrestres, de las cuales 5 especies fueron anfibios, 12 reptiles, 15 mamíferos y 91 especies de aves.</p> <p>De las especies registradas en este inventario, 11 están protegidas por la legislación nacional, encontrándose agrupadas de la siguiente manera: siete en la categoría de Protección Especial, dos especies Amenazadas, y dos más en la categoría de En Peligro de Extinción.</p> <p>El nivel de endemismo es bajo, lo cual se debe a que el SAR colinda en su extremo norte con la frontera de Arizona, con lo cual muchas especies son compartidas entre ambos países.</p>	<p>Las especies de fauna son parte integral del ecosistema, y participan en distintos procesos e interacciones que pueden ser determinantes para su buen funcionamiento.</p> <p>Las comunidades de vertebrados en el SAR se encuentran en buen estado de conservación, aun cuando existe fuerte presión para algunos grupos específicos, tales como los mamíferos medianos y grandes por la cacería no reglamentada.</p> <p>Las carreteras existentes, incluida la cual es objeto del presente estudio, constituyen ya una barrera física para la dispersión de algunas especies.</p>

Área de influencia

Se efectuó recorrido en las áreas del proyecto y sitios aledaños a fin de detectar especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que requirieran labores de rescate, teniéndose los siguientes resultados:

Tabla IV.4. Fauna encontrada en el área de influencia

Nombre Común	Nombre Científico	Categoría NOM-059-SEMARNAT- 2010
Saltaparedes de rocas	<i>Salpinctes obsoletus</i>	No listada
Papamoscas cenizo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	No listada
Papamoscas triste	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	No listada
Papamoscas tirano	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	No listada
Chara pecho gris	<i>Aphelocoma wollweberi</i>	No listada
Cuervo llanero	<i>Corvus cryptoleucus</i>	No listada
Tangara de capucha roja	<i>Piranga ludoviciana</i>	No listada
Tangara roja	<i>Piranga rubra</i>	No listada
Tirano pálido	<i>Tyrannus verticalis</i>	No listada
Bolsero o calandria tunera	<i>Icterus parisorum</i>	No listada
Codorniz de gambell	<i>Callipepla gambelii</i>	No listada
Dominicus de dorso oscuro	<i>Carduelis psaltria</i>	No listada
Mosquero cardenalito	<i>Phyrocephalus rubinus</i>	No listada
Zacatonero corona canela o rufa	<i>Aimophila ruficeps</i>	No listada
Gorrión de garganta negra	<i>Amphispiza bilineata</i>	No listada
Cenzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	No listada
Caballito de alas angostas	<i>Enallagma civile</i>	No listada
Chinche	<i>Arilus cristatus</i>	No listada
Liebre	<i>Lepus californicus</i>	No listada
Conejo del desierto	<i>Sylvilagus audubonii</i>	No listada
Otras especies avistadas		
Golondrina ribereña	<i>Ripara riparia</i>	No listada
Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	No listada
Rata canguro	<i>Dipodomys merriami</i>	No listada
Ardilla de roca	<i>Spermophileus variegatus</i>	No listada
Murciélagu cola peluda	<i>Lasiurus blossevillii</i>	No listada

A continuación se pueden observar imágenes fotográficas del sitio, que se tomaron en las etapas de evaluación y caracterización del sitio para la elaboración de la presente manifestación de impacto ambiental.



Saltaparedes de rocas (*Salpinctes obsoletus*)



Papamoscas cenizo (*Myiarchus cinerascens*)



Papamoscas tirano (*Myiarchus tyrannulus*)



Mosquero cardenalito (*Phyrocephalus rubinus*)



Caballito de alas angostas (*Enallagma civile*)



Chinche (*Arilus cristatus*)



Nido de araña pescadora



Excreta de Conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*)

CONCLUSIONES

- El proyecto a ejecutar no compromete la biodiversidad existente en la cuenca ni en las colindancias del sitio bajo las siguientes consideraciones:
- Por las propias características de la carretera federal No. 2 la fauna en el lugar es escasa, motivada por el tránsito vehicular y el ruido.
- En la construcción del proyecto se tendrá presencia intensa de maquinaria, equipo y personal, por lo que el ahuyentamiento será mayor.
- Las especies presentes en el sitio son de una mayor presencia también en el resto de la cuenca donde disponen de mejor hábitat y condiciones para su sobrevivencia y desarrollo de sus procesos biológicos.
- En su caso, los ejemplares de vida silvestre presentes en el sitio del proyecto, serán rescatados y/o ahuyentados del área previo a la ejecución de las etapas de remoción de la vegetación como medida para asegurar la continuidad de sus procesos ecológicos y biológicos.

IV.2.2.3 Medio socioeconómico.

El municipio de Agua Prieta se localiza al noreste del Estado de Sonora, en el paralelo 31°19'33" de latitud norte y el meridiano 109°32'56" de longitud oeste de Greenwich, a una altura 1,210 metros sobre el nivel del mar.

a) Demografía

Para el año 2010 según el censo de población y vivienda de INEGI, se contabilizaron 79,138 pobladores de los cuales 40,117 son hombres y 39,021 son mujeres (ver Tabla IV.12.), distribuidos en 142 asentamientos humanos, dentro de ellos, destaca la ciudad de Agua Prieta, cabecera Municipal con 77,254 habitantes que representan una participación porcentual del 97.61% del total de la población. En el medio urbano se dispone de todos los servicios públicos básicos para el desarrollo de las actividades económicas y de servicios que ahí existen, siendo esta ciudad la que ejerce las presiones más importantes sobre los recursos naturales de la región que son utilizados para satisfacer sus necesidades de consumo humano y productivo.

Población	Agua Prieta		Estado Sonora.
	Número	%	
Total	79,138	100.00	2,662,480
Mujeres	39,021	49.31	1,322,868
Hombres	40,117	50.69	1,339,612

Indicadores de población, 1990 - 2010					
	1990	1995	2000	2005	2010
Densidad de población del municipio(Hab/Km ²)	No Disponible	14.28	15.71	17.84	20.05
% de población con respecto al estado	2.15	2.70	2.79	2.94	2.97

Del total de la población, el 97.62 por ciento vive en la cabecera municipal.

Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010		
Tamaño de localidad	Población ⁽¹⁾	% con respecto al total de población del municipio
1 - 249 Habs.	976	1.23
250 - 499 Habs.	265	0.33

Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010		
Tamaño de localidad	Población ⁽¹⁾	% con respecto al total de población del municipio
500 - 999 Habs.	643	0.81
1,000 - 2,499 Habs.	0	0.00
2,500 - 4,999 Habs.	0	0.00
5,000 - 9,999 Habs.	0	0.00
10,000 - 14,999 Habs.	0	0.00
15,000 - 29,999 Habs.	0	0.00
30,000 - 49,999 Habs.	0	0.00
50,000 - 99,999 Habs.	77,254	97.62
100,000 - 249,999 Habs.	0	0.00
250,000 - 499,999 Habs.	0	0.00
500,000 - 999,999 Habs.	0	0.00
1,000,000 y más Habs.	0	0.00

El municipio de Agua Prieta tiene una tasa media anual de crecimiento de 1.2 por ciento.

Tasa de Crecimiento Medio Anual	Esperanza de Vida (años)	Edad Mediana (años)	Tasa Global de Fecundidad (hijos por mujer)
1.2%	74.6	25.7	2.7%

b) Factores socioculturales

En el rubro de Salud, 48,871 habitantes presentan condición de derechohabiente del IMSS, ISSSTE, ISSSTESON, etc., mientras que 29,408 habitantes no cuentan formalmente con derechohabiencia.

En Asistencia Social, interviene el DIF Municipal, quien atiende a grupos vulnerables, proveyéndoles de alimentos, atención psicológica, económica, educativa, de salud, también brinda atención a discapacitados; proporciona asesorías jurídicas y apoya a personas pertenecientes a INAPAM.

Población total según derechohabencia a servicios de salud por sexo, 2010

	Población total	Condición de derechohabencia									
		Derechohabiente ⁽¹⁾								No derechohabiente	No especificado
		Total	IMS	ISSSTE	ISSST Estatal ⁽²⁾	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución ⁽³⁾		
Hombres	40,117	23,641	16,391	1,492	575	4,309	175	501	453	16,043	433
Mujeres	39,021	25,230	17,028	1,686	649	5,189	121	470	422	13,365	426
Total	79,138	48,871	33,419	3,178	1,224	9,498	296	971	875	29,408	859

En el renglón vivienda, existen en el municipio un total de 20,434 viviendas de las cuales 20,420 son particulares y 14 son colectivas, concentrándose el mayor número de estas dentro de la cabecera municipal. Las viviendas tienen una densidad promedio de 3.9 habitantes por vivienda y generalmente predomina el tipo de vivienda de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto, con techo de techo de lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil, con piso de cemento o firme.

Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010		
Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
Total viviendas habitadas ⁽¹⁾	20,434	100.00
Vivienda particular	20,420	99.93
Casa	19,846	97.12
Departamento en edificio	104	0.51
Vivienda o cuarto en vecindad	35	0.17
Vivienda o cuarto en azotea	2	0.01
Local no construido para habitación	4	0.02
Vivienda móvil	30	0.15
Refugio	2	0.01
No especificado	397	1.94
Vivienda colectiva	14	0.07

Un gran porcentaje de las viviendas cuentan con los servicios de agua (98.63%), drenaje (98.10%) y energía eléctrica (96.69%).

Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, 2010		
Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	19,868	98.61
Disponen de drenaje	19,767	98.10
No disponen de drenaje	294	1.46
No se especifica disponibilidad de drenaje	88	0.44
Disponen de agua entubada de la red pública	19,872	98.63
No disponen de agua entubada de la red pública	211	1.05
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	66	0.33
Disponen de energía eléctrica	19,482	96.69
No disponen de energía eléctrica	620	3.08
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	47	0.23
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	18,988	94.24

En cuanto a bienes materiales por vivienda, en la siguiente tabla se muestran los porcentajes de bienes materiales por viviendas particulares habitadas.

Viviendas particulares habitadas según bienes materiales con los que cuentan, 2010		
Tipo de bien material	Número de viviendas particulares	%
Radio	15,899	77.86
Televisión	19,335	94.69
Refrigerador	18,561	90.90
Lavadora	16,342	80.03
Teléfono	7,888	38.63
Automóvil	14,866	72.80

Viviendas particulares habitadas según bienes materiales con los que cuentan, 2010

Tipo de bien material	Número de viviendas particulares	%
Computadora	6,743	33.02
Teléfono celular	16,728	81.92
Internet	4,987	24.42
Sin ningún bien ⁽¹⁾	149	0.73

La infraestructura educativa con que se cuenta asciende a 208 planteles escolares, de los cuales son 32 jardines de niños, 46 escuelas primarias, 15 escuelas secundarias, 6 bachilleratos y 3 escuelas técnicas profesionales. Se cuenta con una planta total de 937 maestros especializados para cada área de enseñanza.

Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo, 2010

Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela ²
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	18	93	89	0	0	0	5
Primaria	37	417	353	8	0	0	11
Secundaria	10	143	142	14	0	0	14
Bachillerato	3	29	29	1	3	5	10
Profesional Técnico	2	28	28	0	0	0	14

Instalaciones de escuelas privadas por nivel educativo, 2010

Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela ²
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	14	47	37	1	0	0	3
Primaria	9	54	51	7	0	0	6
Secundaria	5	17	17	0	0	0	3
Bachillerato	3	9	8	3	2	3	3
Profesional Técnico	1	3	2	0	0	1	3

El municipio de Agua Prieta posee un grado muy bajo de marginación.

Indicadores de Marginación, 2010	
Indicador	Valor
Índice de marginación	-1.52550
Grado de marginación ^(*)	Muy Bajo
Índice de marginación de 0 a 100	10.43
Lugar a nivel estatal	62
Lugar a nivel nacional	2324

Respecto a medios de comunicación cuenta con teléfono (sistema LADA) telégrafo, telmex, correo, radiodifusoras, periódicos y se reciben señales de televisión.

C) Actividades Económicas

Agricultura

La agricultura que se desarrolla en Agua Prieta es únicamente de riego, no existiendo la de temporal, ello debido a la poca precipitación y régimen errático de lluvias. El Municipio cuenta con 2,797 hectáreas abiertas al cultivo y 22 con disponibilidad de agua. De la superficie agrícola explotada, 1,240 hectáreas son ejidales y benefician a 229 productores, y 1,557 hectáreas son de colonos y pequeños propietarios que benefician a 187 productores. Para el riego de la superficie se cuenta con 60 pozos profundos, así como derivaciones directas de los Ríos Agua Prieta, La mayor parte de los cultivos que se siembran, son forrajeros, al ser económicamente más redituables que otros cultivos.

Ganadería

De la superficie total del Municipio, que asciende a 363,165 hectáreas, el 98% son áreas extensivas de agostadero. De éstas el 16.7% se encuentran en el sector social y el resto corresponde al sector privado y régimen colonial de propiedad. El censo agropecuario de 2009 arrojó un total de 26,383 cabezas de ganado, el cual se explota principalmente para la producción de bovinos carne. Aunque la actividad pecuaria es la más importante del sector agropecuario, es muy susceptible a sufrir impactos negativos ante una situación de sequía.

Comercio y Abasto

En toda la franja fronteriza de la Entidad, la problemática comercial es muy homogénea y ésta obedece a dos factores fundamentales, la lejanía con los principales centros urbanos de la entidad y el flujo de mercancías desde del centro de la República, así como la cercanía con la economía norteamericana. Esta situación, genera en primer lugar un deficiente abasto de productos nacionales para el consumo, por consecuencia sus precios son altos y en segundo término, los comerciantes nacionales no pueden competir con los artículos de consumo de las ciudades vecinas ubicadas en Estados Unidos de Norteamérica.

El comercio que se lleva a cabo es a través de tiendas de abarrotes, panaderías, farmacias, tortillerías, carnicerías, ferreterías, perfumerías y otros establecimientos por medio de los cuales distribuyen lo básico para el consumo y servicio de la población. Asimismo cuenta con talleres de servicios, gasolineras, almacenes y mercado. El municipio cuenta con los servicios de hoteles, restaurantes, asistencia profesional, centros de esparcimiento y diversos talleres de servicios.

Minería

La Dirección General de Minas reporta que para el municipio de Agua Prieta se tienen un total de 79 concesiones mineras de las cuales se pueden clasificar en Exploración, Explotación y Minería. De estas, aproximadamente 50 tienen una vigencia de explotación hasta el año 2060 o menos; 29 de estas concesiones están por expirar en su vigencia. Los minerales extraídos son Oro, Plata, Cobre, Molibdeno, Zinc, Plomo, aunque en menor escala de producción, en comparación con los municipios de Cananea, Nacoziari de García y Caborca que se destacan con su producción de minerales a nivel nacional.

Población Económicamente Activa por Sector

Cuenta con una población económicamente activa de 33,086 habitantes, de los cuales el 66.43% corresponde a hombres. La población inactiva es de 24,500 habitantes.

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

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente	33,086	21,979	11,107	66.43	33.57

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

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
activa (PEA) ⁽¹⁾					
Ocupada	31,110	20,453	10,657	65.74	34.26
Desocupada	1,976	1,526	450	77.23	22.77
Población no económicamente activa ⁽²⁾	24,500	7,092	17,408	28.95	71.05

IV.2.2.3.1 Paisaje

El paisaje en la zona es de una carretera en cuyo derecho de vía se presenta cubierta vegetal representada por vegetación de segundo crecimiento.

Se trata de una zona que no conserva características naturales en su composición, tiene valor estético de nivel bajo y no es considerada como una zona privilegiada o única visualmente.

Al no tratarse de un lugar único en la región en términos de calidad visual, y aunado a una capacidad de absorción visual media, el sitio puede soportar el impacto visual de la construcción del proyecto.

En la construcción se modificará temporalmente el paisaje natural debido a la presencia de maquinaria y equipo y manejo de materiales, siendo éste uno de los impactos adversos principales.

IV.3 Diagnóstico ambiental

Descripción de la estructura del sistema

Clima.

El tipo de clima que existe en el tramo km 128+000 al km 132+000 es del tipo Seco templado BS0kw(x) caracterizado por tener temperatura media anual que varía entre 12.0° y 18.0°C, la temperatura media del mes más frío entre -3.0° y 18.0°C y la del mes más caliente es mayor de 18.0°C, la precipitación total anual va de 300 a 500 mm.

El tipo de clima que existe en los tramos km 98+000 al km km 100+000 y km 104+900 al km 120+000 es del tipo Semiseco templado BS1kw(x') caracterizado por tener verano cálido, temperaturas medias, anual 12° a 18 °C, del mes más frío entre - 3° y 18 °C y del mes más cálido > 18 °C. Régimen de lluvia de verano, corresponde a > 10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno.

La remoción de la vegetación en el área del proyecto no modificará el clima de la zona ya que es poca la superficie a remover en comparación con la superficie total que abarca este tipo de clima en el SAR.

Aire

Dada las condiciones y características de operación de la carretera federal, no se presenta en la actualidad condiciones de mala calidad del aire.

Suelos.

Los suelos existentes en el sitio del proyecto corresponden al tipo litosol, vertisol y regosol.

Una de las medidas de mitigación y prevención para reducir la pérdida de suelo, consiste en que la remoción de la vegetación se realice paulatinamente conforme se vaya avanzando en la preparación del sitio, así mismo, la cubierta de suelo fértil, cuando exista, se removerá cuidadosamente para su almacenamiento temporal y se depositará y se almacenará en sitio de almacenamiento temporal o en la periferia de la carretera, para su posterior utilización en la rehabilitación del área; así mismo, la vegetación que se verá afectada en las actividades de desmonte será seccionada y picada para su posterior acomodo e incorporación en el área donde se almacenará el suelo fértil, específicamente sobre el suelo fértil, con el fin de brindarle protección al mismo, con ello se reducirá al mínimo el arrastre de los sedimentos cuando se presenten las precipitaciones pluviales, generará materia orgánica y humedad al suelo.

Se considera que no se generará pérdida de suelo con el establecimiento del proyecto debido a que se rescatará el suelo fértil.

Hidrología

Con el establecimiento del proyecto no se provocará el deterioro de la calidad del agua ni se disminuirá su captación, ya que el proyecto en sí no tiene influencia en este fenómeno, y las condiciones que se generarán en los suelos favorecerán y mejorarán su captación, retención e infiltración; adicionando que las áreas circundantes al proyecto mantendrán intacta su cobertura vegetal lo que asegura que seguirán captando el mismo aporte de agua proveniente de las precipitaciones pluviales, así como las áreas que se encuentran pendiente abajo del proyecto captarán el escurrimiento de las mismas, aumentando su retención de humedad.

Vegetación

La vegetación del sitio del proyecto es abierta, escasa y dominada en cobertura y densidad por arbustos.

En el área de influencia existe la presencia de matorral desértico micrófilo y pastizales.

Aún cuando el derecho de vía no es considerado como uso de suelo forestal, se efectuó recorrido en las áreas del proyecto y sitios aledaños a fin de detectar especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que requirieran labores de rescate, no encontrándose especies en status.

Fauna

Se efectuó recorrido en las áreas del proyecto y sitios aledaños a fin de detectar especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que requirieran labores de rescate, no encontrándose especies en status.

Por las propias características de la carretera federal No. 2 la fauna en el lugar es escasa, motivada por el tránsito vehicular y el ruido.

En la construcción del proyecto se tendrá presencia intensa de maquinaria, equipo y personal, por lo que el ahuyentamiento será mayor.

Las especies presentes en el sitio son de una mayor presencia también en el resto de la cuenca donde disponen de mejor hábitat y condiciones para su sobrevivencia y desarrollo de sus procesos biológicos.

Paisaje

El paisaje en la zona es de una carretera en cuyo derecho de vía se presenta cubierta vegetal representada por vegetación de segundo crecimiento escasa y aislada.

Se trata de una zona que no conserva características naturales en su composición, tiene valor estético de nivel bajo y no es considerada como una zona privilegiada o única visualmente.

Al no tratarse de un lugar único en la región en términos de calidad visual, y aunado a una capacidad de absorción visual media, el sitio puede soportar el impacto visual de la construcción del proyecto.

En la construcción se modificará temporalmente el paisaje natural debido a la presencia de maquinaria y equipo y manejo de materiales, siendo éste uno de los impactos adversos principales.

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

La remoción de la vegetación en el área del proyecto no modificará el clima de la zona ya que es poca la superficie a remover en comparación con la superficie total que abarca este tipo de clima en sistema ambiental regional.

El desarrollo del proyecto de construcción de la modernización y ampliación de tres tramos carreteros, no generará cambios en los regímenes de precipitación, aunado a lo anterior el proyecto se encuentra en área rural que permite la dispersión de contaminantes.

Se considera que no se generará pérdida de suelo con el establecimiento del proyecto debido a que se rescatará el suelo fértil.

Con la ejecución del proyecto, no habrá interacción con cuerpos de agua, ni con corrientes superficiales intermitentes.

Se llevarán a cabo las actividades establecidas en los programas de rescate de flora y fauna silvestre, contemplando las especies listadas en alguna categoría de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, además de que se considera el rescate de especies

consideradas de lento crecimiento, difícil regeneración y/o lento desplazamiento que se encuentran en la zona de interés.

En la construcción se modificará temporalmente el paisaje natural debido a la presencia de maquinaria y equipo y manejo de materiales, siendo éste uno de los impactos adversos principales.

Cuadro de la Síntesis del Inventario Ambiental modificado:

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	ESTADO AMBIENTAL	GRADO DE AFECTACIÓN
CLIMA	MICROCLIMA	SIN CAMBIO	NULO
	CARACTERÍSTICAS ATMOSFÉRICAS	AFECTACIÓN DE VISIBILIDAD EMISIONES DE POLVO	BAJO
GEOLOGÍA Y MORFOLOGÍA	ESTRUCTURA	AFECTACIÓN DE CONTINUIDAD LITOLÓGICA	NULO
	RELIEVE	CAMBIOS TOPOGRÁFICOS	NULO
		PAISAJE	MEDIO
SUELOS	PROPIEDADES	PERDIDA DE SUSTRATO	BAJO
	INFILTRACIÓN	PERDIDA DE CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN – EROSIÓN	BAJO
HIDROLOGÍA	AGUA SUBTERRÁNEA	AFECTACIÓN DE MANTOS	NULO
	CORRIENTES SUPERFICIALES	LEVE AFECTACIÓN	BAJO
VEGETACIÓN	DIVERSIDAD	AFECTACIÓN	BAJO
	COBERTURA	PERDIDA DE DENSIDADES POBLACIONALES	BAJO
FAUNA	HÁBITAT	AFECTACIÓN DE NICHOS	BAJO
	POBLACIÓN	REDUCCIÓN POR DESPLAZAMIENTO	BAJO
POBLACIÓN	CALIDAD DE VIDA	REDUCCIÓN DE EMISIONES CONTAMINANTES	MEDIO
	ALTERNATIVAS ECONÓMICAS	ACTIVIDAD DE SERVICIOS	ALTO

Los resultados de integración e interpretación de los componentes del inventario ambiental, se fundamentaron en el análisis de los factores ambientales de mayor relevancia.

De esta forma, se analizaron siete factores ambientales, 14 componentes y, 15 posibles elementos impactables, identificándose 2 con grado de afectación media, 8 afectaciones bajas, 4 nulas y una alta.

De esta interpretación se derivan o se reconocieron los impactos críticos, que obtuvieron la calificación más alta y que merecen la mayor atención en el sitio del proyecto, a efecto de evitar la sinergia de los mismos, siendo el mayor impacto el generado sobre el paisaje y la calidad del aire en la etapa de construcción.

CAPÍTULO V

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

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

V.1 Identificación de impactos

Al escenario ambiental regional actual, se insertó el proyecto, permitiendo identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes al ambiente y/o contribuirían en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

El sistema ambiental se ha separado para fines de análisis en tres conjuntos de factores ambientales: abióticos, bióticos y socioeconómicos. A continuación se hace una relatoría de la interacción e impacto esperado entre las acciones del proyecto y los factores ambientales para cada etapa de ejecución.

a) Preparación del sitio

Agua superficial

El elemento agua superficial no tiene un grado de interacción con las acciones del proyecto, en lo referente a sus características de calidad del agua, red natural de drenaje y cauces ya que, como se indicó anteriormente, en el cuerpo carretero actual ya se encuentran en operación obras de drenaje y puentes.

En la etapa de preparación del sitio las afectaciones a la calidad del agua se dan, de manera potencial o indirecta, por efectos de actividades como despalme.

Específicamente las características físico – químicas del agua superficial se verán ligeramente afectadas por las operaciones de despalme requeridas en el sitio para preparar el sitio para las obras de ampliación de los tramos carreteros, con efectos indirectos, reversibles, temporales, no acumulativos y de carácter puntual, además de ser remota la coincidencia de presencia de agua por lluvias durante la operación de despalme.

Los campamentos y baños portátiles no tendrán algún efecto en el drenaje superficial, ya que se utilizarán letrinas sanitarias.

El despalme para preparar el sitio no afectará ningún cauce de corrientes superficiales por estar el terreno sin corrientes superficiales, solamente existen arroyos que fluyen solamente en época de lluvia.

Suelo

Las actividades de despalme de las superficies a ocupar por la ampliación de los tramos carreteros interactúan principalmente con las características físicas químicas del suelo, al alterar sus condiciones naturales, afectando las capas superficiales.

Específicamente, las características físico - químicas de los suelos se verán ligeramente afectadas por las operaciones de despalme, necesarias para preparar el sitio, con efectos directos, no acumulativos y de carácter puntual.

En el caso de campamentos y colocación de la maquinaria, el impacto es de magnitud relativa, ya que las dos actividades son puntuales; los campamentos y albergues de maquinaria se instalarán dentro del derecho de vía de la carretera con la finalidad de evitar movimientos excesivos de maquinaria y además evitar daños a zonas aledañas. Los campamentos y albergues se colocarán en áreas que se encuentren sin vegetación. En estos sitios no existirán fosas sépticas, en su lugar se instalarán baños portátiles. Las dos actividades no tienen efectos acumulativos, ni física ni biológicamente.

El impacto de los residuos a generar será puntual, reversible a corto plazo, sin efectos acumulativos. Se deberán implementar medidas de mitigación para esta actividad como el manejo de todo tipo de basura en bolsas de plástico, contenedores de basura, etc.

Se efectuará la remoción de la capa fértil del suelo en una profundidad promedio de 20 cms.

Aire

En términos generales las afectaciones a la atmósfera se darán como consecuencia de la generación de partículas de polvo, la emisión de humos y gases de combustión interna y la generación de ruido. Las acciones generadores de estos impactos a la atmósfera se refieren principalmente a las actividades de despalme, desmantelamiento de la carpeta actual,

recompactación del terreno en el área de desplante de los terraplenes y en todas aquellas que impliquen el empleo de vehículos y equipo motorizado.

La generación de polvos es extensiva, reversible a corto plazo, no tiene efectos acumulativos; la generación de polvos durante el despilme y movimiento de materiales es de bajo impacto relativo por la naturaleza de la actividad, las partículas de polvo que se pueden generar son hasta cierto punto, controlables.

Como medida preventiva o de mitigación a cualquier tipo de residuo se le dará tratamiento o manejo adecuado, y no se expondrán a cielo abierto en un tiempo considerable por lo que no habrá arrastre de los mismos por efectos del viento, ni por ningún otro factor, por lo que su impacto será de baja magnitud relativa, es extensivo pero reversible a corto plazo, no presenta efectos acumulativos siempre y cuando se apliquen las medidas manifestadas anteriormente, ya que puede causar efectos directos sobre algunos de los factores evaluados.

Los gases de combustión generados serán los provenientes de la maquinaria que se emplee en esta obra. Ese impacto es puntual ya que los motores de los vehículos no permanecerán encendidos todo el tiempo ni extensivo si tomamos en cuenta toda la longitud que abarcará las obras y como consecuencia, es reversible y sin efectos acumulativos.

Asimismo la operación de vehículos y maquinaria en general genera contaminantes atmosféricos, que aunque la capacidad de dispersión en la zona es muy amplia, sobre todo si consideramos que el proyecto se lleva a cabo a campo abierto, deben operar bajo condiciones de mínima contaminación, por lo que deben ser regulados y sujetos a programas de vigilancia y control de operación.

Los olores en los baños portátiles se dispersarán a pocos metros de donde se generen, aunque un buen tratamiento de los residuos, no genera malos olores, es reversible a corto plazo.

El ruido es puntual porque se genera sólo en el lugar de los hechos, el ruido será perceptible a solo a cierta distancia del punto de generación. El impacto es puntual, reversible a corto plazo, sin efectos acumulativos.

Flora

La vegetación del sitio del proyecto es abierta, escasa y dominada en cobertura y densidad por arbustos.

En el área de influencia existe la presencia de matorral desértico micrófilo y pastizales.

Aún cuando el derecho de vía no es considerado como uso de suelo forestal, se efectuó recorrido en las áreas del proyecto y sitios aledaños a fin de detectar especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que requirieran labores de rescate, no encontrándose especies en status.

Se consideran actividades de rescate a través del programa propuesto, el impacto se considera adverso significativo, reversible para los individuos rescatados.

Fauna

Se efectuó recorrido en las áreas del proyecto y sitios aledaños a fin de detectar especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que requirieran labores de rescate, no encontrándose especies en status.

Por las propias características de la carretera federal No. 2 la fauna en el lugar es escasa, motivada por el tránsito vehicular y el ruido.

En la construcción del proyecto se tendrá presencia intensa de maquinaria, equipo y personal, por lo que el ahuyentamiento será mayor.

Las especies presentes en el sitio son de una mayor presencia también en el resto de la cuenca donde disponen de mejor hábitat y condiciones para su sobrevivencia y desarrollo de sus procesos biológicos.

Población

El empleo de recolección es requerido por las acciones de generación de residuos que implican la recolección y disposición de los mismos en sitios autorizados, como son basuras y residuos sanitarios o domésticos.

Actividad productiva

Se generará de manera indirecta, la contratación de servicios e incrementará las transacciones comerciales. Esto ocurrirá de manera local, temporal y sin efectos acumulativos.

b) Construcción de la obra

Agua superficial

De manera general y puntual se darían afectaciones a la calidad del agua en caso de presentarse precipitaciones pluviales por efecto de arrastres causados por la generación de residuos y de construcción.

La actividad tendrá una afectación de carácter ocasional y temporal en las características físico-químicas del agua superficial, de tipo directa, reversible en muy corto tiempo y sin efectos acumulativos. Su magnitud relativa puede considerarse baja por no existir agua superficial permanente.

La generación de residuos de la obra civil afectará de manera puntual en los sitios de incidencia con efectos reversibles, temporales y no acumulativos. Por otra parte serán efectos mitigables al preverse la recolección y disposición.

Suelo

En términos generales, durante la construcción del proyecto se da la afectación al suelo por la generación de residuos de construcción que incide en las características físico - químicas del suelo superficial. El uso del suelo en las diferentes áreas del proyecto es de derecho de vía de carretera federal, por lo cual el uso actual del suelo no se verá modificado. Las características físico - químicas del suelo se verán afectadas por el movimiento de tierras en las áreas de ampliación del proyecto.

En la generación de residuos es un factor importante las medidas de mitigación que se tendrán, ya que estas reducirán en gran parte el impacto. En la generación de residuos no se darán acumulaciones permanentes de residuos que pudiesen afectar seriamente la estructura del suelo.

Los materiales pétreos serán suministrados de bancos en operación, por lo cual no se abrirán nuevos sitios.

En el caso de los caminos para desviaciones, éstos se localizarán también en el derecho de vía, dichas desviaciones no tendrán sellamiento permanente, por lo que su restauración mediante escarificación del terreno y posterior revegetación con pastos o matorrales hará que se restablezcan las condiciones naturales en el corto plazo.

Aire

Durante la obra, la generación de polvos por el movimiento de materiales en las actividades como cortes, formación de terraplenes, formación y compactación de capa subrasante, acarreo de terracerías, arroje de taludes, acarreos y formación de la base hidráulica, se dispersará a pocos metros de donde se esté realizando la operación.

Se generan polvos, humos gases de combustión y ruido en las actividades que requieren del empleo de vehículos y maquinaria motorizada. Como factor favorable a la disipación de los efectos a la atmósfera se encuentra el hecho de que las actividades se realizan en zonas despobladas.

La operación de la maquinaria pesada es extensiva, y el efecto es reversible ya que la generación de polvos se dispersará a pocos metros de donde se esté realizando la operación, no creará efectos acumulativos.

Los gases de combustión generados provendrán de la maquinaria que se emplee en el proyecto. El impacto será extensivo ya que la operación de la maquinaria se llevará a cabo a lo largo del trazo aunque no al mismo tiempo, por lo tanto es puntual en este sentido, es reversible y sin efectos acumulativos.

Los olores se dispersarán a pocos metros de donde se generen, la aplicación de productos asfálticos se llevará a cabo a lo largo del trazo, por lo tanto es extensivo, es reversible, sin efectos acumulativos, ya que su efecto es directo.

Debido a que aquí prevalecerán medidas de mitigación para la generación de residuos de cualquier tipo, no se permitirá que permanezcan largo tiempo. Sino que en breve se les dará

manejo o disposición adecuados. El impacto es de baja magnitud relativa, es puntual, reversible, y sin efectos acumulativos.

Solo se generará ruido en la operación de los motores de la maquinaria y de los vehículos que se empleen en la construcción de la obra. Será temporal, puntual y extensiva conforme avanza la obra, no causa efectos acumulativos.

Población

Tomando en cuenta que en la actualidad el desempleo es uno de los problemas más relevantes del país, en todos los casos en que dicha acción (o impacto) ocurre. La cantidad de personas contratadas será importante, comparada tanto con la población ocupada de la región, como con las personas desempleadas. Por la duración de la obra es de temporalidad media.

Actividades

La operación de la maquinaria pesada generará de manera indirecta la contratación de servicios e incrementará las transacciones comerciales. Esto ocurrirá de manera temporal y con efectos acumulativos.

La construcción de terracerías y asfaltado incrementa las actividades industriales de manera temporal y con efectos acumulativos.

c) Operación y mantenimiento

Agua superficial

La operación de los tramos carreteros no tendrá interacción sobre el agua superficial, el agua de lluvia escurrirá sobre la cinta asfáltica para incorporarse a los cauces naturales existentes en el derecho de vía.

Suelo

Sin interacción, el impacto ya fue causado en la etapa de construcción al colocarse sobre el suelo natural la estructura carretera de ampliación (5 metros de ancho).

Aire

Debido al movimiento vehicular se tendrán emisiones de gases de combustión interna. Como factor favorable a la disipación de los efectos a la atmósfera se encuentra el hecho de que las actividades se realizan en zonas despobladas.

Es de hacer mención que este tipo de impacto ya se tiene en la operación del cuerpo carretero actual y que la modernización y ampliación de los tres tramos considerados en el presente proyecto minimizará el tiempo de recorrido en los mismos y por ende la permanencia de los vehículos.

La disminución de emisiones contaminantes a la atmósfera corresponde directamente a los propietarios de los vehículos.

Población

La contratación de mano de obra para el mantenimiento de la obra tiene importancia en todos los casos en que dicha acción ocurre.

Se generarán empleos directos e indirectos y se impulsará el potencial de desarrollo regional y estatal

Se disminuirán accidentes al proporcionar una vía más segura para los usuarios.

La operación generará bajos riesgos, ya que existirán como medidas de mitigación señalamientos preventivos.

Comercio y Servicios

La modernización y ampliación de los tres tramos indicados de la Carretera Federal No. 2, cuerpo Agua Prieta – Limite de Estados Sonora/Chihuahua tendrá los siguientes beneficios:

Se mejorará la conexión Agua Prieta – Cananea e Imuris con el eje carretero México – Nogales, y con el Estado de Chihuahua, facilitando el acceso a los mercados regionales y nacionales.

Se tendrá la contribución a la ágil comercialización de materias primas y productos para aumentar la competitividad económica.

Se mejorará la conectividad de la red carretera de Sonora hacia el Estado de Chihuahua y la frontera sur de los Estados Unidos.

V.2 Caracterización de los impactos

Los indicadores de impacto considerados son los elementos del medio ambiente afectados o potencialmente afectados por las acciones y actividades del proyecto. Para esto es necesaria la identificación de cada uno de los posibles indicadores de impacto de las interacciones más relevantes que se puedan generar y éstos fueron seleccionados con referencia a lo expuesto en el marco ambiental en el Capítulo IV. Bajo esta perspectiva se considera a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrían producirse como consecuencia del establecimiento del proyecto, por otra parte, los indicadores elegidos se apegaron a lo solicitado en la guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad regional.

Los indicadores identificados y seleccionados fueron listados tomando como base la clasificación recomendada por Conesa-Fernandez (1997) y por las características de construcción y su localización geográfica del proyecto.

La siguiente tabla muestra la lista indicativa de indicadores seleccionados.

Ambiente físico

Tabla IV.1. Indicadores ambiente físico

Atmosfera	Generación de polvos
	Ruido y vibraciones
	Gases y olores
	Calidad del aire
Geología	Relieve
	Geoformas
Suelo	Propiedades del suelo
	Erosión
	Uso actual
	Calidad del suelo
	Estabilidad del suelo
Agua superficial y subterránea	Calidad
	Disponibilidad
	Patrón de drenaje
	Nivel freático

Ambiente biológico

Tabla IV.2. Indicadores ambiente biológico

Vegetación y flora	Cubierta vegetal
	Especies protegidas o de interés especial
	Hábitat especial
	Atributos florísticos
	Condición actual
Fauna	Distribución y abundancia
	Especies protegidas o de interés especial
	Condiciones del Hábitat
	Corredores biológicos

Paisaje

Tabla IV.3. Indicadores del paisaje

Cualidades estéticas
Fragilidad del ecosistema
Arreglo visual

Ambiente socioeconómico

Tabla IV.4. Indicadores ambiente socioeconómico

Población	Demografía y migración
	Actividades recreativas y culturales
	Calidad de vida
Servicio	Servicios e infraestructura
	Vialidades y acceso
	Interacción de las comunidades
Economía	Economía regional
	Empleo y mano de obra
	Actividades productivas
	Tenencia de la tierra

La técnica comúnmente más utilizada que ha sido considerada en algunos casos como método de evaluación de impactos es la Matriz de Leopold (Canter, 1998) con sus múltiples modificaciones y adaptaciones; en este caso no es la excepción, dada la naturaleza del proyecto y el constante uso de esta técnica en la evaluación de impactos ambientales de proyectos de esta índole, se utilizó esta matriz de causa efecto, para poder tener puntos de comparación en el ámbito regional.

Como es sabido, la actividad de modernización y ampliación de carretera considerada en este proyecto no es la única presentada en México por lo que se tomarán en cuenta los impactos de otros proyectos similares.

Los criterios utilizados en el proyecto se basan en la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales considerando las características del proyecto, cubriendo sus diferentes etapas.

Mediante una revisión exhaustiva del proyecto, se elaboró el inventario de las actividades que intervienen, dando como resultado tres etapas del proyecto, que involucran un total de 21 actividades. La etapa de preparación del sitio presenta 5 actividades, la construcción fue la etapa que presentó la mayor cantidad de actividades diferentes analizadas con 14 y en operación y mantenimiento con 2, mismas que se señalan en la tabla siguiente.

Tabla IV.5. Inventario de actividades

Preparación del sitio	Rescate de especies bióticas
	Desmonte
	Despalmes
	Desmantelamiento de la carpeta actual
	Recompactación del terreno en el área de desplante de los terraplenes
Construcción	Cortes
	Capa subyacente
	Capa subrasante
	Acarreos de terracerías
	Arrope de taludes
	Base hidráulica
	Acarreos de base hidráulica
	Riego de impregnación
	Riego de liga para carpeta
	Colocación de carpeta asfáltica
	Señalamiento
	Trabajos diversos
	Operación de desviaciones
	Restauración de desviaciones
Operación y mantenimiento	Operación
	Mantenimiento de obras

Los componentes del sitio fueron seleccionados tomando en consideración la estructura y el diagnóstico del Sistema Ambiental del proyecto. Los componentes están agrupados en medio físico, biológico, paisaje y socioeconómico, un total de 37 atributos ambientales, estos atributos son considerados los indicadores ambientales del proyecto, de acuerdo a lo señalado en la siguiente tabla:

Tabla IV.6. Componentes del sistema ambiental del proyecto

Ambiente físico	
Atmósfera	Generación de polvos
	Ruido y vibraciones
	Humos y olores
	Calidad del aire
Geología	Relieve
	Geoformas
Suelo	Propiedades del suelo
	Erosión
	Uso actual
	Calidad del suelo
	Estabilidad del suelo
Agua superficial y subterránea	Calidad
	Disponibilidad
	Patrón de drenaje
	Nivel freático
Ambiente biológico	
Vegetación y flora	Cubierta vegetal
	Especies protegidas o de interés especial
	Hábitat especial
	Atributos florísticos
	Condición actual
Fauna	Distribución y abundancia
	Especies protegidas o de interés especial
	Condiciones del Hábitat
	Corredores biológicos
Ambiente socioeconómico	
Población	Demografía y migración
	Actividades recreativas y culturales
	Calidad de vida
Servicio	Servicios e infraestructura
	Vialidades y acceso
	Interacción de las comunidades

Economía	Economía regional
	Empleo y mano de obra
	Actividades productivas
	Tenencia de la tierra
Paisaje	Cualidades estéticas
	Fragilidad del ecosistema
	Arreglo visual

Tal como se señaló anteriormente, para la identificación de impactos, se diseñó una matriz de interacción basada en la Matriz de Leopold y adaptada a las condiciones particulares del proyecto, en la cual se correlacionan las actividades que se realizarán durante las diferentes etapas del proyecto, con los atributos ambientales, en la que cada intersección de columna y renglón determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del proyecto. Para el llenado de la matriz de identificación de impactos, se empleó la siguiente simbología:

A = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.

a = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.

B = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.

b = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.

Las celdas vacías representan las etapas del proyecto que no presentan impacto sobre los recursos.

En consecuencia, el proyecto involucra un total de 777 interacciones potenciales (21 actividades x 37 atributos ambientales), donde la matriz de cribado mediante Leopold (1990) destacó 241 interacciones reales. Para ello, primeramente se marcó todos los impactos identificados, cruzando los componentes y factores ambientales con las diversas actividades del proyecto, mismas que se muestran en la siguiente Tabla de identificación de impactos ambientales. (Ver Anexo 7).

Con base en el análisis realizado sobre la matriz de identificación de impactos, se encontraron un total de 241 interacciones entre los atributos del ambiente y las actividades, divididas en 154 del medio natural abiótico, 25 del medio natural biótico y 62 del medio socioeconómico. De forma cualitativa, los impactos adversos significativos (14.93% del total) superaron a los impactos benéficos significativos (11.22% del total), los impactos adversos poco significativos (49.37% del total) superaron a los impactos benéficos poco significativos (24.48% del total).

Tabla IV.7. Resumen de la matriz de identificación de impactos ambientales según los componentes del sistema ambiental.

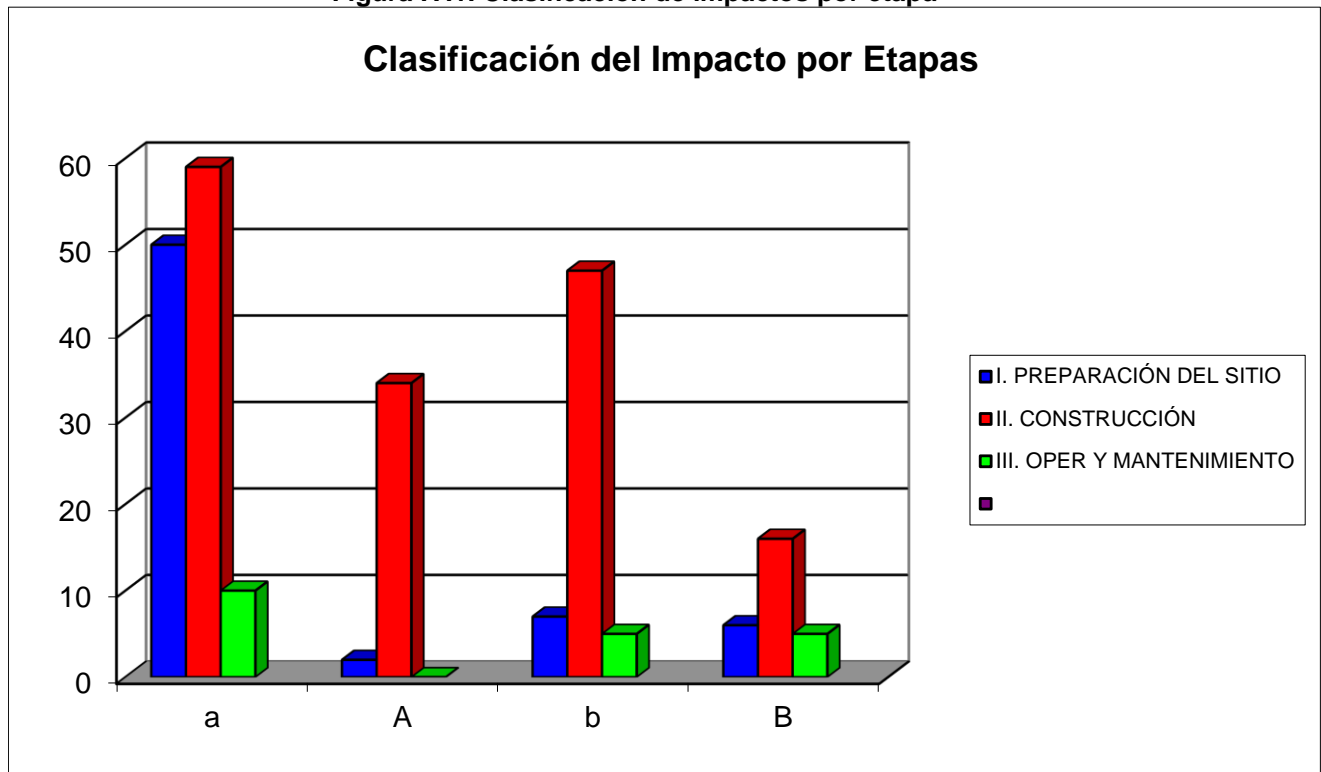
AREA AMBIENTAL	CLASIFICACION DEL IMPACTO				TOTAL	%
	a	A	b	B		
AMBIENTE BIOLÓGICO						
FLORA:	4	0	2	1	7	2.90
FAUNA:	15	1	1	1	18	7.47
SUBTOTAL:	19	1	3	2	25	10.37
AMBIENTE FÍSICO						
AIRE:	48	20	0	0	68	28.21
GEOLOGIA:	0	0	0	0	0	0.00
SUELO:	13	0	21	0	34	14.10
HIDROLOGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA	4	0	9	0	13	5.39
PAISAJE:	25	8	6	0	39	16.18
SUBTOTAL:	90	28	36	0	154	63.88
AMBIENTE SOCIOECONÓMICO						
POBLACION:	6	7	3	1	17	7.05
SERVICIO:	4	0	0	3	7	2.90
ECONOMIA:	0	0	17	21	38	15.80
SUBTOTAL:	10	7	20	25	62	25.75
TOTAL:	119	36	59	27	241	100.00
PORCENTAJE:	49.37	14.93	24.48	11.22	100.00	
	64.31		35.69		100.00	

En cuanto a las etapas del proyecto se tiene que en la etapa de preparación del sitio se esperan el 26.97% de los impactos, en construcción se espera el 64.73%, en la etapa de operación y mantenimiento el 8.30% de los impactos. En la siguiente tabla se presenta el resumen de los impactos cualitativos por etapas del proyecto.

Tabla IV.8. Resumen de la matriz de identificación de impactos según la etapa del proyecto.

ETAPAS	CLASIFICACION DEL IMPACTO			
	a	A	b	B
I. PREPARACION DEL SITIO	50	2	7	6
II. CONSTRUCCION	59	34	47	16
III. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	10	0	5	5
TOTAL:	119	36	59	27

Figura IV.1. Clasificación de impactos por etapa



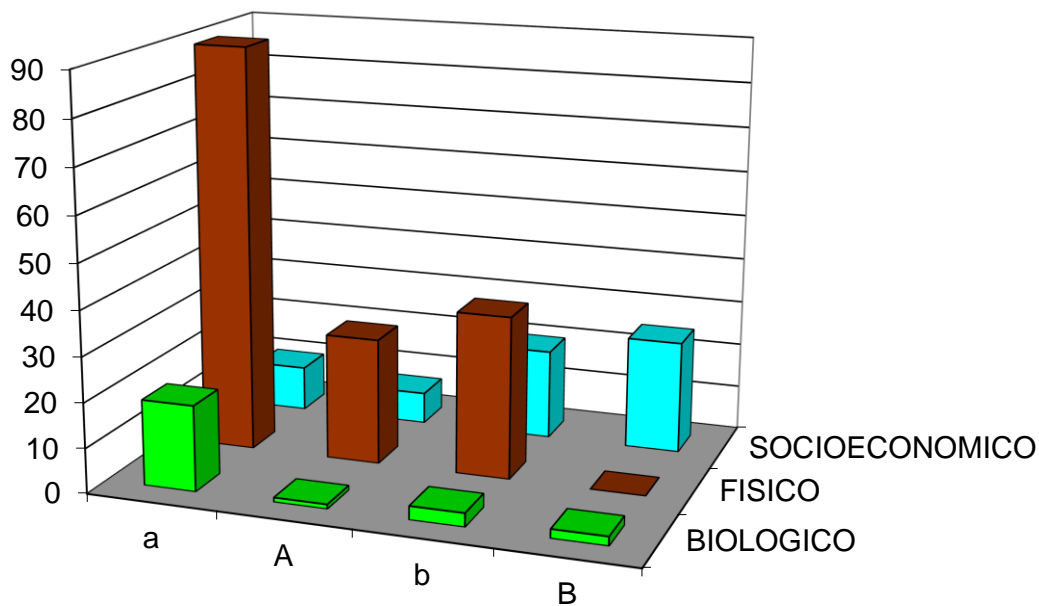
En cuanto a los factores ambientales se tiene que sobre el ambiente físico (medio abiótico) se espera el 63.88% de los impactos, en el factor socioeconómico se espera el 25.75% y para el medio biótico se estima la ocurrencia del 10.37% de los impactos. En la siguiente tabla se presenta el resumen de los impactos cualitativos por factor ambiental del proyecto.

Tabla IV.9. Resumen de la matriz de identificación de impactos según el factor ambiental.

FACTORES	CLASIFICACION DEL IMPACTO			
	a	A	b	B
AMBIENTE BIOLÓGICO	19	1	3	2
AMBIENTE FÍSICO	90	28	36	0
AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	10	7	20	25

Figura IV.2. Clasificación de impactos por factor ambiental

Clasificación del Impacto por Ambiente



V.3 Valoración de los impactos

El proyecto en sus diferentes etapas tendrá 36 impactos negativos relevantes sobre su zona de influencia viéndose afectada ésta en mayor medida por el desarrollo de las actividades de construcción (34) y preparación del sitio (2), descritas en el capítulo II del presente estudio.

De estos 34 impactos negativos relevantes 28 ocurren sobre el medio físico (aire y paisaje), 7 sobre el medio socioeconómico (paisaje y calidad de vida) y uno ocurre sobre el ambiente biológico (fauna en el desmantelamiento de la carpeta asfáltica actual).

A continuación se describen los factores ambientales y su impacto que presentan como resultados de la matriz de identificación e importancia de impactos, para una identificación más puntual de los impactos negativos.

Fauna.

En la actividad de desmantelamiento de la carpeta asfáltica se tendrá el inicio de la presencia de maquinaria, originándose ruido y movimiento en la zona, con lo cual se iniciará el alejamiento de la fauna del sitio del proyecto.

Aire.

En las actividades constructivas que involucran el manejo de materiales y uso de maquinaria (cortes y operación de las desviaciones) se tendrá generación de polvos, ruido y gases de combustión interna con afectación en la calidad del aire.

En las actividades de construcción de la capa subyacente, capa subrasante, base hidráulica, riego de impregnación, riego de liga para carpeta y colocación de carpeta asfáltica, se tendrá generación de ruido y gases de combustión interna.

Paisaje

En las actividades constructivas se tendrá degradación del paisaje y en la calidad de vida por la presencia de la maquinaria.

V.4 Impactos residuales

No se contempla la destrucción directa de hábitats, sitios de percha, de anidamiento y/o de madrigueras ya que el proyecto se llevará a cabo en una superficie con baja intensidad de vegetación y se preverá la no afectación, entonces se tratará de mantener en las inmediaciones zonas de refugio y anidación de fauna, para las cuales se promoverá el escape a las áreas aledañas.

V.5 Impactos acumulativos

Con respecto a los impactos acumulativos que pudieran ser generados por el proyecto "Modernización y ampliación a 12 m del tramo Agua Prieta - límite de estados Sonora/Chihuahua, en el estado de Sonora", éstos están referidos principalmente a que se tendrá un aumento en la superficie de la carretera, pero es de hacer mención que dicho aumento queda localizado completamente sobre el derecho de vía.

V.6 Conclusiones

El proyecto pretendido consiste en la modernización y ampliación a 12 metros de tres tramos de la Carretera Federal No. 2, del cuerpo existente entre Agua Prieta–Limite de Estados Sonora/Chihuahua. Los tramos del proyecto son: del km 98+000 al km 100+000, del km 104+900 al km 120+000 y del km 128+000 al 132+000, de la carretera existente para un total de 21.100 km.

La realización del proyecto es necesaria debido a los problemas actuales que se derivan de la precaria situación de la cinta asfáltica, la ausencia de acotamientos adecuados en ambos lados del cuerpo y del tránsito vehicular que ocurre por el tramo y que tiene, en su composición vehicular, un alto porcentaje de vehículos Tipo C, camiones de carga y tractocamiones.

Esta vía mantiene un crecimiento de tránsito continuo ya que conecta las ciudades más importantes del norte del Estado de Sonora: Imuris, Cananea y Agua Prieta con el Eje Carretero México – Nogales y al Oriente con las ciudades de Janos, Ciudad Juárez y la Capital del Estado de Chihuahua, por lo cual el continuar operando en sus condiciones actuales redundaría en el aumento del riesgo vial.

Las actividades se realizarán aprovechando el cuerpo existente y por lo tanto dentro del derecho de vía de 40 metros.

El proyecto no contempla el aprovechamiento de ningún recurso natural para su construcción o mantenimiento a excepción de los materiales pétreos que serán extraídos de bancos de materiales en explotación y agua de pozos de las localidades o ranchos existentes. Al tratarse de un proyecto cuyo objeto no es el aprovechamiento de recursos naturales o que por sí mismo altere en forma acumulativa a lo ya existente del suelo, agua o el aire, es posible identificarlo con un grado de impacto bajo, clasificándose por ello con un nivel de sustentabilidad apropiado, aunado a que se tomarán las medidas adecuadas de mitigación de impactos.

Derivado de que el proyecto considera la ampliación y la modernización del cuerpo carretero existente para formar una carretera de altas especificaciones que brinde mayor seguridad al usuario aumentando la visibilidad y reduciendo los tiempos de traslado aumentando la velocidad de operación, el proyecto contempla la reducción de grados de

curvatura horizontales, suavizar la entrada a las curvas, trata de evitar curvas cerradas, aumenta la longitud de curvas verticales y reducir las pendientes.

En un esfuerzo de reducir el costo de la obra se busca recuperar en la medida de lo posible el cuerpo existente en zonas donde la carretera modernizada coincida con ésta, siguiendo como proceso constructivo la recuperación de la carpeta existente y el material producto de los cortes para reutilizarla en la formación de las terracerías. Sin embargo, por las razones expuestas al principio, y debido a las condiciones geográficas del lugar, es necesario que en algunos casos se construyan terraplenes sobre el nivel del cuerpo existente o se realicen cortes para evitar lomeríos.

El objetivo del proyecto "Modernización y ampliación a 12 m del tramo Agua Prieta - límite de estados Sonora/Chihuahua, en el estado de Sonora" es elevar el nivel de servicio a los requerimientos y normas SCT vigentes resolviendo, a la vez, puntos de conflicto existentes, corrigiendo zonas peligrosas y de accidentes.

El proyecto se desarrollará a efecto de tener los siguientes beneficios:

- Modernizar y ampliar los tres tramos indicados de la Carretera Federal No. 2, cuerpo Agua Prieta – Limite de Estados Sonora/Chihuahua, para conectar Agua Prieta – Cananea e Imuris con el eje carretero México – Nogales, y con el Estado de Chihuahua, facilitando el acceso a los mercados regionales y nacionales.
- Contribuir a la ágil comercialización de materias primas y productos para aumentar la competitividad económica.
- Mejorar la conectividad de la red carretera de Sonora hacia el Estado de Chihuahua y la frontera sur de los Estados Unidos.
- Ampliar la capacidad vial de la Carretera aprovechando la infraestructura carretera actual disponible.
- Dar cumplimiento a la política de modernización de la red carretera federal fuera de los ejes carreteros estratégicos e Integrar diseños geométricos y dispositivos de control de tránsito actualizados de acuerdo a la normativa de la SCT.
- Contribuir a reducir desequilibrios económicos regionales.
- Generar empleos directos e indirectos e impulsar el potencial de desarrollo regional y estatal.

- Disminuir accidentes al proporcionar una vía más segura para los usuarios.
- Mejorar el nivel de servicio que la Carretera brinda a sus usuarios.
- Disminuir los tiempos de tránsito lo cual redundará en que la zona tenga una menor carga de emisiones a la atmósfera provenientes de los motores de combustión interna.

El proyecto en sus diferentes etapas tendrá 36 impactos negativos relevantes sobre su zona de influencia viéndose afectada ésta en mayor medida por el desarrollo de las actividades de construcción (34) y preparación del sitio (2), descritas en el capítulo II del presente estudio.

De estos 34 impactos negativos relevantes 28 ocurren sobre el medio físico (aire y paisaje), 7 sobre el medio socioeconómico (paisaje y calidad de vida) y uno ocurre sobre el ambiente biológico (fauna en el desmantelamiento de la carpeta asfáltica actual).

En la actividad de desmantelamiento de la carpeta asfáltica se tendrá el inicio de la presencia de maquinaria, originándose ruido y movimiento en la zona, con lo cual se iniciará el alejamiento de la fauna del sitio del proyecto.

En las actividades constructivas que involucran el manejo de materiales y uso de maquinaria (cortes y operación de las desviaciones) se tendrá generación de polvos, ruido y gases de combustión interna con afectación en la calidad del aire.

En las actividades de construcción de la capa subyacente, capa subrasante, base hidráulica, riego de impregnación, riego de liga para carpeta y colocación de carpeta asfáltica, se tendrá generación de ruido y gases de combustión interna.

En las actividades constructivas se tendrá degradación del paisaje y en la calidad de vida por la presencia de la maquinaria.

Después de analizar los resultados y sobre la base de las medidas de prevención, mitigación y compensación que se implementarán, se concluye que en materia de impacto ambiental, el proyecto es viable y positivo desde el punto de vista socioeconómico, ya que contribuirá al progreso de la región y del estado.

CAPÍTULO VI

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

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

VI.1 Programa de manejo ambiental

El desarrollo del proyecto comprende actividades que modifican las condiciones del entorno hacia un nuevo estado, dichas modificaciones son tanto positivas como negativas e inciden sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del medio ambiente que lo rodea.

Conocer las modificaciones que tendrán lugar durante la realización del proyecto permite determinar la magnitud, duración y extensión de las mismas, y se hace a la vez posible proponer medidas que permitan atenuar los efectos producidos por las actividades relacionadas al proyecto, con el fin de lograr el desarrollo sustentable de la zona.

Con el objeto de respetar la integridad funcional del Sistema Ambiental Regional se contempla la aplicación de una política de buenas prácticas ambientales a partir de las siguientes estrategias.

1.- Identificar las actividades del proyecto que resulten en fuentes de cambio del sistema ambiental o con potencial de efectuar un cambio.

2.- Reconocer las acciones que se pueden realizar para prevenir, evitar, atenuar, corregir, anular o compensar los impactos ambientales negativos significativos producidos por las obras y actividades del proyecto.

3.- Reconocer las acciones que se pueden realizar para prevenir, evitar, atenuar, corregir, anular o compensar los demás impactos ambientales negativos producidos por las obras y actividades del proyecto, a efecto de con oportunidad prevenir repercusiones en el sitio del proyecto y sus áreas vecinas.

4.- Realizar acciones de seguimiento y monitoreo de las medidas de mitigación propuestas en esta manifestación de impacto ambiental, así como aquellas que se establezcan en la autorización correspondiente.

5.- Llevar a cabo el seguimiento por personal especializado y capacitado para aplicar las medidas propuestas, así como para establecer medidas correctivas en caso de desviaciones.

Clasificación de las medidas ambientales

Considerando lo anterior y la información contemplada en los Capítulos IV y V de la presente Manifestación de Impacto Ambiental nos permite obtener la información necesaria para determinar los impactos adversos que resultan significativos y residuales así como para diseñar las medidas de control o mitigación, restauración y compensación de estos impactos ambientales.

Estas medidas de mitigación se pueden dividir en 4 tipos:

- Preventivas
- De rehabilitación
- De compensación
- De control

La ejecución de medidas de prevención permite evitar los efectos de los impactos ambientales al inicio de la obra. Otras acciones para atenuar impactos se aplican mediante las medidas de mitigación o control, de rehabilitación, y compensación, las cuales disminuirán los impactos significativos por tipo de actividad.

Por lo anterior el proyecto incorpora medidas de control, compensación y restauración desde su diseño, reflejando que se trata de un proyecto ambientalmente planificado al incluir la variable ambiental desde la fase de diseño.

En total fueron identificadas 45 medidas de mitigación, en diferentes variantes, que deberán llevarse a cabo para garantizar que las afectaciones al medio durante la ejecución del proyecto sean las menores posible.

Medidas preventivas (Antes del inicio de obra)

- P1.** No iniciar actividades hasta que se cuente con autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.
- P2.** Señalar previamente la superficie a utilizar en el proyecto, con el objeto de evitar dañar a una superficie mayor de la debida.
- P3.** El campamento y obras de apoyo, se desplantarán evitando la afectación a ejemplares del estrato arbóreo.

- P4.** Previo inicio de actividades de preparación del sitio aplicar los programas de Rescate de Flora, con la finalidad de rescatar y relocalizar a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las especies florísticas de lento crecimiento o difícil regeneración.
- P5.** Antes de iniciar las obras de preparación del sitio, se deben de proponer lineamientos en el área de trabajo, dando pláticas al personal que laborará en la obra con la finalidad de evitar posibles impactos para la flora y la fauna silvestre.
- P6.** El promovente hará del conocimiento de los contratistas y del personal de las obras el contenido de las licencias, permisos y autorizaciones, que se emitan en materia ambiental, haciendo patente el compromiso de dar cabal cumplimiento de las disposiciones contenidas en ellos, de acuerdo al ámbito de competencia de cada trabajador y las empresas involucradas. Especial énfasis se pondrá en comunicar las condicionantes que, en su caso, sean establecidas en materia de impacto ambiental.
- P7.** Previo al inicio de las obras se establecerán convenios y acuerdos con el servicio de limpia del municipio para la asignación de áreas para los residuos domésticos y/o constructivos que deban disponerse, y que sean recibidos con determinada frecuencia; esto con la finalidad de apoyar el manejo integral de los residuos durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
- P8.** Durante la preparación y construcción del sitio se usarán sanitarios portátiles para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo a razón de uno por cada 15-20 trabajadores, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitio autorizado.
- P9.** Para favorecer la seguridad de la zona establecer vigilancia constante e iluminación en el campamento.
- P10.** Para la supervisión de las medidas de mitigación asignar un supervisor ambiental durante las etapas de preparación del sitio y construcción, con la finalidad de que las medidas de mitigación y, en su caso, las condicionantes de impacto ambiental se lleven a cabo en las condiciones previstas. La supervisión deberá asentar en bitácora los cumplimientos y las desviaciones que detecte así como las medidas tomadas para corregir las desviaciones o incumplimientos. Esta bitácora formará parte del expediente sobre el cumplimiento a las condicionantes y términos de la resolución de impacto ambiental que en su caso se emita.
- P11.** Presentar en tiempo y forma los reportes e informes que establezca la autoridad ambiental.
-

- P12.** Efectuar difusión y promoción del proyecto entre la población aledaña, desde la etapa de preparación del sitio, a fin de que se tome conciencia de la importancia del proyecto y de la necesidad de colaborar en la protección y resguardo de las instalaciones, así como de la conservación de los recursos naturales del área.
- P13.** Toda modificación del proyecto deberá ser notificada previamente a la SEMARNAT para que determine lo conducente, aplicando el formato de trámite SEMARNAT-04-008.
- P14.** Previo inicio de actividades de preparación del sitio aplicar el programa de Rescate de Fauna, con la finalidad de rescatar y relocalizar a las especies, entre ellas las protegidas, así como nidos y madrigueras; en especial las que se encuentran con estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- P15.** Previo al inicio de las obras se establecerán contratos con propietarios de bancos de materiales a fin de garantizar que el uso de los mismos se encuentren autorizados en la materia ambiental, a efecto de garantizar de que no se compromete la funcionalidad del ecosistema en el que se encuentran.

Medidas de mitigación (control) durante la preparación del sitio y construcción

- M1.** Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el mantenimiento de la maquinaria y la revisión de la misma deberá ser constante, todas ellas deberán cumplir con un programa de mantenimiento periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, con la finalidad de disminuir la contaminación por combustión de las máquinas (gases y humos), así como las posibles fugas de aceite y combustibles que puedan afectar al suelo.
- M2.** Se humedecerá el área con riego antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, con el fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera. El manejo de materiales con riego puede reducir hasta en un 50% la emisión de partículas.
- M3.** La circulación de maquinaria por caminos interiores de terracería será a baja velocidad para reducir la generación de emisiones de partículas. Para tal efecto debe programarse la oportuna entrega o recepción de los materiales, con lo que se evitará el exceso de velocidad.
- M4.** Para el tránsito por centros de población los camiones que trasladen material despalmado, suelo, materiales de construcción, y similares, deben ser cubiertos con una lona para evitar dispersión de emisiones fugitivas, cuando estos materiales no contengan humedad.

- M5.** El agua a utilizar para minimizar la emisión de polvos y compactación será obtenida de sitios autorizados y se operará programa de optimización del uso del agua.
- M6.** Canalizar los escurrimientos pluviales hacia las áreas de drenaje natural (arroyos), manteniendo el patrón de escurrimientos de la zona.
- M7.** Se establecerán límites en los horarios durante todas las actividades de la obra; para las actividades que generan ruido y así reducir su impacto dentro de la zona.
- M8.** Los residuos peligrosos que se generen se recolectarán diariamente para ser enviados a almacén temporal que sea conforme a las disposiciones de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, y serán entregados a una empresa autorizada para su traslado al sitio de disposición final o tratamiento autorizado, según corresponda. Aceites lubricantes gastados, Sólidos impregnados con hidrocarburos y Recipientes que contuvieron materiales peligrosos.
- M9.** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos municipales (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambores metálicos con tapa con capacidad de 200 litros, con retiro periódico para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos.
- M10.** Se destinarán e identificarán áreas específicas para el almacenamiento temporal de los residuos de manejo especial (cascajo, pedacería de madera, metales varios, entre otros), contemplándose medios para evitar la contaminación del suelo, su retiro será periódico para su reúso disposición en sitios autorizados por la autoridad estatal.
- M11.** Queda prohibido el uso de herbicidas o cualesquier sustancia química para el retiro de vegetación.
- M12.** El material vegetativo que no haya sido trasplantado deberá reducirse a su mínima expresión y disponerse en el sitio de almacenamiento de suelo fértil recuperado, a fin de que la materia orgánica se reincorpore al suelo. Queda prohibida la quema del mismo.
- M13.** No acumular residuos de origen vegetal, o cualquier otro, fuera de los límites de las áreas de almacenamiento temporal, salvo en casos de emergencia y por períodos muy breves.

-
- M14.** Queda estrictamente prohibido coleccionar, dañar o comercializar las especies vegetales dentro y fuera de las áreas de proyecto.
- M15.** En caso de encontrarse especies de flora bajo estatus de protección en las áreas donde se ejecutarán las obras, se realizará colecta de semillas o de frutos o alguna otra diáspora (germoplasma), de estas especies y se entregarán a la institución que se acuerde con la autoridad.
- M16.** Queda estrictamente prohibido: cazar, capturar, dañar y comercializar especies de fauna silvestre, así como realizar actividades de desmonte y aprovechamiento forestal en las zonas de anidación, refugio y alimentación de especies faunísticas en las cuales no se hayan realizado labores de rescate.
- M17.** Prohibir y vigilar que el personal de obra acceda a áreas distintas a las del proyecto, a fin de mantener sin impacto las vecindades del proyecto.
- M18.** Realizar los trabajos de desmonte y despalle en forma gradual, con el objeto de permitir la salida de la fauna silvestre permitiendo su readaptación gradual en otras zonas.
- M19.** El suelo fértil que sea retirado por las actividades de despalle de las áreas de trabajo será almacenado temporalmente con el fin de reutilizarlo en las áreas verdes del proyecto o para la rehabilitación de sitios, campamentos o sitios de obras de apoyo.
- M20.** En el almacén temporal de combustibles, durante la preparación y construcción del sitio, se protegerá el suelo para evitar que los combustibles que se derramen en él penetren al subsuelo, para ello en el caso de tambores o recipientes menores se colocarán tarimas y de bajo de ellas charolas que coleccionen los posibles derrames, para posteriormente manejarlos como residuos peligrosos, mientras que para el caso de tanques de almacenamiento se tendrá la operación de fosas de contención de derrames con capacidad de 1.1 veces la capacidad nominal del tanque.
- M21.** Para el mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo se operará taller temporal que contará con piso con material impermeable para evitar la contaminación del suelo, el producto de la limpieza de material derramado será manejado como residuo peligroso.
- M22.** Contar con programa de manejo de combustibles, a fin de evitar riesgos y contaminación por manejo inadecuado.
- M23.** Para detener procesos erosivos en los sitios con baja consolidación de materiales y sus alrededores se deberán construir presas filtrantes o trampas sedimentarias.

Medidas de rehabilitación

- R1.** Se operará un plan de rehabilitación de suelos de caminos que ya no serán utilizados en la operación del proyecto, efectuando escarificación y revegetación del área con especies características del tipo de vegetación original y la utilización de aquellas que induzcan el regreso de la fauna nativa.
- R2.** Se operará programa de rehabilitación de suelos de las áreas que hayan sido utilizadas para obras de apoyo o campamentos, efectuando escarificación y revegetación del área con especies características del tipo de vegetación original y la utilización de aquellas que induzcan el regreso de la fauna nativa.
- R3.** Al término de la construcción efectuar la limpieza y desmantelamiento de los recipientes utilizados para el almacenamiento de combustibles, así como de las áreas utilizadas para el almacenamiento.
- R4.** Al término de la construcción efectuar el retiro de las letrinas sanitarias.

Medidas de compensación

- C1.** Se destinará una superficie para el trasplante de especies de vegetación que se encuentran en las superficies que serán afectadas por las obras y estén catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, o sean de interés por su lento crecimiento. El Programa de Rescate de Flora es el complemento de esta medida de compensación. Después de finalizar el replante de los ejemplares que hayan sido rescatados se llevará a cabo un monitoreo de los individuos, a fin de obtener información en relación a incrementos, muertes, porcentaje de supervivencia y observaciones generales (ataque de plagas, enfermedades, producción de flores y frutos, etc.). El monitoreo será de manera trimestral durante un año, sin embargo, el promovente determinará con base en criterios técnicos de personal especializado, si la frecuencia de las revisiones es la adecuada, efectuándose de inmediato las correcciones necesarias.
- C2.** Integrar el cuerpo carretero al paisaje de la zona aplicando en sus taludes acciones de reforestación con especies propias de la zona.
- C3.** Contratar personal de la zona con el objeto de evitar la generación de impactos por la demanda de bienes y servicios y canalizar parte de la derrama económica hacia la región.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Con el objetivo de poder realizar el seguimiento y monitoreo que integre las medidas de prevención, mitigación, rehabilitación y compensación expuestas con anterioridad, se considera la implementación de un Plan de Manejo Ambiental, el cual se establece como una estrategia básica que permitirá detectar aquellos aspectos críticos que, por la naturaleza del proyecto, signifiquen un riesgo potencial para los elementos del entorno que interactúen con él, de esta manera, el Plan de Manejo Ambiental representa la herramienta que garantizará el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas en materia ambiental aplicables a la conservación y mejoramiento de los recursos naturales, así como a la minimización de los impactos permanentes y temporales generados por el proyecto.

Objetivo

El Programa de Manejo Ambiental tiene como objetivo establecer actividades de prevención, mitigación, rehabilitación y compensación, y reducción progresiva y razonable de impactos al ambiente considerando la factibilidad técnica y económica de aplicación, para favorecer el desempeño ambiental de la promovente, tomando en consideración la normatividad ambiental.

En el apartado **Programas del PMA** de la presente sección se presentan los objetivos generales y específicos para las diversas materias ambientales.

La política del promovente de proteger responsablemente la salud y el ambiente está basada en los siguientes principios:

- La protección de la salud y el medio ambiente es una consideración importante en las decisiones de las actividades de construcción del proyecto. La consideración de los efectos potenciales sobre la salud y el medio ambiente --así como los requerimientos regulatorios-- es una parte inicial e integral del proceso de planeación. Las actividades e instalaciones de la promovente están planeadas y son operadas de manera que incorporen los objetivos y programas para minimizar a la mayor extensión práctica, la creación de desechos, contaminación y cualquier otro impacto adverso en la salud o el medio ambiente.
- La protección de la salud y el medio ambiente es una responsabilidad del promovente. Se contempla que la administración de cada actividad acepte esta responsabilidad como una prioridad importante, y comprometer los recursos necesarios. Se contempla que los empleados y contratistas en todos los niveles

lleven a cabo esta responsabilidad dentro del contexto de sus asignaciones particulares y cooperen con los esfuerzos de la promovente.

- Es interés de la promovente la adopción y aplicación de leyes, regulaciones, políticas y prácticas responsables, efectivas y sólidas que protejan la salud y el medio ambiente. De manera acorde, participar constructivamente con funcionarios del gobierno, organizaciones privadas interesadas y miembros del público en general preocupados hacia esos fines. Asimismo, es de interés proporcionar al público diversa información oportuna y precisa sobre asuntos ambientales que involucren a la promovente.

Metas y alcances

El promovente tiene como meta cumplir y exceder las expectativas de la legislación ambiental aplicable para preservar el medio ambiente con actividades y procesos ecoeficientes seguros y saludables implementado la mejora continua.

En su voluntad de respeto y compromiso con el Medio Ambiente, asume los siguientes alcances:

- Cumplir con los requerimientos de la legislación ambiental que aplique a las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto.
- Controlar y disminuir los impactos ambientales generados por las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto.
- Mantener un sistema de mejora continua de los objetivos y planes de acción para prevenir la contaminación del suelo, el agua y el aire, y respeto a la flora y fauna.

Responsables de la aplicación del PMA

El Programa de Vigilancia Ambiental será administrado utilizando como referencia el marco legal aplicable emitido por las autoridades ambientales, tomando en consideración los recursos disponibles de la promovente sin que esto perjudique las metas, alcances y los objetivos definidos.

A continuación se describen los responsable que van a administrar el Programa de Manejo Ambiental

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Responsable del proyecto	Analizar, aprobar y/o modificar el PMA de acuerdo a los recursos y políticas de la promovente
Coordinador Ambiental del Proyecto	Coordinar el cumplimiento del PMA
	Recopilar, registrar, evaluar y comunicar resultados
	Dictar medidas correctivas ante desviaciones de las medidas contempladas en el PMA
Administrador	Representación legal
	Presentar información ante la autoridad correspondiente

Calendario de aplicación del PMA

El Plan de Manejo Ambiental se encuentra integrado por nueve estrategias (programas) básicas, que más adelante se describen, cuyo calendario de aplicación es el siguiente:

PROGRAMA	PREPARACIÓN DEL SITIO (Cinco Meses)	CONSTRUCCIÓN (48 Meses)	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (30 Años)
Manejo Integral de Flora			
Manejo Integral de Fauna			
Manejo Integral de Suelo			
Manejo Integral de Agua			
Manejo Integral de Aire			
Manejo del Paisaje			
Manejo Integral de Residuos			
Manejo Integral de Riesgo			
Gestión Ambiental			

Propuesta de análisis de resultados

Se documentarán los diversos registros relacionados con el Programa de Manejo Ambiental, como son; Procedimientos, Instrucciones, Objetivos, Alcances y Metas, y demás

documentos relacionados con los aspectos ambientales definidos en el PMA, dando especial énfasis a los relacionados con los registros cualitativos de las emisiones de contaminantes, generación de residuos, consumo de combustibles, nivel de cumplimiento con la legislación aplicable, medidas correctivas o preventivas para subsanar deficiencias que desvíen de la política o incumplimiento de objetivos y metas así como las medidas tendientes al mejoramiento de los procedimientos y/o actualizaciones del PMA objetivos, alcances y metas.

El análisis de resultados se basará en la comparación de resultados alcanzados con respecto a los objetivos y metas propuestos.

La promovente enviará reportes por escrito a la SEMARNAT y PROFEPA en los periodos que se establezcan en la autorización en materia de impacto ambiental que se otorgue.

Los reportes consisten en los resultados de las revisiones del PMA, que a través de auditorías, registros o evaluaciones se hayan realizado, con la finalidad de observar el comportamiento de los Objetivos y Metas establecidos dentro de este PMA.

Programas del PMA

Programas del Plan de Manejo Ambiental



Objetivos y Metas Generales de los Programas

Programa Manejo Integral de Flora

Objetivo general:

Preservar unidades de vegetación que sirvan como refugios biológicos para la alimentación, protección, reproducción y anidación de la fauna silvestre asociada y migratoria.

Metas generales:

Contar con fuentes de germoplasma para garantizar la continuidad en el tiempo y en el espacio de las diversas especies de plantas existentes en el área y la región, especialmente

aquellas que se encuentran amenazadas o con algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Garantizar la conservación de los bienes y servicios que ofrece la vegetación y ecosistemas del Área de Influencia.

Seleccionar, rescatar, producir y propagar material vegetativo y especies endémicas y propias de la región, para la reforestación de las áreas de conservación.

Este programa consta de la realización de 11 actividades, en el siguiente apartado se indican para cada actividad su objetivo y meta particular, así como el responsable y metodología a utilizar.

Manejo Integral de Fauna

Objetivo general:

Garantizar el mantenimiento de áreas y ecosistemas críticos para la fauna relevante del sitio y la región.

Metas generales:

Proteger la fauna relevante del área de influencia del Proyecto.

Implementar un plan permanente de rescate y traslado de fauna.

Implementar estrategias de manejo y monitoreo que permitan la conservación de fauna terrestre y aves de la región.

Este programa consta de la realización de 3 actividades, en el siguiente apartado se indican para cada actividad su objetivo y meta particular, así como el responsable y metodología a utilizar.

Manejo Integral de Suelo

Objetivo general:

Identificar e implementar buenas prácticas del proceso constructivo para no causar daños en áreas innecesarias.

Metas generales:

Operar rescate del suelo fértil que sea retirado por las actividades de despalme de las áreas de trabajo y almacenarlo temporalmente en áreas que controlen su erosión o dispersión.

Efectuar reutilización del suelo fértil rescatado en las áreas verdes del proyecto o para la rehabilitación de sitios, campamentos o sitios de obras de apoyo.

Proporcionar protección al suelo en las áreas de almacenamiento de combustibles.

Operar acciones de rehabilitación de suelos de las áreas que hayan sido utilizadas para caminos, obras de apoyo o campamentos.

Prevenir la erosión hídrica y eólica.

Este programa consta de la realización de 7 actividades, en el siguiente apartado se indican para cada actividad su objetivo y meta particular, así como el responsable y metodología a utilizar.

Manejo Integral de Agua

Objetivo general:

Disminuir el riesgo de contaminación por aguas residuales.

Metas generales:

Utilizar infraestructura sanitaria de manejo de las aguas residuales que garanticen que no habrá descarga hacia el suelo o subsuelo.

Implementar medidas de manejo de suelo erosionado para que no ingresen al sistema hídrico de la zona.

Este programa consta de la realización de 4 actividades, en el siguiente apartado se indican para cada actividad su objetivo y meta particular, así como el responsable y metodología a utilizar.

Manejo Integral de Aire

Objetivo general:

Disminuir el riesgo de contaminación por emisiones a la atmósfera.

Metas generales:

Efectuar mantenimiento periódico al equipo y maquinaria que utilice combustión interna.

Implementar medidas de manejo de suelo que prevengan la generación de partículas fugitivas.

Este programa consta de la realización de 5 actividades, en el siguiente apartado se indican para cada actividad su objetivo y meta particular, así como el responsable y metodología a utilizar.

Manejo del Paisaje

Objetivo general:

No efectuar actividades en áreas no autorizadas.

Metas generales:

Integrar el cuerpo carretero al paisaje de la zona aplicando en sus taludes acciones de reforestación con especies propias de la zona.

Este programa consta de la realización de una actividad, en el siguiente apartado se indican su objetivo y meta particular, así como el responsable y metodología a utilizar.

Manejo Integral de Residuos

Objetivo general:

Implementar medidas para la reducción de fuentes generadoras de residuos.

Metas generales:

Implementar estrategias para la separación, reutilización y reciclamiento de materiales.

Implementar los mejores métodos para el almacenamiento temporal y disposición final de residuos.

Efectuar transporte y disposición final de los residuos peligrosos por empresas y sitios de disposición autorizados por la autoridad ambiental.

Este programa consta de la realización de 3 actividades, en el siguiente apartado se indican para cada actividad su objetivo y meta particular, así como el responsable y metodología a utilizar.

Manejo Integral de Riesgo

Objetivo general:

Implementar un programa de seguridad, atención y prevención de accidentes y riesgos de trabajo.

Metas generales:

Operar un comité de seguridad y atención a contingencias ambientales.

Implementar un sistema de prevención y atención a contingencias ocasionadas por incendios, inundaciones, derrames de sustancias peligrosas al suelo y agua.

Contar con programa de manejo de combustibles, a fin de evitar riesgos y contaminación por manejo inadecuado.

Este programa consta de la realización de una actividad, en el siguiente apartado se indican su objetivo y meta particular, así como el responsable y metodología a utilizar.

Gestión Ambiental

Objetivo general:

Operar acciones que orienten y garanticen el desarrollo sostenible del proyecto.

Metas generales:

Definir estrategias para la obtención de renovaciones, autorizaciones y trámites ante autoridades ambientales competentes.

Catalizar la imagen ambiental objetivo del Proyecto entre los diferentes actores involucrados en el mismo.

Resolución de conflictos ambientales.

Verificar el cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales de cada uno de los actores involucrados en las etapas de construcción, operación y mantenimiento del Proyecto.

Supervisar las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales identificados en las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento del Proyecto.

Ejecutar el plan de manejo ambiental.

Vigilar el estado de salud ambiental de los ecosistemas y recursos en el área de influencia.

Informar a las autoridades ambientales competentes del cumplimiento de las obligaciones y programas ambientales a través de Informes de Cumplimiento.

Generar y difundir información a personal relacionado con las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto, sobre el valor ecológico, social, económico y cultural de los ecosistemas y recursos naturales involucrados.

Difundir e informar a empleados, usuarios y población local sobre el manejo y uso sostenible de recursos, así como la prevención de problemas de contaminación ambiental.

Promover la sensibilización, reflexión y concientización de los constructores y operadores del proyecto sobre el valor e importancia de preservar los ecosistemas y recursos naturales involucrados en el sitio y la zona de influencia del mismo.

Capacitar a constructores y operadores sobre la aplicación y cumplimiento de la normativa e instrumentos ambientales aplicables al desarrollo.

Este programa consta de la realización de 10 actividades, en el siguiente apartado se indican para cada actividad su objetivo y meta particular, así como el responsable y metodología a utilizar.

VI.2 Seguimiento y control (monitoreo)

Actividades de los Programas

A continuación se presentan las actividades de cada programa, indicándose el impacto potencial y la(s) medida(s) adoptada(s) en cada una de las fases, así como las actividades de seguimiento y control (monitoreo), e información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

PROGRAMAS DEL PMA

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE FLORA

ACTIVIDAD FLORA 1

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Flora		Alteración de la cubierta vegetal	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio		Antes de iniciar los trabajos de preparación del sitio	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
No dañar vegetación sin contar con autorización	Efectuar actividades sólo al contar con las autorizaciones correspondientes	P1. No iniciar actividades hasta que se cuente con autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Vigilancia Recorridos de campo Registro en bitácora	No intervención de áreas no autorizadas	No intervención de áreas no autorizadas	Revisión y evaluación de bitácoras para comprobar que no se han intervenido áreas no autorizadas
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Recorridos diarios	Toda el área del proyecto	Paro inmediato de actividades Aviso a la autoridad Cumplimiento de las medidas que dicte la autoridad	
Costo			
\$17,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE FLORA

ACTIVIDAD FLORA 2

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Flora		Alteración de la cubierta vegetal	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio		Debe quedar concluida al iniciar la preparación del sitio	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
No dañar áreas no autorizadas	Que las áreas del polígono del proyecto se encuentren señalizadas	P2. Señalar previamente la superficie a utilizar en el proyecto, con el objeto de evitar dañar a una superficie mayor de la debida.	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Señalización mediante cintas o letreros Recorridos de campo Bitácora	Las áreas de trabajo se encuentren señalizadas	La señalización se encuentra dentro del polígono autorizado	Revisión y evaluación de bitácoras para detectar que las áreas de trabajo se encuentren señalizadas
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Recorridos diarios	Toda el área del proyecto	Efectuar señalización de áreas que no cuenten con ella En caso de que se hayan rebasado los límites del polígono autorizado efectuar relocalización de la señalización	
Costo			
\$15,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE FLORA

ACTIVIDAD FLORA 3

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Flora		Alteración de la cubierta vegetal	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
No dañar áreas innecesarias	Instalar el campamento y obras de apoyo en sitios perturbados	P3. El campamento y obras de apoyo, se desplantarán evitando la afectación a ejemplares del estrato arbóreo	Coordinador Ambiental del Proyecto Coordinador de obras
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Identificación y selección de sitios	Instalación del campamento y obras de apoyo en sitios perturbados o con baja vegetación	Instalación del campamento y obras de apoyo en sitios perturbados	Análisis de sitios identificados y selección
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Cada vez que se requiera instalar campamento u obras de apoyo	Áreas identificadas	Paro inmediato de actividades y relocalización de obras Restauración de área afectada	
Costo			
\$23,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE FLORA

ACTIVIDAD FLORA 4

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Flora		Alteración de la cubierta vegetal	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio		Un mes durante la preparación del sitio	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Rescate de flora incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las especies florísticas de lento crecimiento o difícil regeneración	Efectuar rescate del 90% de individuos de interés	P4. Previo inicio de actividades de preparación del sitio aplicar el programa de Rescate de Flora, con la finalidad de rescatar y relocalizar a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las especies florísticas de lento crecimiento o difícil regeneración	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Integrar un equipo constituido por especialistas y ayudantes debidamente capacitados, dotarlo de las herramientas, equipos y materiales necesarios para aplicar el Programa de Rescate de Flora. Las técnicas y equipos requeridos para llevar a cabo las actividades, se especifican en el ETJ.	Identificación y marcaje de los individuos susceptibles de ser rescatados	Los individuos identificados sean rescatados	Análisis de bitácoras y selección de individuos susceptibles de ser rescatados
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Recorridos diarios	Áreas a intervenir	Identificación, marcaje y rescate de individuos faltantes	
Costo			
\$35,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE FLORA

ACTIVIDAD FLORA 5

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Flora		Alteración de la cubierta vegetal	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio		Al menos 30 días antes del inicio de obras	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Efectuar uso de bancos de materiales autorizados a efecto de garantizar de que no se compromete la funcionalidad del ecosistema en el que se encuentran	Efectuar solamente uso de bancos de materiales autorizados	P15. Previo al inicio de las obras se establecerán contratos con propietarios de bancos de materiales a fin de garantizar que el uso de los mismos se encuentren autorizados en la materia ambiental, a efecto de garantizar de que no se compromete la funcionalidad del ecosistema en el que se encuentran	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Participación de personal de adquisiciones, medio ambiente y legal para el análisis de autorizaciones y cumplimiento de medidas	Utilización de bancos de materiales autorizados	Los bancos de materiales cumplen con las condicionantes de sus autorizaciones	Identificación de permisos vigentes y cumplimiento de condicionantes
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Previo a la utilización de bancos de materiales	Permisos ambientales y sitios de los bancos de materiales	No utilizar bancos de materiales no autorizados Incidir sobre el cumplimiento de condicionantes	
Costo			
\$40,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE FLORA

ACTIVIDAD FLORA 6

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Flora		Alteración de la cubierta vegetal	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Evitar contaminación del suelo por sustancias peligrosas	No utilizar sustancias químicas para el retiro de vegetación	M11. Queda prohibido el uso de herbicidas o cualesquier sustancia química para el retiro de vegetación	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Supervisión y vigilancia Registro en bitácora	No utilización de herbicidas o cualesquier sustancia química para el retiro de vegetación	Remoción de vegetación sólo por medios mecánicos o manuales	Análisis de bitácoras
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Previamente a la actividad de desmontes	Áreas de desmontes	Paro inmediato de actividad Limpieza del sitio Reiterar la prohibición de uso de herbicidas o sustancias químicas	
Costo			
\$5,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE FLORA

ACTIVIDAD FLORA 7

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Flora		Alteración de la cubierta vegetal	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio		Un mes durante el desmonte	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Efectuar recuperación de material vegetal desmontado	El 90% del material vegetal removido sea triturado y depositado en los sitios de almacenamiento, conjuntamente con el suelo fértil recuperado	M12. El material vegetativo que no haya sido trasplantado deberá reducirse y disponerse en el sitio de almacenamiento de suelo fértil recuperado, a fin de que la materia orgánica se reincorpore al suelo en actividades de restauración. Queda prohibida la quema de éste	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Medio mecánico de trituración Equipo de transporte Bitácora	Que el material sea triturado	Que el material triturado sea depositado en los sitios de almacenamiento temporal	Análisis de bitácoras
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
3 veces a la semana	Áreas de desmontes	Trituración del material vegetal Disposición en el sitio de almacenamiento de suelo fértil recuperado Reforzar la capacitación del personal	
Costo			
\$23,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE FLORA

ACTIVIDAD FLORA 8

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Flora		Alteración de la cubierta vegetal	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Evitar dispersión de residuos vegetales y de otros materiales	El 90% de los materiales se encuentren bajo condiciones de control que evite su dispersión eólica o hídrica	M13. No acumular residuos de origen vegetal, o cualquier otro, fuera de los límites de las áreas de almacenamiento temporal, salvo en casos de emergencia y por períodos muy breves	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Vigilancia y supervisión Equipo de transporte Bitácora	Los materiales se encuentran depositados en sus sitios de almacenamiento	Los sitios de almacenamiento cuentan con medidas de control para evitar su dispersión eólica o hídrica	Análisis de bitácoras
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Una vez a la semana	Área del proyecto	Efectuar retiro de materiales hacia las áreas de almacenamiento Reforzar la capacitación del personal	
Costo			
\$10,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE FLORA

ACTIVIDAD FLORA 9

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Flora		Alteración de la cubierta vegetal	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Conservación de vegetación cuya remoción no esté autorizada	No causar daño al 100% de la vegetación cuya remoción no está autorizada	M14. Queda estrictamente prohibido coleccionar, dañar o comercializar las especies vegetales dentro y fuera de las áreas de proyecto	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Vigilancia y supervisión Equipo de transporte Bitácora	Se conserva la vegetación cuya remoción no esté autorizada	Se conserva la vegetación cuya remoción no esté autorizada	Análisis de bitácoras
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Una vez a la semana	Área del proyecto y vecindades	Efectuar sanción a quien realice actividades ilícitas Reforzar la capacitación del personal	
Costo			
\$12,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE FLORA

ACTIVIDAD FLORA 10

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Flora		Alteración de la cubierta vegetal	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Contar con germoplasma para su utilización en viveros	Colecta de semillas o de frutos o alguna otra diáspora (germoplasma) de especies en estatus	M15. En caso de encontrarse especies de flora bajo estatus de protección en las áreas donde se ejecutarán las obras, se realizará colecta de semillas o de frutos o alguna otra diáspora (germoplasma), de estas especies y se entregarán a la institución que se acuerde con la autoridad	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Personal y equipo de recolección Traslado Almacenamiento	En los individuos de flora en estatus son recolectados germoplasmas	En los individuos de flora en estatus se efectúa recolección en épocas que cuenten con germoplasmas y se efectúa entrega a la autoridad	Evaluación y selección del germoplasma recolectado
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Una vez a la semana	Área del proyecto	Efectuar recolección de germoplasma de especies en estatus Reforzar las actividades de recolección	
Costo			
\$18,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE FLORA

ACTIVIDAD FLORA 11

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Flora		Alteración de la cubierta vegetal	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción y un año adicional para su consolidación o utilización en sitios de restauración	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Contar con vegetación de interés para actividades de restauración de sitios	Tener sobrevivencia de individuos trasplantados del 70%	<p>C1. Se destinará una superficie para el trasplante de especies de vegetación que se encuentran en las superficies que serán afectadas por las obras y están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, o sean de interés por su lento crecimiento. El Programa de Rescate de Flora es el complemento de esta medida de compensación. Después de finalizar la replantación de los ejemplares que hayan sido rescatados se llevará a cabo un monitoreo de los individuos, a fin de obtener información en relación a incrementos, muertes, porcentaje de supervivencia y observaciones generales (ataque de plagas, enfermedades, producción de flores y frutos, etc.). El monitoreo será de manera trimestral durante un año, sin embargo, el promovente determinará con base en criterios técnicos de personal especializado, si la frecuencia de</p>	Coordinador Ambiental del Proyecto

		las revisiones es la adecuada, efectuándose de inmediato las correcciones necesarias	
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Asignación de un área para trasplante Equipo diverso y personal para trasplante y mantenimiento Monitoreo Bitácora	Individuos de flora en estatus o de interés son relocalizados hacia esta área de trasplante	La sobrevivencia de los individuos trasplantados sea del 70%	Evaluación de información en relación a incrementos, muertes, porcentaje de supervivencia y observaciones generales (ataque de plagas, enfermedades, producción de flores y frutos, etc.)
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Monitoreo trimestral durante un año	Área de trasplante de vegetación	Reposición Aplicar medidas para incrementar el nivel de sobrevivencia	
Costo			
\$50,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE FAUNA

ACTIVIDAD FAUNA 1

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Fauna		Alteración del hábitat de la fauna por la remoción de la cubierta vegetal	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio		Un mes durante la Preparación del sitio	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Rescate y relocalización de fauna	Rescate del 100% de individuos de fauna de interés	P14. Previo inicio de actividades de preparación del sitio aplicar el programa de Rescate de Fauna, con la finalidad de rescatar y relocalizar a las especies, entre ellas las protegidas, así como nidos y madrigueras; en especial las que se encuentran con estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Integrar un equipo constituido por especialistas y ayudantes debidamente capacitados, dotarlo de las herramientas, equipos y materiales necesarios para aplicar el Programa de Rescate de Fauna	Rescate y relocalización de fauna susceptible de ser rescatada	Rescate de fauna susceptible y relocalización en sitios con características similares	Evaluación de información de identificación, rescate y relocalización de fauna de interés
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Diaria	Áreas a desmontar	Rescate y relocalización en sitios con características similares, que de fauna que haya permanecido o regresado al área a intervenir	
Costo			
\$25,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE FAUNA

ACTIVIDAD FAUNA 2

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Fauna		Alteración del hábitat de la fauna por la remoción de la cubierta vegetal	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio		Un mes durante la Preparación del sitio	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Ahuyento de fauna	Ahuyento del 100% de fauna mediante desmontes en forma gradual y unidireccional	M18. Realizar los trabajos de desmonte y despalme en forma gradual, con el objeto de permitir la salida de la fauna silvestre permitiendo su reacomodo gradual en otras zonas	Coordinador Ambiental del Proyecto Coordinador de obra
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Vigilancia y supervisión mediante recorridos de campo	Los desmontes se realizan en forma gradual y unidireccional	Iniciar los trabajos de construcción sin presencia de fauna	Evaluación de bitácoras
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Diaria	Áreas a desmontar	Ahuyento de fauna que haya permanecido o regresado al área a intervenir	
Costo			
\$15,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE FAUNA

ACTIVIDAD FAUNA 3

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Fauna		Alteración del hábitat de la fauna por la remoción de la cubierta vegetal	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Respetar a la fauna por el personal	No causar daño al 100% de la fauna	M16. Queda estrictamente prohibido: cazar, capturar, dañar y comercializar especies de fauna silvestre, así como realizar actividades de desmonte y aprovechamiento forestal en las zonas de anidación, refugio y alimentación de especies faunísticas en las cuales no se hayan realizado labores de rescate	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Vigilancia y supervisión mediante recorridos de campo Bitácoras	El personal opera con respeto a la fauna	El personal opera con respeto a la fauna	Evaluación de bitácoras
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
2 veces por semana	Áreas del proyecto	Efectuar sanción a quien realice actividades ilícitas Reforzar la capacitación del personal	
Costo			
\$12,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE SUELO

ACTIVIDAD SUELO 1

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Suelo		Alteración de las características del suelo	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio		Un mes durante la preparación del sitio	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Rescatar suelo fértil	En el 95% de las áreas en donde se efectúe despalme los suelos deben ser recuperados y almacenados para su posterior reutilización	M19. El suelo fértil que sea retirado por las actividades de despalme de las áreas de trabajo será almacenado temporalmente con el fin de reutilizarlo en las áreas verdes del proyecto o para la rehabilitación de sitios, campamentos o sitios de obras de apoyo	Coordinador Ambiental del Proyecto Coordinador de Obra
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Equipo de carga y transporte Área de almacenamiento Bitácora	El suelo rescatado se encuentra depositados en sus sitios de almacenamiento	El sitio de almacenamiento de suelo rescatado cuenta con medidas de control para evitar su dispersión eólica o hídrica	Evaluación de bitácoras sobre suelos rescatados y características del área de almacenamiento
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
2 veces por semana	Áreas del proyecto	Rescatar y almacenar suelo fértil en áreas que cuenten con medidas de control para evitar su dispersión eólica o hídrica	
Costo			
\$30,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE SUELO

ACTIVIDAD SUELO 2

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Suelo		Alteración de las características del suelo	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año mes durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Evitar contaminación del suelo por derrames de los recipientes de almacenamiento de combustibles	El 100% de los recipientes de combustibles deberán contar con infraestructura de control de derrames	M20. En el almacén temporal de combustibles, durante la preparación y construcción del sitio, se protegerá el suelo para evitar que los combustibles que se derramen en él penetren al subsuelo	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Supervisión de que los recipientes menores de combustibles cuenten con charolas que colecten los posibles derrames, mientras que para el caso de tanques de almacenamiento se cuente con fosas de contención de derrames con capacidad de 1.1 veces la capacidad del tanque	Los recipientes de combustibles cuentan con infraestructura de control de derrames	Los recipientes de combustibles cuentan con infraestructura de control de derrames, con capacidad para retener el 100% del material contenido	Evaluación de bitácoras sobre las condiciones de los dispositivos de control de derrames de combustibles en las áreas de almacenamiento
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Quincenal	Áreas de almacenamiento de combustibles	Proporcionar a los recipientes de almacenamiento de combustibles infraestructura de control de derrames, con capacidad para retener el 100% del material contenido	
Costo			
\$25,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE SUELO

ACTIVIDAD SUELO 3

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Suelo		Alteración de las características del suelo	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año mes durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Evitar contaminación del suelo por derrames de aceites o combustibles en el área del taller	El 100% del piso del taller donde se involucre el manejo de aceites e hidrocarburos deberá contar con material impermeable	M21. Para el mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo se operará taller temporal que contará con piso con material impermeable para evitar la contaminación del suelo, el producto de la limpieza de material derramado será manejado como residuo peligroso	Coordinador Ambiental del Proyecto Coordinador de Obra
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Supervisión de que el piso del taller cuente con medios impermeables para evitar la contaminación del suelo por aceites o combustibles	El piso del taller cuenta con medios impermeables para evitar la contaminación del suelo por aceites o combustibles	El piso del taller cuenta con medios impermeables para evitar la contaminación del suelo por aceites o combustibles y con programa de mantenimiento	Evaluación de bitácoras sobre las condiciones de impermeabilización del piso del taller
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Quincenal	Área de taller	Proporcionar impermeabilización al piso del área del taller donde se involucre el manejo de aceites e hidrocarburos Proporcionar mantenimiento a la impermeabilización	
Costo			
\$95,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE SUELO

ACTIVIDAD SUELO 4

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Suelo		Alteración de las características del suelo	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Construcción		Un mes después de la etapa de construcción o conforme los sitios se vayan desocupando	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Rehabilitar caminos fuera de uso	El 90% de los caminos fuera de uso serán rehabilitados	R1. Se operará un plan de rehabilitación de suelos de caminos que ya no serán utilizados en la operación del proyecto, efectuando escarificación y revegetación del área con especies características del tipo de vegetación original y la utilización de aquellas que induzcan el regreso de la fauna nativa	Coordinador Ambiental del Proyecto Coordinador de Obra
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Maquinaria para escarificación. Equipo para plantar material vegetal Personal Bitácora	Los caminos fuera de uso son sujetos de rehabilitación	Los caminos sujetos a rehabilitación, presentan un 85% de sobrevivencia de la vegetación	Evaluación de bitácoras sobre las condiciones de los caminos fuera de uso
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Mensual	Caminos fuera de uso	Rehabilitar los caminos fuera de uso Mantener sobrevivencia de la vegetación en al menos en 85%	
Costo			
\$900,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE SUELO

ACTIVIDAD SUELO 5

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Suelo		Alteración de las características del suelo	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Construcción		Un mes después de la etapa de construcción o conforme los sitios se vayan desocupando	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Rehabilitar suelos de las áreas que hayan sido utilizadas para obras de apoyo o campamentos	El 90% de las áreas fuera de uso serán rehabilitados	R2. Se operará programa de rehabilitación de suelos de las áreas que hayan sido utilizadas para obras de apoyo o campamentos, efectuando escarificación y revegetación del área con especies características del tipo de vegetación original y la utilización de aquellas que induzcan el regreso de la fauna nativa	Coordinador Ambiental del Proyecto Coordinador de Obra
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Maquinaria para escarificación. Equipo para plantar material vegetal Personal Bitácora	Las áreas fuera de uso sean sujetas a rehabilitación	Las áreas sujetas a rehabilitación, presentan un 85% de sobrevivencia de la vegetación	Evaluación de bitácoras sobre las condiciones de las áreas fuera de uso
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Mensual	Áreas que hayan sido utilizadas para obras de apoyo o campamentos	Rehabilitar las áreas fuera de uso Mantener sobrevivencia de la vegetación en al menos en 85%	
Costo			
\$300,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE SUELO

ACTIVIDAD SUELO 6

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Suelo		Alteración de las características del suelo	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Construcción		Un mes después de la etapa de construcción o conforme los recipientes utilizados para el almacenamiento de combustibles se vayan desocupando	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Retirar recipientes de combustibles y efectuar la limpieza de sus áreas	El 100% de los recipientes utilizados para el almacenamiento de combustibles serán desmantelados y efectuada la limpieza de sus áreas	R3. Al término de la construcción efectuar la limpieza y desmantelamiento de los recipientes utilizados para el almacenamiento de combustibles, así como de las áreas utilizadas para el almacenamiento	Coordinador Ambiental del Proyecto Coordinador de Obra
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Equipo de carga Equipo de transporte Equipo de limpieza Bitácora	Retiro de recipientes de combustibles y limpieza de sus áreas	Retiro de recipientes de combustibles y limpieza de sus áreas	Evaluación de bitácoras sobre las condiciones de las áreas utilizadas para almacenamiento de combustibles
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Mensual	Áreas que hayan sido utilizadas para almacenamiento de combustibles	Retirar recipientes de combustibles y efectuar la limpieza de sus áreas	
Costo			
\$33,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE SUELO

ACTIVIDAD SUELO 7

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Suelo		Alteración de las características del suelo	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Construcción		Un mes después de la etapa de construcción o conforme las letrinas sanitarias se vayan desocupando	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Retirar letrinas sanitarias	Retiro del 100% de las letrinas sanitarias	R4. Al término de la construcción efectuar el retiro de las letrinas sanitarias	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Equipo de transporte Equipo de limpieza Bitácora	Retiro de letrinas sanitarias	Retiro de letrinas sanitarias conforme vayan siendo desocupadas	Evaluación de bitácoras sobre las condiciones de las áreas utilizadas para colocar letrinas sanitarias
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Mensual	Áreas donde se hayan colocado letrinas sanitarias	Retirar letrinas sanitarias	
Costo			
\$10,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE AGUA

ACTIVIDAD AGUA 1

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Agua		Requerimientos de agua para prevenir la emisión de polvos y compactación, agua potable para los trabajadores	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Obtener agua de sitios autorizados	El 100% del agua utilizada es obtenida de sitios autorizados	M5. El agua a utilizar para minimizar la emisión de polvos y compactación será obtenida de sitios autorizados y se operará programa de optimización del uso del agua	Coordinador Ambiental del Proyecto Coordinador de Obra
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Supervisar que para el riego de caminos se utilice preferentemente agua con calidad no potable y de sitios autorizados. Medio de transporte Bitácora	Obtención de agua para el riego de caminos de sitios autorizados	Obtención de agua para el riego de caminos de sitios autorizados y de calidad no potable	Evaluación de las autorizaciones de las fuentes de suministro de agua
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Mensual	Áreas donde se efectúe suministro de agua para riego de caminos	Obtener agua para el riego de caminos de sitios autorizados con calidad no potable	
Costo			
\$30,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE AGUA

ACTIVIDAD AGUA 2

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Agua		Incidencia sobre escorrentías	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Canalizar escurrimientos pluviales	Mantener el 100% del patrón de escurrimientos de la zona	M6. Canalizar los escurrimientos pluviales hacia las áreas de drenaje natural (arroyos), manteniendo el patrón de escurrimientos de la zona	Coordinador Ambiental del Proyecto Coordinador de Obra
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Supervisar que los escurrimientos pluviales se dirijan hacia las áreas de drenaje natural (arroyos), manteniendo el patrón de escurrimientos de la zona Bitácora	En las áreas de trabajo los escurrimientos pluviales son canalizados hacia las áreas de drenaje natural	Las canalizaciones de escurrimientos pluviales se encuentran funcionando en época de lluvia	Evaluación de bitácoras sobre las canalizaciones de escurrimientos pluviales
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Mensual	Áreas donde se presenten escurrimientos pluviales	Proporcionar canalización a escurrimientos pluviales hacia el patrón de escurrimientos	
Costo			
\$40,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE AGUA

ACTIVIDAD AGUA 3

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Agua		Incidencia sobre escorrentías	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio, construcción y operación		Durante toda la vida útil del proyecto	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Efectuar control de la erosión en los sitios con baja consolidación de materiales	Efectuar control de la erosión en el 80% de los sitios con baja consolidación de materiales	M23. Para detener procesos erosivos en los sitios con baja consolidación de materiales y sus alrededores se deberán construir presas filtrantes o trampas sedimentarias	Coordinador Ambiental del Proyecto Coordinador de Obra
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Maquinaria Transporte de material Cuadrilla de trabajo Bitácora	Para evitar problemas de erosión se operan presas filtrantes o trampas sedimentarias	Las obras de control de erosión se encuentren funcionando en época de lluvia	Evaluación de bitácoras sobre las obras de control de erosión
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Mensual	Áreas donde se presente baja consolidación de materiales	Construir presas filtrantes o trampas sedimentarias detener procesos erosivos en los sitios con baja consolidación de materiales	
Costo			
\$35,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE AGUA

ACTIVIDAD AGUA 4

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Agua		Incidencia sobre escorrentías	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Evitar depósito de aguas residuales en suelos o subsuelo	Operar letrinas sanitarias en cada frente de trabajo a razón de una por cada 15-20 trabajadores	P8. Durante la preparación y construcción del sitio se usarán sanitarios portátiles para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo a razón de uno por cada 15-20 trabajadores, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitio autorizado	Coordinador Ambiental del Proyecto Coordinador de Obra
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Contratación de empresa especializada Supervisión Bitácora	En cada área de trabajo se opera equipo para el servicio del personal	El equipo de servicio al personal es sujeto de limpieza oportuna	Evaluación de bitácoras sobre las condiciones del equipo de servicio al personal
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Semanal	Áreas donde se realicen obras	Operar letrinas sanitarias a razón de una por cada 15-20 trabajadores	
Costo			
\$280,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE AIRE

ACTIVIDAD AIRE 1

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Aire		Alteración de la calidad del aire por emisión de partículas de polvos en la circulación de vehículos y maquinaria y el manejo de suelos	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Humectar las áreas donde se realice movimiento de tierras o materiales	Humectación del 80% de las áreas donde se realice movimiento de tierras o materiales	M2. Se humedecerá el área con riego antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, con el fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera. El manejo de materiales con riego puede reducir hasta en un 50% la emisión de partículas	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Uso de agua para riego Acatamiento de límite de velocidad Supervisión Bitácora	Humectación del 80% de las áreas donde se realice movimiento de tierras o materiales	Las áreas de mayor intensidad de movimiento de tierras o materiales sean humectadas	Evaluación de bitácoras sobre las condiciones de humectación del 80% de las áreas donde se realice movimiento de tierras o materiales
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Diario	Áreas donde se realice movimiento de tierras o materiales	Restablecer humectación del 80% de las áreas donde se realice movimiento de tierras o materiales	
Costo			
\$260,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE AIRE

ACTIVIDAD AIRE 2

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Aire		Alteración de la calidad del aire por emisión de partículas de polvos en la circulación de vehículos y maquinaria y el manejo de suelos	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Transitar maquinaria por caminos interiores de terracería a baja velocidad	Transitar maquinaria por caminos interiores de terracería a velocidad máxima de 25 km/hora	M3. La circulación de maquinaria por caminos interiores de terracería será a baja velocidad para reducir la generación de emisiones de partículas. Para tal efecto debe programarse la oportuna entrega o recepción de los materiales, con lo que se evitará el exceso de velocidad	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Vigilancia y supervisión Vehículo Bitácora	Velocidad máxima de 25 km/hora	La emisión de partículas no se observa ostentosa	Evaluación de bitácoras sobre las condiciones de circulación de maquinaria por caminos interiores y observaciones sobre la emisión de partículas
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Diario	Áreas donde se realice tránsito de maquinaria	Sanción a operadores que circulen maquinaria a velocidad mayor de 25 km/hora Reforzar capacitación de operadores de maquinaria	
Costo			
\$25,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE AIRE

ACTIVIDAD AIRE 3

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Aire		Alteración de la calidad del aire por emisión de partículas de polvos en la circulación de vehículos y maquinaria y el manejo de suelos	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Construcción		Once meses durante la construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Cubrir con lonas las unidades de transporte de materiales que transiten por centros de población	El 100% de las unidades de transporte de materiales que transiten por centros de población deberán estar cubiertas por lonas	M4. Para el tránsito por centros de población los camiones que trasladen material despalmado, suelo, materiales de construcción, y similares, deben ser cubiertos con una lona para evitar dispersión de emisiones fugitivas, cuando estos materiales no contengan humedad	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Vigilancia y supervisión Vehículo Bitácora	Los transportes operan lonas	Las lonas utilizadas por los transportes logran reducir la emisión de partículas	Evaluación de bitácoras sobre las condiciones de las lonas de unidades de transporte de materiales que circulen en los centros de población
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Diario	Áreas de los centros de población donde se realice transporte de materiales	Sanción a operadores de unidades de transporte de materiales que circulen sin lona en los centros de población Reforzar capacitación de operadores de unidades de transporte de materiales	
Costo			
\$25,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE AIRE

ACTIVIDAD AIRE 4

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Aire		Alteración de la calidad del aire por emisión de gases y humos de combustión por maquinaria pesada y vehículos	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Disminuir la contaminación por combustión de maquinaria y equipos	El 100% de las unidades de transporte de materiales que transiten por centros de población deberán estar cubiertas por lonas	M1. Durante la preparación del sitio y construcción, el mantenimiento de la maquinaria y la revisión de la misma deberá ser constante, todas ellas deberán cumplir con un programa de mantenimiento periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante con la finalidad de disminuir la contaminación por combustión de las máquinas (gases y humos), así como las posibles fugas de aceite y combustibles que puedan afectar al suelo	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Vigilancia y supervisión Bitácora	La maquinaria y unidades de transporte cuentan con certificados de verificación vehicular o con mantenimiento acorde a lo recomendado por el fabricante	La emisión de gases y humos de combustión por maquinaria pesada y vehículos no se observa ostentosa	Evaluación de certificados de verificación vehicular o de bitácora de mantenimiento

Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia
Mensual	Maquinaria y unidades de transporte	Sanción a propietarios de maquinaria y unidades de transporte que no cuenten con certificados de verificación vehicular o con mantenimiento acorde a lo recomendado por el fabricante
Costo		
\$30,000.00		

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE AIRE

ACTIVIDAD AIRE 5

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Aire		Alteración de la calidad del aire por emisión de ruido por la circulación de vehículos automotores y el uso de maquinaria y equipo	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Establecer horarios de trabajo para las actividades que generan ruido	En el 90% de las actividades que generan ruido se deberá trabajar dentro de los horarios establecidos	M7. Se establecerán límites en los horarios durante todas las actividades de la obra; para las actividades que generan ruido y así reducir su impacto dentro de la zona	Coordinador Ambiental del Proyecto Coordinador de Obra
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Programa de horarios de trabajo Vigilancia y supervisión Bitácora	Las actividades que generan ruido cumplen con los horarios de trabajo establecidos	Las actividades que generan ruido cumplen con los horarios de trabajo establecidos	Evaluación de bitácora de horarios de operación de las actividades que generan ruido
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Diaria	Áreas de trabajo de actividades que generan ruido	Sanción a operadores de actividades que generan ruido y que operen fuera de los horarios de trabajo establecidos	
Costo			
\$16,000.00			

PROGRAMA MANEJO DE PAISAJE

ACTIVIDAD PAISAJE 1

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Paisaje		Alteración del paisaje	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Construcción		Dos meses después de la construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Integrar el cuerpo carretero al paisaje de la zona aplicando en sus taludes acciones de reforestación con especies propias de la zona.	Efectuar reforestación en el 90% del perímetro del predio	C2. Integrar el cuerpo carretero al paisaje de la zona aplicando en sus taludes acciones de reforestación con especies propias de la zona.	Coordinador Ambiental del Proyecto Coordinador de Obra
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Maquinaria Personal y equipo de reforestación Material vegetal Vigilancia y supervisión Bitácora	Se efectúa reforestación en el 90% del perímetro del predio	En las áreas reforestación del perímetro del predio, la sobrevivencia de la vegetación sea del 85%	Evaluación de bitácora de las condiciones de reforestación del perímetro del predio y sobrevivencia de la vegetación
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Semanal	Perímetro del predio	Reforzar las condiciones de reforestación y sobrevivencia de la vegetación	
Costo			
\$150,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

ACTIVIDAD RESIDUOS 1

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Residuos		Generación de residuos sólidos urbanos	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Proporcionar manejo adecuado a los residuos sólidos urbanos generados	En el 95% de las áreas en donde se generan y almacenan residuos sólidos urbanos se aplica manejo adecuado	M9. El almacenamiento temporal de los residuos sólidos municipales (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambores metálicos con tapa con capacidad de 200 litros, con retiro periódico para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Recipientes Recolección Vigilancia y supervisión Bitácora	En el 95% de las áreas en donde se generan y almacenan residuos sólidos urbanos se aplica manejo adecuado	En el 100% de las áreas en donde se generan y almacenan residuos sólidos urbanos se aplica manejo adecuado	Evaluación de bitácora de las condiciones de manejo de los residuos sólidos urbanos

Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia
Semanal	Áreas donde se generan y almacenan residuos sólidos urbanos	Reforzar las condiciones de manejo adecuado a los residuos sólidos urbanos generados Reforzar la capacitación del personal
Costo		
\$15,000.00		

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

ACTIVIDAD RESIDUOS 2

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Residuos		Generación de residuos de manejo especial	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Proporcionar manejo adecuado a los residuos de manejo especial generados	En el 95% de las áreas en donde se generan y almacenan residuos de manejo especial se aplica manejo adecuado	M10. Se destinarán e identificarán áreas específicas para el almacenamiento temporal de los residuos de manejo especial (cascajo, pedacería de madera, metales varios, entre otros), contemplándose medios para evitar la contaminación del suelo, su retiro será periódico para su reúso disposición en sitios autorizados por la autoridad estatal	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Áreas de almacenamiento Recolección Vigilancia y supervisión Bitácora	En el 95% de las áreas en donde se generan y almacenan residuos de manejo especial se aplica manejo adecuado	En el 100% de las áreas en donde se generan y almacenan residuos de manejo especial se aplica manejo adecuado	Evaluación de bitácora de las condiciones de manejo de los residuos de manejo especial
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Semanal	Áreas donde se generan y almacenan residuos de manejo especial	Reforzar las condiciones de manejo adecuado a los residuos de manejo especial generados Reforzar la capacitación del personal	
Costo			
\$25,000.00			

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

ACTIVIDAD RESIDUOS 3

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Residuos		Generación de residuos peligrosos	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Proporcionar manejo adecuado a los residuos peligrosos generados	En el 95% de las áreas en donde se generan y almacenan residuos peligrosos se aplica manejo adecuado	M8. Los residuos peligrosos que se generen se recolectarán diariamente para ser enviados a almacén temporal que sea conforme a las disposiciones de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, y serán entregados a una empresa autorizada para su traslado al sitio de disposición final o tratamiento autorizado, según corresponda. Aceites lubricantes gastados, Sólidos impregnados con hidrocarburos y Recipientes que contuvieron materiales peligrosos	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Áreas de almacenamiento Recolección Vigilancia y supervisión Bitácora	En el 95% de las áreas en donde se generan y almacenan residuos peligrosos se aplica manejo adecuado	En el 100% de las áreas en donde se generan y almacenan residuos peligrosos se aplica manejo adecuado	Evaluación de bitácora de las condiciones de manejo de los residuos peligrosos

Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia
Semanal	Áreas donde se generan y almacenan residuos peligrosos	<p>Reforzar las condiciones de manejo adecuado a los residuos peligrosos generados</p> <p>Reforzar la capacitación del personal</p>
Costo		
\$35,000.00		

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE RIESGO

ACTIVIDAD RIESGO 1

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Riesgo		Riesgo por el manejo de combustibles de la maquinaria a utilizar	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Proporcionar manejo adecuado a los combustibles	Contar y aplicar un programa de manejo de combustibles	M22. Contar con programa de manejo de combustibles, a fin de evitar riesgos y contaminación por manejo inadecuado	Coordinador Ambiental del Proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Programa de manejo de combustibles Vigilancia y supervisión Bitácora	En el programa de manejo de combustibles se contemplan todos los utilizados y sus áreas de almacenamiento	Se aplica el programa de manejo de combustibles, en el cual se contemplan todos los utilizados y sus áreas de almacenamiento	Evaluación de bitácora de las condiciones de manejo de combustibles
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Mensual	Áreas donde se realiza manejo de combustibles	Actualizar programa d manejo de combustibles Reforzar la capacitación del personal	
Costo			
\$25,000.00			

PROGRAMA GESTIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD GESTIÓN AMBIENTAL 1

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Gestión ambiental		Contratación de personal de la zona	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Contratar personal de la zona	Al menos el 30% del personal es de la región	C3. Contratar personal de la zona con el objeto de evitar la generación de impactos por la demanda de bienes y servicios y canalizar parte de la derrama económica hacia la región	Administrador de Obra
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Efectuar promoción de oportunidad de trabajo Llevar registro de solicitudes de trabajo Técnicas de Evaluación de Personal Entrevistas de trabajo Bitácora	Al menos el 30% del personal es de la región	Más del 30% del personal es de la región	Evaluación de bitácora de las entrevistas de trabajo
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Mensual	Registros de entrevistas	Reforzar la promoción de oportunidad de trabajo	
Costo			
\$28,000.00			

PROGRAMA GESTIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD GESTIÓN AMBIENTAL 2

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Gestión ambiental		Capacitación del personal	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio		Antes de iniciar la preparación del sitio	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Proporcionar capacitación al personal sobre el cuidado de la flora y la fauna	La capacitación proporcionada arroja como mínimo 70 puntos como resultado	P5. Antes de iniciar las obras de preparación del sitio, se deben de proponer lineamientos en el área de trabajo, dando pláticas al personal que laborará en la obra con la finalidad de evitar posibles impactos para la flora y la fauna silvestre	Coordinador ambiental del proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Material de inducción Examen de conocimientos adquiridos Bitácora	La evaluación arroja como mínimo 70 puntos como resultado	La evaluación arroja más de 70 puntos como resultado	Evaluación de bitácora de la capacitación y examen de conocimientos
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Después de la capacitación	Examen de conocimientos	Reforzar la capacitación al personal sobre el cuidado de la flora y la fauna	
Costo			
\$14,000.00			

PROGRAMA GESTIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD GESTIÓN AMBIENTAL 3

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Gestión ambiental		Capacitación del personal	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio		Antes de iniciar la preparación del sitio	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Proporcionar capacitación al personal sobre el contenido de las licencias, permisos y autorizaciones, que se emitan en materia ambiental	La capacitación proporcionada arroja como mínimo 70 puntos como resultado	<p>P6. Antes de iniciar las obras hacer del conocimiento de los contratistas y del personal de las obras el contenido de las licencias, permisos y autorizaciones, que se emitan en materia ambiental, haciendo patente el compromiso de dar cabal cumplimiento de las disposiciones contenidas en ellos, de acuerdo al ámbito de competencia de cada trabajador y las empresas involucradas. Especial énfasis se pondrá en comunicar las condicionantes que, en su caso, sean establecidas en materia de impacto ambiental</p>	Coordinador ambiental del proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Material de inducción Examen de conocimientos adquiridos Bitácora	La evaluación arroja como mínimo 70 puntos como resultado	La evaluación arroja más de 70 puntos como resultado	Evaluación de bitácora de la capacitación y examen de conocimientos

Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia
Después de la capacitación	Examen de conocimientos	Reforzar la capacitación al personal sobre el contenido de las licencias, permisos y autorizaciones, que se emitan en materia ambiental
Costo		
\$25,000.00		

PROGRAMA GESTIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD GESTIÓN AMBIENTAL 4

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Gestión ambiental		Convenios y acuerdos con el servicio de limpia del municipio para la asignación de áreas para los residuos	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio		Antes de iniciar la preparación del sitio	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Establecer convenios y acuerdos con el servicio de limpia del municipio para la asignación de áreas para los residuos domésticos y/o constructivos	Contar con convenios y acuerdos con el servicio de limpia del municipio para la asignación de áreas para los residuos domésticos y/o constructivos	P7. Previo al inicio de las obras se establecerán convenios y acuerdos con el servicio de limpia del municipio para la asignación de áreas para los residuos domésticos y/o constructivos que deban disponerse, y que sean recibidos con determinada frecuencia; esto con la finalidad de apoyar el manejo integral que los residuos durante las etapas de preparación del sitio y construcción	Coordinador ambiental del proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Negociación Bitácora	Convenios y acuerdos con el servicio de limpia del municipio para la asignación de áreas para los residuos domésticos y/o constructivos	Convenios y acuerdos con el servicio de limpia del municipio para la asignación de áreas para los residuos domésticos y/o constructivos	Evaluación de bitácora de las características de los Convenios y acuerdos
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Previo al inicio de la preparación del sitio	Convenios y acuerdos	Contratar empresas de servicio autorizadas para la recolección y disposición final de residuos domésticos y/o constructivos	
Costo			
\$5,000.00			

PROGRAMA GESTIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD GESTIÓN AMBIENTAL 4

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Gestión ambiental		Protección de las áreas vecinas al proyecto	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Un año durante la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Proteger las áreas vecinas al proyecto	No causar afectaciones en áreas no autorizadas	M17. Prohibir y vigilar que el personal de obra acceda a áreas distintas a las del proyecto, a fin de mantener sin impacto las vecindades del proyecto	Coordinador ambiental del proyecto Coordinador de Obra
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Vigilancia y supervisión Bitácora	Las áreas vecinas al proyecto no muestra afectación por el personal	Las áreas vecinas al proyecto no muestra afectación por el personal y se muestran acciones para su cuidado	Evaluación de bitácora de vigilancia y supervisión
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Semanal	Áreas vecinas al proyecto	Sancionar al personal que cause afectación a áreas vecinas al proyecto Reforzar la capacitación del personal	
Costo			
\$25,000.00			

PROGRAMA GESTIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD GESTIÓN AMBIENTAL 5

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Gestión ambiental		Seguimiento de medidas por personal con experiencia	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio		Cuatro semanas antes del inicio de la etapa de preparación del sitio	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Designar un supervisor ambiental con experiencia para el seguimiento de medidas	Contar con un supervisor ambiental con experiencia para el seguimiento de medidas	P10. Para la supervisión de las medidas de mitigación asignar un supervisor ambiental durante las etapas de preparación del sitio y construcción, con la finalidad de que las medidas de mitigación y, en su caso, las condicionantes de impacto ambiental se lleven a cabo en las condiciones previstas. La supervisión deberá asentar en bitácora los cumplimientos y las desviaciones que detecte así como las medidas tomadas para corregir las desviaciones o incumplimientos. Esta bitácora formará parte del expediente sobre el cumplimiento a las condicionantes y términos de la resolución de impacto ambiental que en su caso se emita	Administrador del proyecto
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
El Supervisor ambiental debe tener el conocimiento, destreza y experiencia en el área ambiental en todos sus aspectos incluyendo	La supervisión asienta en bitácora los cumplimientos y las desviaciones que detecta	La supervisión asienta en bitácora los cumplimientos y las desviaciones que detecta, así como las medidas tomadas para	Evaluación de bitácora de vigilancia y supervisión

la parte legal, cuyas funciones serán dar el seguimiento, vigilancia y atención de todas las actividades desde el punto de vista ambiental		corregir las desviaciones o incumplimientos	
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Semanal	Bitácora de seguimiento	Reforzar la capacitación del supervisor ambiental Apoyar la actividad de supervisión con personal externo	
Costo			
\$240,000.00			

PROGRAMA GESTIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD GESTIÓN AMBIENTAL 6

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Gestión ambiental		Presentación de informes a la autoridad	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio, construcción y operación		A lo largo de 21 años	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Presentar los informes que establezca la autoridad ambiental	El 100% de los informes son entregados en tiempo y forma	P11. Presentar en tiempo y forma los reportes e informes que establezca la autoridad ambiental	Coordinador Ambiental del Proyecto Representante legal
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Personal de apoyo Bitácora	Los informes se presentan en tiempo y forma	Los informes se presenten en tiempo y forma y son considerados con suficiencia por la autoridad	Evaluación de la información presentada y las observaciones que realice la autoridad
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Semestral	Autorización otorgada e informes presentados	Programar la entrega de informes en tiempo y forma Atender las observaciones que realice la autoridad	
Costo			
\$25,000.00			

PROGRAMA GESTIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD GESTIÓN AMBIENTAL 7

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Gestión ambiental		Difusión y promoción del proyecto	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio		Previo al inicio de la etapa de preparación del sitio	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Difundir y promocionar el proyecto	Al menos el 30% de la población asentada en las vecindades del proyecto participa en las pláticas comunitarias	P12. Efectuar difusión y promoción del proyecto entre la población aledaña, desde la etapa de preparación del sitio, a fin de que se tome conciencia de la importancia del proyecto y de la necesidad de colaborar en la protección y resguardo de las instalaciones, así como de la conservación de los recursos naturales del área	Coordinador Ambiental del Proyecto Administrador
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Campaña de difusión a través de pláticas comunitarias y trípticos Establecer área de atención a requerimientos de información Bitácora	Al menos el 30% de la población asentada en las vecindades del proyecto participa en las pláticas comunitarias	Más del 30% de la población asentada en las vecindades del proyecto participa en las pláticas comunitarias	Análisis de la información relativa a las acciones de difusión y participación de la comunidad
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Quincenal	Área de atención a requerimientos de información	Reforzar campaña de difusión y promoción	
Costo			
\$30,000.00			

PROGRAMA GESTIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD GESTIÓN AMBIENTAL 8

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Gestión ambiental		Seguridad del área del proyecto	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Durante un año que dure la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Establecer programa de seguridad y vigilancia del área del proyecto	Operar programa de seguridad y vigilancia del área del proyecto	P9. Para favorecer la seguridad de la zona establecer vigilancia constante e iluminación en el campamento	Coordinador de Obras Administrador
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
Programa de seguridad y vigilancia Bitácora de operación	Se opera vigilancia constante del área del proyecto	Se opera vigilancia constante del área del proyecto y no se registran incidentes	Análisis de la bitácora de operación del Programa de seguridad y vigilancia
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Quincenal	Área del proyecto	Reforzar el Programa de seguridad y vigilancia	
Costo			
\$125,000.00			

PROGRAMA GESTIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD GESTIÓN AMBIENTAL 9

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
Gestión ambiental		Modificaciones del proyecto	
Etapa del proyecto		Tiempo en el que se instrumentará o duración	
Preparación del sitio y construcción		Durante un año que dure la preparación del sitio y construcción	
Objetivo	Meta	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Responsable
Efectuar notificación de modificaciones al proyecto, a la autoridad ambiental	Previo a la modificación del proyecto solicitar y recibir autorización de la autoridad ambiental	P13. Toda modificación del proyecto deberá ser notificada previamente a la SEMARNAT para que determine lo conducente, aplicando el formato de trámite SEMARNAT-04-008	Coordinador Ambiental del Proyecto Coordinador de Obras Representante legal
Metodología	Indicador de Eficiencia	Indicador de Eficacia	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados
La supervisión de obras y ambiental deberán estar en coordinación para atender oportunamente las modificaciones que se pretendan hacer a las obras y actividades contempladas en la presente manifestación Bitácora	Ejecutar modificaciones al proyecto una vez autorizadas por la autoridad ambiental	Ejecutar modificaciones al proyecto una vez autorizadas por la autoridad ambiental, atendiendo las medidas que se impongan	Análisis de la bitácora de coordinación
Calendario de comprobación	Punto de comprobación	Medidas de urgente aplicación en caso de que no se alcancen los Indicadores de Eficiencia y Eficacia	
Cada vez que se requiera	Modificaciones al proyecto	Atender las observaciones y medidas dictadas por la autoridad ambiental	
Costo			
\$30,000.00			

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Los costos de implementación de las medidas de mitigación se presentan en el apartado anterior.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Derivado del deterioro al que han sido expuestos los componentes ambientales por las actividades antropogénicas y que han venido a mermar la calidad de hábitat y la diversidad biótica, que conllevan a la incidencia de problemas de emisiones a la atmósfera en el área de influencia del proyecto, se considera que con la construcción del proyecto y la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación, no se afecta significativamente el entorno.

En razón de que los principales impactos ambientales se dan por emisiones a la atmósfera producidas por la operación de la maquinaria y manejo de materiales, así como la alteración del paisaje, se tienen los siguientes pronósticos:

A continuación se presenta el análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la región bajo estudio, considerando en primer término al **escenario sin proyecto**, seguido de otro **escenario con proyecto** y finalmente, uno que **incluya al proyecto con sus medidas de mitigación**.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

A partir del diagnóstico del capítulo IV, se formula un escenario para la región de estudio sin considerar el proyecto como variable de cambio.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

La construcción de este escenario se realiza tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes (severos o críticos) que generará el proyecto en el sistema ambiental regional. En este apartado no se incluyen las medidas de mitigación.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Para el desarrollo de este escenario se consideraron tanto las medidas de mitigación propuestas como las correspondientes medidas de compensación por los impactos residuales, destacando las mejoras que pudiera presentar la región en estudio la implementación de las mismas.

La descripción de estos escenarios se presenta conjuntamente en la siguiente tabla:

ANÁLISIS DE LOS ESCENARIOS

ELEMENTO	ZONA		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
	SAR	Predio		Sin medidas de mitigación	Con medidas de mitigación
Atmósfera	X		<p>Buena</p> <p>En época de estiaje puede causar emisión de partículas por la erosión eólica</p>	<p>Mala en la etapa de preparación del sitio y construcción.</p> <p>Se emiten partículas suspendidas y gases de combustión de equipo y maquinaria</p> <p>Emisión de ruido por el uso de maquinaria y equipo</p>	<p>Buena</p> <p>Con la operación de medidas de control de emisiones, tales como: humectación de áreas con riego antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, baja velocidad de circulación, cubierta en camiones que transiten por centros de población, mantenimiento y revisión constante de la maquinaria, así como establecimiento de horarios de trabajo.</p>
Calidad y uso del Agua		X	<p>Buena</p> <p>En la zona no existen actividades que causen la contaminación del agua</p>	<p>Mala</p> <p>Por inadecuado manejo de aguas y aguas residuales.</p>	<p>Buena</p> <p>No se modificarán los patrones naturales de drenaje.</p> <p>El agua a utilizar para minimizar la emisión de polvos y compactación será obtenida de sitios autorizados y se operará programa de optimización del uso del agua.</p> <p>Uso de sanitarios portátiles para el servicio del personal</p>

ELEMENTO	ZONA		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
	SAR	Predio		Sin medidas de mitigación	Con medidas de mitigación
					Canalización de escurrimientos pluviales hacia las áreas de drenaje natural (arroyos) para mantener el patrón de escurrimientos de la zona.
Suelo		X	Regular Los suelos existentes en el sitio del proyecto corresponden al tipo litosol, vertisol y regosol. En el área a ocupar por la ampliación el suelo alberga escasa vegetación por lo que es sujeto a la erosión.	Mala Se tendría degradación del suelo y erosión.	Buena Se destinarán e identificarán áreas específicas para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, con disposición final en sitios autorizados El suelo fértil que sea retirado por las actividades de despalme de las áreas de trabajo será almacenado temporalmente con el fin de reutilizarlo en las áreas verdes del proyecto o para la rehabilitación de sitios Almacenamiento temporal de combustibles y talleres de mantenimiento con dispositivos que prevengan la contaminación del suelo. Operación de programa de

ELEMENTO	ZONA		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
	SAR	Predio		Sin medidas de mitigación	Con medidas de mitigación
					<p>rehabilitación de suelos de las áreas que hayan sido utilizadas para caminos, obras de apoyo o campamentos.</p> <p>Desmantelamiento de infraestructura provisional al terminar la construcción</p> <p>Así mismo, al finalizar la operación de las desviaciones, propiciará el crecimiento de especies de herbáceas, lo que permitirá cubrir el suelo y protegerlo contra los efectos de la erosión.</p> <p>Se considera que no se generará pérdida de suelo con el establecimiento del proyecto debido a que se rescatará el suelo fértil.</p>
Flora		X	<p>Regular</p> <p>La vegetación del sitio del proyecto es abierta, escasa y dominada en cobertura y densidad por arbustos.</p> <p>En el área de influencia existe la presencia de matorral desértico micrófilo y pastizales.</p> <p>No se encontraron especies listadas en la</p>	<p>Mala</p> <p>Pérdida de ejemplares de especies naturales o de interés por su lento crecimiento.</p>	<p>Buena</p> <p>Aplicación del programa de Rescate de Flora para especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las de lento crecimiento o difícil regeneración.</p> <p>Operación de área para el</p>

ELEMENTO	ZONA		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
	SAR	Predio		Sin medidas de mitigación	Con medidas de mitigación
			NOM-059-SEMARNAT-2010.		<p>trasplante de especies rescatadas</p> <p>Ubicación de campamento y obras de apoyo evitando la afectación a ejemplares del estrato arbóreo.</p> <p>Reincorporación al suelo del material vegetal no haya sido sujeto de rescate</p> <p>Prohibición de coleccionar, dañar o comercializar especies vegetales dentro y fuera de las áreas de proyecto.</p> <p>Operación de programa de rehabilitación de las áreas que hayan sido utilizadas para caminos, obras de apoyo o campamentos, permitiendo la revegetación de dichos lugares.</p>
Fauna		X	<p>Regular</p> <p>No se encontraron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Por las propias características de la carretera federal No. 2 la fauna en el lugar es escasa,</p>	<p>Mala</p> <p>Pérdida de ejemplares de especies de interés</p>	<p>Buena</p> <p>Aplicación de programa de Rescate de Fauna</p> <p>Realización de trabajos de desmonte y despalle en</p>

ELEMENTO	ZONA		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
	SAR	Predio		Sin medidas de mitigación	Con medidas de mitigación
			<p>motivada por el tránsito vehicular y el ruido.</p> <p>Las especies presentes en el sitio son de una mayor presencia también en el resto de la cuenca donde disponen de mejor hábitat y condiciones para su sobrevivencia y desarrollo de sus procesos biológicos.</p>		<p>forma gradual, con el objeto de permitir la salida de la fauna silvestre y su reacomodo gradual en otras zonas.</p> <p>Prohibición de cazar, capturar, dañar y comercializar especies de fauna silvestre, así como realizar actividades de desmonte en zonas de anidación, refugio y alimentación de especies faunísticas en las cuales no se hayan realizado labores de rescate.</p> <p>Operación de programa de rehabilitación de las áreas que que hayan sido utilizadas para caminos, obras de apoyo o campamentos, permitiendo el retorno de fauna al lugar.</p>
Calidad de vida	X		<p>Regular</p> <p>Se tienen problemas de seguridad que se derivan de la precaria situación de la cinta asfáltica, la ausencia de acotamientos adecuados en ambos lados del cuerpo y del tránsito vehicular que ocurre por el tramo y que tiene, en su composición vehicular, un alto porcentaje de vehículos Tipo C, camiones de carga y tractocamiones.</p>	Buena	<p>A pesar de los impactos negativos al ambiente que como todo proyecto ocasiona, la ampliación y la modernización del cuerpo carretero existente para formar una carretera de altas especificaciones que brinde mayor seguridad al usuario aumentando la visibilidad y reduciendo los tiempos de traslado aumentando la velocidad de operación, el proyecto contempla la reducción de grados de curvatura horizontales, suavizar la entrada a las curvas, trata de</p>

ELEMENTO	ZONA		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
	SAR	Predio		Sin medidas de mitigación	Con medidas de mitigación
				<p>evitar curvas cerradas, aumenta la longitud de curvas verticales y reducir las pendientes.</p> <p>El proyecto elevará el nivel de servicio a los requerimientos y normas SCT vigentes resolviendo, a la vez, puntos de conflicto existentes, corrigiendo zonas peligrosas y de accidentes.</p> <p>Se facilitará el acceso a los mercados regionales y nacionales.</p> <p>Se contribuirá a la ágil comercialización de materias primas y productos para aumentar la competitividad económica.</p> <p>Se tendrá disminución de accidentes al proporcionar una vía más segura para los usuarios.</p> <p>Se disminuirán los tiempos de tránsito lo cual redundará en que la zona tenga una menor carga de emisiones a la atmósfera provenientes de los motores de combustión interna.</p>	
Paisaje		X	<p>Regular</p> <p>Se observan pavimentos deteriorados.</p> <p>El paisaje en la zona es de una carretera en cuyo derecho de vía se presenta cubierta vegetal representada por vegetación de segundo crecimiento escasa y aislada.</p>	<p>Mala</p> <p>En la construcción se modificará temporalmente el paisaje natural debido a la presencia de maquinaria y equipo y manejo de materiales, siendo éste uno de los impactos adversos principales.</p>	<p>Buena</p> <p>Se integrará el cuerpo carretero al paisaje de la zona aplicando en sus taludes acciones de reforestación con especies propias de la zona.</p> <p>Se tendrá una imagen de</p>

ELEMENTO	ZONA		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
	SAR	Predio		Sin medidas de mitigación	Con medidas de mitigación
					cuerpo carretero nuevo
Actividades económicas	X		Regular Las malas condiciones de la carretera dificulta la actividad comercial y la conectividad.	Buena Socioeconómicamente, el proyecto tendrá un impacto positivo en la generación de empleos temporales directos con la demanda de mano de obra que acarreará en todas las etapas del proyecto Se tendra derrama económica por la contratación de servicios profesionales para la construcción del proyecto. El servicio que prestará el cuerpo carretero modernizado y ampliado facilitará la comercialización de materias primas y productos para aumentar la competitividad económica. El proyecto facilitará la comunicación terrestre en la frontera norte del país proporcionando fluidez y seguridad al tránsito vehicular.	

VII.4 Pronóstico ambiental

A partir del análisis de los tres apartados anteriores, se concluye con el siguiente pronóstico ambiental de la región en estudio.

Derivado de que el proyecto considera la ampliación y la modernización del cuerpo carretero existente para formar una carretera de altas especificaciones que brinde mayor seguridad al usuario aumentando la visibilidad y reduciendo los tiempos de traslado aumentando la velocidad de operación, el proyecto contempla la reducción de grados de curvatura horizontales, suavizar la entrada a las curvas, trata de evitar curvas cerradas, aumenta la longitud de curvas verticales y reducir las pendientes.

En un esfuerzo de reducir el costo de la obra se busca recuperar en la medida de lo posible el cuerpo existente en zonas donde la carretera modernizada coincida con ésta, siguiendo como proceso constructivo la recuperación de la carpeta existente y el material producto de los cortes para reutilizarla en la formación de las terracerías. Sin embargo, por las razones expuestas al principio, y debido a las condiciones geográficas del lugar, es necesario que en algunos casos se construyan terraplenes sobre el nivel del cuerpo existente o se realicen cortes para evitar lomeríos.

El desarrollo del presente proyecto va a generar empleos fijos y eventuales, directos, además de los que se van a generar alrededor de los servicios requeridos de la empresa promovente. Por lo anteriormente descrito, también la sustentabilidad social del proyecto, se justifica ampliamente, ya que con la generación de empleos y economía generados por la construcción del proyecto, se genera mejor nivel de vida para los habitantes de las localidades cercanas al proyecto.

La zona del proyecto no se ubica en un Área Natural Protegida. Se considera que por las obras a realizar no se alterará el flujo hidrológico natural o bien se interrumpirá el suministro de agua de algún centro o núcleo de población.

La importancia biótica del sitio se prevé no será modificada por el proyecto. Adicionalmente, no se registraron indicios de zonas de reproducción en el área de afectación del proyecto.

El proyecto no contempla el aprovechamiento de ningún recurso natural para su

construcción o mantenimiento a excepción de los materiales pétreos que serán extraídos de bancos de materiales en explotación y agua de pozos de las localidades o ranchos existentes. Al tratarse de un proyecto cuyo objeto no es el aprovechamiento de recursos naturales o que por sí mismo altere en forma acumulativa a lo ya existente del suelo, agua o el aire, es posible identificarlo con un grado de impacto bajo, clasificándose por ello con un nivel de sustentabilidad apropiado, aunado a que se tomarán las medidas adecuadas de mitigación de impactos.

La remoción de la vegetación en el área del proyecto no modificará el clima de la zona ya que es poca la superficie a remover en comparación con la superficie total que abarca este tipo de clima en sistema ambiental regional.

El desarrollo del proyecto de construcción de la modernización y ampliación de tres tramos carreteros, no generará cambios en los regímenes de precipitación, aunado a lo anterior el proyecto se encuentra en área rural que permite la dispersión de contaminantes.

Se considera que no se generará pérdida de suelo con el establecimiento del proyecto debido a que se rescatará el suelo fértil.

Con la ejecución del proyecto, no habrá interacción con cuerpos de agua, ni con corrientes superficiales intermitentes.

Se llevarán a cabo las actividades establecidas en los programas de rescate de flora y fauna silvestre, contemplando las especies listadas en alguna categoría de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, además de que se considera el rescate de especies consideradas de lento crecimiento, difícil regeneración y/o lento desplazamiento que se encuentran en la zona de interés.

En la construcción se modificará temporalmente el paisaje natural debido a la presencia de maquinaria y equipo y manejo de materiales, siendo éste uno de los impactos adversos principales.

El proyecto en sus diferentes etapas tendrá 36 impactos negativos relevantes sobre su zona de influencia viéndose afectada ésta en mayor medida por el desarrollo de las actividades de construcción (34) y preparación del sitio (2), descritas en el capítulo II del presente estudio.

De estos 34 impactos negativos relevantes 28 ocurren sobre el medio físico (aire y paisaje), 7 sobre el medio socioeconómico (paisaje y calidad de vida) y uno ocurre sobre el ambiente biológico (fauna en el desmantelamiento de la carpeta asfáltica actual).

En la actividad de desmantelamiento de la carpeta asfáltica se tendrá el inicio de la presencia de maquinaria, originándose ruido y movimiento en la zona, con lo cual se iniciará el alejamiento de la fauna del sitio del proyecto.

En las actividades constructivas que involucran el manejo de materiales y uso de maquinaria (cortes y operación de las desviaciones) se tendrá generación de polvos, ruido y gases de combustión interna con afectación en la calidad del aire.

En las actividades de construcción de la capa subyacente, capa subrasante, base hidráulica, riego de impregnación, riego de liga para carpeta y colocación de carpeta asfáltica, se tendrá generación de ruido y gases de combustión interna.

En las actividades constructivas se tendrá degradación del paisaje y en la calidad de vida por la presencia de la maquinaria.

Después de analizar los resultados y sobre la base de las medidas de prevención, mitigación y compensación que se implementarán, se concluye que en materia de impacto ambiental, el proyecto es viable y positivo desde el punto de vista socioeconómico, ya que contribuirá al progreso de la región y del estado.

VII.5 Evaluación de alternativas

Ya que se trata de la modernización y ampliación de tres tramos de un cuerpo carretero, no se tienen alternativas para la ubicación del proyecto, además de que se trata de aprovechar el cuerpo existente, lo cual conlleva a que los impactos sean reducidos.

CAPÍTULO VIII

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

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

VIII.1 Presentación de la información

La presente manifestación de impacto ambiental se ingresa ante la autoridad mediante formato impreso y también a través de medio electrónico (disco compacto)

VIII.1.1 Cartografía

Diversa cartografía se presenta en el mismo cuerpo de la manifestación y en su apartado de anexos.

VIII.1.2 Fotografías

Se presenta en el mismo cuerpo de la manifestación diversas fotografías con su correspondiente pie de página que ilustran y describen características del sitio del proyecto.

VIII.1.3 Videos

No se tomaron videos.

VIII.2 Otros anexos

Se presentan los siguientes anexos:

- 1 CROQUIS DE UBICACIÓN
- 2 OFICIO DE DESIGNACION DIRECTOR CENTRO SONORA SCT
- 3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL
- 4 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL
- 5 PLAN DE RESCATE DE FLORA
- 6 PLAN DE RESCATE DE FAUNA
- 7 MATRIZ DE IMPACTOS

Para la elaboración del presente estudio de impacto ambiental, se realizó consulta de:

- ❖ Aranda, M., Galindo L. C., Terroba A. B., (2013.) Huellas de los Mamíferos Mexicanos. CONABIO, México D.F.
- ❖ Aranda, M., (2012). Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO, México D.F.
- ❖ Berlanga, H., H. Gómez de Silva, V. M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L. A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra (2015). Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D.F.
- ❖ Bonham, C. 1989. Measurements for Terrestrial Vegetation. John Wiley and Sons. New Cork.
- ❖ CANTER, W. L., 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición. Mc Graw Hill.
- ❖ Cipamex-Conabio (1999) *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves*. Escala 1:250 000. Consejo Internacional para la Preservación de las Aves-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México DF, México.
- ❖ Cochran William. 1987. Técnicas de muestreo. Campaña Editorial Continental, S.A. de C.V. Impreso de México.
- ❖ Conabio (1998a) *Regiones Hidrológicas Prioritarias*. Ficha técnica y mapa. Escala 1:4000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F.
- ❖ Conabio (2000) *Regiones Terrestres Prioritarias*. Escala 1:1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México DF.
- ❖ CONESA FERNÁNDEZ-VITORA. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 2da. Edición. 1995. Ediciones Mundi Prensa, Bilbao, España.
- ❖ GARCIA ENRIQUETA 1974, modificaciones el sistema de clasificación climática de Köppen, Instituto de Geografía, UNAM.
- ❖ Flores-López C y A.Z. Lupercio (2005). Marco de Referencia de la Investigación. Departamento Forestal, División de Agronomía, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coah.
- ❖ http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/70-zygop2m.pdf
- ❖ <http://www.naturalista.mx>
- ❖ Krebs Charles. 2000. Ecología. Estudio de la Distribución y la Abundancia. Ed. Oxford. Segunda edición.

-
- ❖ Krebs, C.J. 2001. Ecología. Oxford University Press. México.
 - ❖ INE–Semarnat (2001) Mapa de Áreas Naturales Protegidas. Instituto Nacional de Ecología. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
www.semarnat.gob.mx
 - ❖ INEGI, Cartas Estatales: Fisiografía, Climas, Geología, Hidrología, Suelos, Vegetación, Posibilidades de Uso de la Tierra, escala 1:1 000 000.
 - ❖ INEGI, Cartas Estatales: Fisiografía, Climas, Geología, Hidrología, Suelos, Vegetación, Posibilidades de Uso de la Tierra, escala 1:250 000.
 - ❖ INEGI (1995).- Carta topográfica 1:50000 clave G13D26. Matamoros.
 - ❖ Jon L. Dunn National Geographic Field Guide to the Birds of North America, Sixth Edition (National Geographic)
 - ❖ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (D.O.F. 5 de junio de 2018).
 - ❖ Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons. New York.
 - ❖ Odum. E. 1972. Ecología. McGraw-Hill Interamericana. México.
 - ❖ Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024
 - ❖ Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Sonora 2016-2021
 - ❖ Programa Municipal de Desarrollo de 2016-2018 Agua Prieta, Sonora
 - ❖ Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. LIMUSA. México.
 - ❖ Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (D.O.F. 21 de febrero del 2005)
 - ❖ Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad regional, del proyecto Ampliación del ancho de corona de 7 a 21 m del tramo Agua Prieta – Límite de Estados de Sonora/Chihuahua de la carretera Agua Prieta – Límite de Estados en el Estado de Sonora (54.0 Km) (octubre de 2010)
 - ❖ Smith Robert y Smith Thomas. 2000. Ecología. Editorial Addison Wesley. 4ta edición. Impreso en España.