



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



**SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y
TRANSPORTES.**

CENTRO SCT NAYARIT

PRESENTA A DGIRA/SEMARNAT.

LA PRESENTE:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL.**

REFERENTE A.

**"MODERNIZACIÓN DEL CAMINO E.C. (SANTA FE
- AGUA ACEDA) - MOJOCUAUTLA, TRAMO DEL
KM. 0+000 AL KM. 6+500 CON UNA META DE 6.5
KM." UBICADO EN EL ESTADO DE NAYARIT".**

Octubre de 2020.

INDICE	PÁG.
Presentación.	4
Prólogo.	6
Prefacio.	7
CAPÍTULO I.	15
Datos generales del proyecto.	16
Datos generales del promovente.	21
CAPÍTULO II.	23
Información general del proyecto, plan o programa.	24
Naturaleza del proyecto.	25
Justificación.	26
Ubicación física.	29
Inversión requerida.	32
Características particulares del proyecto, plan o programa.	35
Selección del sitio o trayectorias.	53
Requerimiento de personal e insumos.	82
Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones.	87
Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto.	90
Planes de prevención y respuesta a las emergencias ambientales que puedan presentarse en las distintas etapas.	91
CAPÍTULO III.	97
Análisis de los instrumentos de planeación.	98
Leyes	100
Reglamentos	126
Normas Oficiales Mexicanas.	139
Planes de Desarrollo.	160
Programas de manejo de áreas naturales protegidas.	166
CAPÍTULO IV.	197
Delimitación y justificación del ámbito de estudio o región.	198
Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.	208
Inventario ambiental.	208
Vegetación y uso del suelo.	209
Aspectos demográficos.	216
Aspectos abióticos.	216
Geología y geomorfología.	220
Hidrología superficial y subterránea.	228
Medio Biótico.	229
Fauna terrestre.	258
Aspectos socioeconómicos.	267
Aspectos culturales y estéticos.	270
Diagnóstico Ambiental.	274

CAPÍTULO V.	279
Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del SAR.	280
Construcción del escenario modificado por el proyecto.	284
Identificación de impactos	326
Evaluación de los impactos ambientales.	329
CAPÍTULO VI.	340
Clasificación de las medidas de mitigación.	348
Agrupación de los impactos	349
Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.	352
Objetivos	353
Metas.	354
Justificación y metodología	354
Manejo de residuos sólidos.	356
Campo de aplicación	356
Acopio y recolección de residuos	357
CAPÍTULO VII.	359
Pronósticos ambientales regionales y evaluación de alternativas.	360
Conclusiones.	376
Bibliografía.	378
CAPÍTULO VIII.	380
Presentación de la información.	381
Memoria fotográfica	382
Glosario de términos.	438
Metodologías utilizadas para el muestreo de flora y fauna.	452

Anexos.

Documentación legal.
Nombramiento del Director del Centro SCT.
Identificación del Director del Centro SCT.

Planos.

PRESENTACIÓN.

El proyecto que nos ocupa y objeto de esta Manifestación de impacto Ambiental Modalidad Regional es la modernización de un camino que tiene una Longitud de 6.5 km correspondiente al tramo "**E.C. (Santa Fe - Agua Aceda) - Mojocautla, tramo del Km. 0+000 al Km. 6+500 con una meta de 6.5 Km**", ubicado en el estado de Nayarit teniendo su inicio en el km 0+000, en el E.C. (Santa Fe-Agua Aceda) cerca de la población de Santa Fe, municipio de Rosamorada y finalizando en el Km 6+500 en la población de Mojocautla, en el municipio de Rosamorada, estado de Nayarit.

Al punto inicial se accede desde la población de Santa Fe, Nayarit.

El proyecto contempla un camino Tipo D con una sección de 7.00 metros, con dos carriles de circulación de 3.50 metros. Es importante mencionar que el camino actual es de terracería con un ancho de calzada promedio de 8.648 metros. La sección típica que se encuentra a lo largo del trazo en su gran mayoría y de forma general será en balcón de mediana altura intercalada con zonas de cortes de altura media también.

De acuerdo con el **Reglamento de la Ley en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental de SEMARNAT 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;

Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;

IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;

V. Identificación, descripción y evaluación de los 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;

VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental. Y de acuerdo con el proyecto a realizar (construcción de un tramo carretero), se elaboran rigurosamente los 8 capítulos de contenidos requeridos por SEMARNAT, mismos que continuación se presentan desarrollados en esta Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Regional (MIA-R).

PRÓLOGO.

Javier Jiménez Espriú, secretario de Comunicaciones y Transportes, y Cedric Iván Escalante Sauri, subsecretario de Infraestructura, detallaron los objetivos de la estrategia nacional en el **Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018-2024**:

- **Lograr el desarrollo regional y el ordenamiento territorial de la nación, con visión de largo plazo.**
- Transitar hacia una red intermodal de comunicaciones y transportes integral, eficiente, sustentable, segura y moderna.
- Lograr un sistema de verdadero respaldo a la competitividad nacional y superar la posición de nuestro país en este rubro, que nos ubica en el lugar 62 de 137 países calificados en el orbe.
- Garantizar una infraestructura carretera que se vincule -sin cuellos de botella ni sitios de conflicto sin solución de continuidad- con las infraestructuras de puertos, vías férreas y aeropuertos y sin zonas de riesgo, y que incorpore el equipamiento conveniente para la conectividad de las telecomunicaciones modernas.
- Resolver los puntos de conflicto con la infraestructura de las zonas urbanas, que permita el tránsito ágil y seguro de personas y bienes por el territorio nacional y que dé a toda la posibilidad personal, comercial, cultural y política de conectarse con el resto de los mexicanos y con el mundo.

Tres prioridades:

1. Conservación y el mantenimiento de toda la infraestructura existente y terminación de las obras útiles, suspendidas o en proceso.
2. Construcción de caminos pavimentados para todas las cabeceras municipales que carecen de ellos, con mano de obra local y bajo la administración de las autoridades comunales.
3. Plan Nacional de Carreteras Federales. Dará atención prioritaria a las zonas del país donde la infraestructura carretera no ha llegado.

PREFACIO.

Para elaborar la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional (MIA-R), se utilizó la guía para vías de comunicación emitida por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Esta manifestación de impacto ambiental modalidad regional, se realizó con visitas de campo preliminares hechas por el personal de esta Consultoría Ambiental, así como con la información bibliográfica obtenida y la proporcionada por el promovente (CENTRO SCT-NAYARIT), esta última soportada en el proyecto ejecutivo de la obra.

El Proyecto consiste en la modernización del tramo carretero denominado **"E.C. (Santa Fe - Agua Aceda) - Mojocautla, tramo del Km. 0+000 al Km. 6+500 con una meta de 6.5 Km", ubicado en el estado de Nayarit**". La construcción de este tramo es necesaria para sacar de la marginación a esta región del municipio de Rosamorada, estado de Nayarit. La carretera, tendrá el siguiente tipo de sección, mismo que se muestra en la figura No 1.

EJE DE TRAZO = EJE DE PROYECTO SECCION TIPO

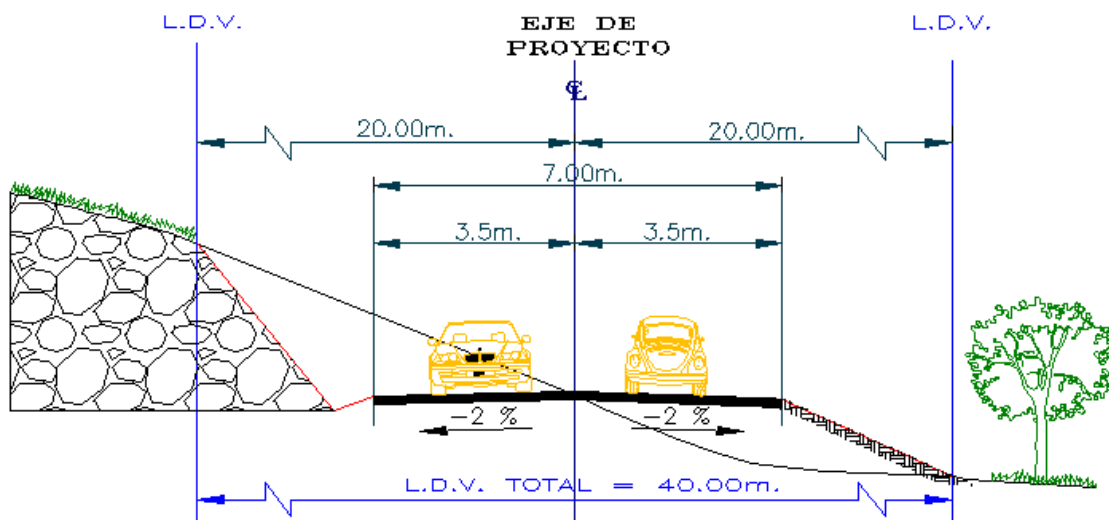


Figura No. 1. Diagrama de una sección tipo D. Tendrá una sección transversal tipo D de 7.0 metros de ancho de corona, para alojar 2 carriles de circulación de 3.5 metros cada uno, no tendrá acotamientos laterales, con un derecho de vía de 40 metros, para velocidades máximas de 40 Km/hora.

EJEMPLO DE LA SECCIÓN TIPO D PLASMADA EN UN TRAMO CONSTRUIDO.



Figura No. 2 El tramo que se pretende construir tendrá este tipo de sección.

Tabla No. 1. Especificaciones técnicas de la carretera.

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES
Tipo de carretera	D
TPDA	50 vehículos
Tipo de terreno	Planicie y lomeríos
Velocidad de proyecto	70 Km/h
Esesor de base hidráulica	0.20 metros
Esesor de carpeta	0.10 metros
Esesor de sub Base	0.30 metros
Tipo de carpeta	Concreto asfáltico
Longitud del tramo	6,500 metros
Pendiente Máximas	12 %
Gobernadora	10.0 %
Grado Máximo de Curvatura	40° 00'
Ancho de corona	6.00 metros
Ancho de calzada	6.00 metros
Acotamientos externos	0.00 metros
Línea de ceros	15.80 metros
Carriles	1 de 3.0 metros por sentido
Derecho de vía	40 metros
Bombeo	2%
Longitud crítica	300 metros

Tabla No. 2. Comparativo de la carretera actual con el proyecto de modernización.

CONCEPTO	ACTUAL	PROYECTO
Diseño Tipo	Camino rural de terracería en su mayor parte	Tipo D
Longitud	6.500 km	6.500 km
Velocidad de proyecto	30-40 km/h	70 km/h
Espesor carpeta asfáltica	-	0.05 metros
Espesor base asfáltica	-	0.20 metros
Ancho de corona	variable 8.648 m promedio	6.00 metros
Ancho de calzada	variable 8.648 m promedio	6.00 metros
Ancho de carriles	Un carril sin división	2 de 3.00 metros cada uno
Ancho de acotamiento	-	Sin acotamientos
Tránsito (TDPA)	100 vehículos	100-300 vehículos

Actualmente el camino rural de terracería que conecta a las poblaciones de la zona se encuentra en gran parte del tramo en buenas condiciones para transitarse aunque no cuenta con los mínimos señalamientos de seguridad.

Nota importante.

Esta Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Regional, se realizó con:

- Información proporcionada con el promovente CENTRO SCT-NAYARIT.
- Investigación de campo para recabar información y realizar los diversos muestreos de vegetación y fauna.
- Investigación bibliográfica y ejecución programa SIGEIA.
- Revisión de cartografía de INEGI de la zona del proyecto.
- Revisión de fotografías satelitales.
- Revisión hemerográfica.
- Aplicación de programas digitales de INEGI.
- Encuesta a autoridades y lugareños.

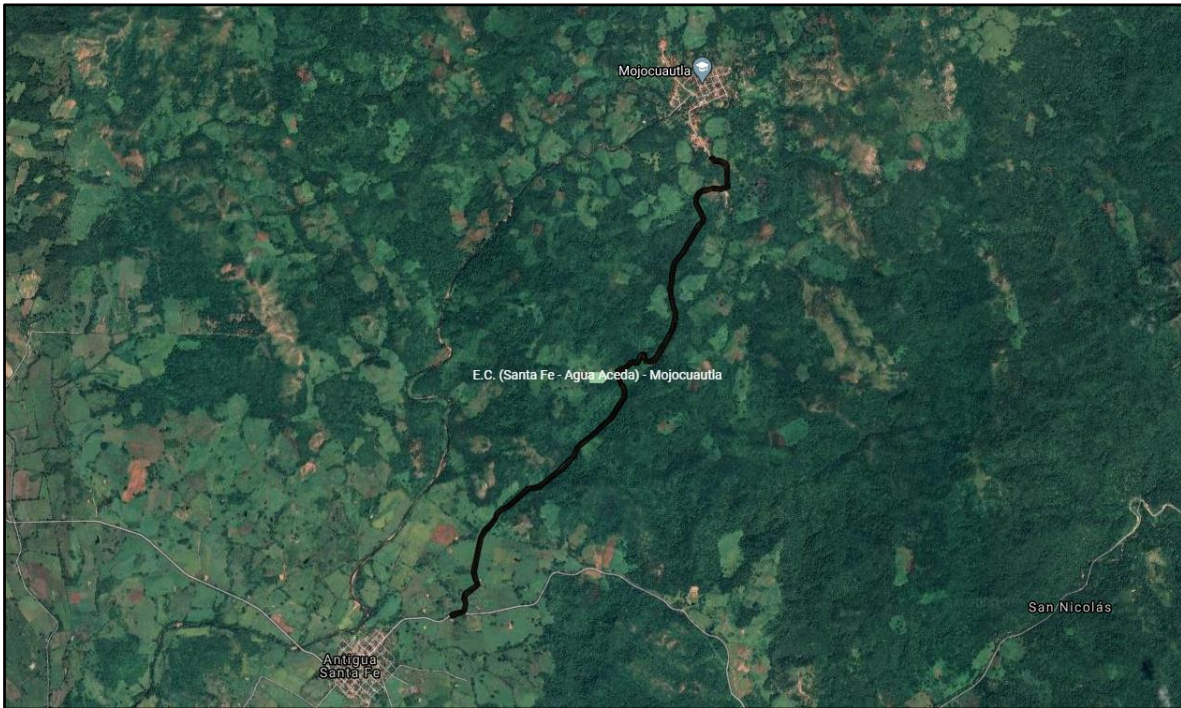


Figura No. 3. SIGEIA del proyecto denominado **“E.C. (Santa Fe - Agua Aceda) - Mojocuautila, tramo del Km. 0+000 al Km. 6+500 con una meta de 6.5 Km”**, ubicado en el Estado de Nayarit.

El programa SIGEIA de SEMARNAT es una herramienta de apoyo para conocer *a priori* las condiciones geohidroambientales e instrumentos jurídicos normativos que regulan o le aplican a un determinado proyecto. El programa no tiene una precisión del 100%, pero da una idea general de las condiciones ambientales que tiene cualesquier proyecto a revisar.

Para el caso particular de este proyecto carretero se ingresaron datos considerando una longitud de 6.5 Km, un ancho de calzada de 6 metros y un derecho de vía de 40 metros (20 metros a ambos lados del centro del camino), obteniéndose la siguiente información:

Tema: Acuífero.

Clave del acuífero	Nombre del acuífero	Disponibilidad	Fecha D.O.F.	¿Sobreexplotado?	Superficie del acuífero(Ha)
1801	Valle Acaponeta-Cañas	Sin disponibilidad	04/01/2018	Si	534756.181

Tema: Zonificación de la ANP.

Área Natural Protegida (ANP) Federal	Zonificación original 1	Zonificación original 2	Zonificación original 3	Zonificación-Uso (Clasificación SIGEIA)	Componente v v	Nombre del proyecto	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
Marismas Nacionales Nayarit				Zona de Influencia	OBRA-AC	E.C. (Santa Fe - Agua Aceda) - Mojacuautla	41973.2863	13098.2166

Tema: ANP.

Área Natural Protegida (ANP) Federal	Categoría	Categoría de manejo	Última publicación en el DOF	Superficie de ANP (Ha)
C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit	Área de Protección de los Recursos Naturales Zona Protectora Forestal	Área de Protección de los Recursos Naturales	07/11/2002	685414.809

Tema: Ordenamiento General del territorio.

Región Ecológica	Unidad Biofísica Ambiental (UAB)	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés
18.7	114	Pie de La Sierra Nayarita	18	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Media	Agricultura - Minería	Desarrollo Social - Ganadería - Industria	Forestal - Preservación de Flora y Fauna	Pueblos Indígenas
Región indígena	Corto Plazo 2012	Mediano Plazo 2023	Largo Plazo 2033	Superficie de la Región/UAB (Ha)		Estrategias			
Huicot	Inestable	Inestable a crítico	Inestable a crítico	166086.427		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 43,			

Tema Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Clave de Región Hidrológica Prioritaria (RHP)	Región	Nombre de la RHP	Regiones de alta biodiversidad	Regiones amenazadas	Regiones de uso por sectores	Regiones de desconocimiento científico	Superficie de la RHP (Ha)
22.0000000000	Noroeste	Río Baluarte - Marismas Nacionales	X	X	X	-	1485014.02

Tema: Acuíferos.

Clave del acuífero	Nombre del acuífero	Disponibilidad	Fecha D.O.F.	¿Sobreexplotado?
1801	Valle Acaponeta-Cañas	Sin disponibilidad	04/01/2018	Si

Tema: Aica.

Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)	Superficie de la AICA (Ha)	Liga a documentos
Quebradas de Sinaloa Nayarit y Durango	142057.22	http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA_267

Tema: uso de suelo y vegetación.

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria	Clave de fotointerpretación
PC	Agrícola-Pecuaria-Forestal	Pastizal cultivado	Pecuario	Pastizal cultivado	No aplicable	No aplicable	No aplicable	PC
TA	Agrícola-Pecuaria-Forestal	Agricultura de temporal	Agrícola	Agricultura de temporal	No aplicable	No aplicable	No aplicable	TA
TAP	Agrícola-Pecuaria-Forestal	Agricultura de temporal	Agrícola	Agricultura de temporal	No aplicable	No aplicable	No aplicable	TAP
VSA/SMQ	Ecológica-Florística-Fisonómica	Selva perennifolia	No aplicable	No aplicable	Selva mediana subperennifolia	Secundario	Arbórea	VSA/SMQ
Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria			Tipo de plantación	Tipo de cultivo 1	Tipo de cultivo 2	Otros	CUS	
Pastizal cultivado			Ninguno	Permanente	Ninguno	No aplicable	No	
Agricultura de temporal anual			Ninguno	Anual	Ninguno	No aplicable	No	
Agricultura de temporal anual y permanente			Ninguno	Anual	Permanente	No aplicable	No	
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia			No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Si	

Tema: Microcuencas. (SAGARPA).

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (m ²)
Río Acajoneta	El Bejuco	Mojocautla	70677909.7

Tema: Geología.

Agrupación Leyenda	Entidades	Era geológica	Clase	Serie	Tipo de roca	Sistema	Clave geológica
Ígnea	Unidad cronoestratigráfica	Cenozoico	Ígnea extrusiva	N/D	Ígnea extrusiva ácida	Neógeno	Ts(Igea)

Tema: Edafología.

Calificador 1 del suelo. Adjetivos de Unidades	Tercer grupo de suelo	"Tercer calificador del suelo, propiedades del suelo "	Calificador 2 del suelo. Adjetivos de Unidades	"Calificador del grupo de suelo, propiedades del suelo "	"Segundo calificador del suelo, propiedades del suelo"
Eutrico (eu)	Regosol (RG)	Epiléptico (lep)	NO	Epiléptico (lep)	Epiléptico (lep)
NO	NO	NO	NO	Háplico (ha)	Háplico (ha)
NO	Phaeozem (PH)	Háplico (ha)	NO	Eutrico (eu)	Eutrico (eu)
Calificador 3 del suelo. Adjetivos de Unidades	Clave edafologica		Primer grupo de suelo	Fragmentos de roca	Segundo grupo de suelo
Eutrico (eu)	CMeulep+PHlep+RGeulep/2		Cambisol (CM)	NO	Phaeozem (PH)
NO	LVha+PHha/3R		Luvisol (LV)	Rúdica Piedras (R)	Phaeozem (PH)
NO	CMeu+FLeu+PHha/2		Cambisol (CM)	NO	Fluvisol (FL)

Tema: Sequía.

Nombre del municipio en Riesgo a sequía	Entidad Federativa	Sequia	Clave de Entidad/municipio
Rosamorada	Nayarit	Vasta	18010

Tema: Municipios en riesgo de inundación.

Nombre del municipio con Riesgo de Inundación	Entidad Federativa	Grado de inundación	Clave de Entidad/municipio
Rosamorada	Nayarit	Alto	18010

Tema: Climas:

Temperatura	Precipitación	Clima (Leyenda)	Clave climatológica
Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Cálido	Aw2

Tema: Entidad Federativa.

Entidad Federativa	Superficie de la Entidad Federativa (Ha)
Nayarit	2.7817E+10

Tema: Municipios.

Clave Ent. Fed.	Nombre del Municipio	Nombre Ent. Fed.
18	Rosamorada	Nayarit

De acuerdo con el análisis del proyecto por el programa SIGEIA de SEMARNAT, se concluye lo siguiente.

El proyecto se ubica en la Cuenca;

1.- Río Acaponeta y la subcuenca El Bejuco, dentro de la microcuenca, Mojocuautla.

De acuerdo con el **Programa de Ordenamiento General del Territorio (POEGT)**, la zona donde se enclava el proyecto pertenece a; Región Ecológica 18.7, Pie de La Sierra Nayarita, Unidad Ambiental Biofísica 114 con política 18 de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, siendo su nivel de atención media.

El sitio del proyecto se ubica en el Área Natural Protegida C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit, con categoría Área de Protección de los Recursos Naturales Zona Protectora Forestal y con categoría de manejo de Área de Protección de los Recursos Naturales.

El tipo de vegetación predominante en el eje del trazo y SAR es de Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, con agricultura de temporal y permanente y pastizal cultivado.

Conforme a las regiones de importancia ecológica de la CONABIO, la zona incide en la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) 22, Río Baluarte-Marismas Nacionales.

El área del proyecto, incide en el AICA Quebradas de Sinaloa Nayarit y Durango.

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

I.1 Datos generales del proyecto.

1.1.1 Clave del proyecto

(Para ser llenado por la Secretaría).

I.1.2 Nombre del proyecto.

“E.C. (Santa Fe - Agua Aceda) - Mojocuatla, tramo del Km. 0+000 al Km. 6+500 con una meta de 6.5 Km, ubicado en el estado de Nayarit”.

I.1.3 Datos del sector y tipo de proyecto.

I.1.3.1 Sector.

Vías Generales de Comunicación.

I.1.3.2 Subsector.

Infraestructura Carretera.

I.1.3.3 Tipo de proyecto.

Carreteras y Autopistas.

I.1.3.4. Estudio de riesgo y su modalidad.

No aplica.

I.1.4 Ubicación (dirección) del proyecto.

El tramo que se pretende modernizar objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental, inicia en el Km. 0+000 y finaliza en el Km.6+500, el cual se ubica totalmente en zona rural del municipio de Rosamorada, Nayarit.

En la tabla No. 3, se muestran las coordenadas extremas del trazo del carretero, expresándolas en UTM (Universal Transversal Mercator sistema WGS84) y corresponden a la Región 13.

**Tabla No. 3 Coordenadas extremas del proyecto carretero.
UTM DATUM WGS84¹. REGIÓN 13.**

PUNTO	CADENAMIENTO	X	Y
Inicial	0+000	493439.00	2437227.00
Final	6+500	495663.00	2442007.00

Punto inicial MSNM 52.0 – Punto final MSNM 109.

Adicionalmente se presentan en la tabla No. 4 los puntos de inflexión del proyecto carretero.

**Tabla No. 4. Puntos de inflexión.
UTM DATUM WGS84 . REGIÓN 14.**

No.	CADENAMIENTO	X	Y
1	0+047	493457.28	2437318.01
2	0+112	493442.45	2437379.66
3	0+325	493571.63	2437488.10
4	0+452	493533.66	2437607.29
5	0+790	493606.29	2437936.44
6	1+004	493737.52	2438104.66
7	1+040	493751.44	2438138.48
8	1+119	493803.01	2438193.75
9	1+415	494027.97	2438371.19
10	1+578	494186.72	2438426.30
11	1+995	494471.75	2438668.96
12	2+050	494505.78	2438744.09
13	2+488	494822.94	2439051.17
14	2+533	494858.92	2439078.87
15	2+664	494916.37	2439194.27
16	2+729	494961.66	2439243.35
17	2+997	494898.00	2439494.88
18	3+272	495111.17	2439626.36
19	3+368	495185.31	2439579.69
20	3+727	495400.45	2439850.77
21	3+765	495420.58	2439878.73
22	3+876	495436.52	2439991.17
23	3+912	495444.92	2440027.62
24	4+168	495397.11	2440276.39
25	4+302	495412.11	2440404.80

¹ (World Geodesic System).

26	4+385	495424.06	2440487.68
27	4+918	495708.81	2440928.33
28	5+094	495637.26	2441087.86
29	5+172	495656.03	2441157.82
30	5+474	495941.36	2441233.65
31	5+549	495920.18	2441313.98
32	5+672	495936.99	2441429.17
33	6+342	495576.81	2441944.19

Dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

Tipo de carretera.D.

Área total = (Longitud total del camino) x (Ancho del derecho de vía).

Área total = (6,500 m.) x (40.0).

Área total = 260,000 m² /10,000 = 26.00 Ha.

Ancho de corona de la carretera proyectada= 6 metros.

Ancho total de las obras permanentes= 6.00 m., solo incluye el ancho de la corona.

Ancho de la "línea de ceros": (6,500 m) (15.80 m)=102,700 m² o 10.27 ha.

Superficie con obras permanentes.

Este proyecto considera una superficie total **de 26.00 Has**, no obstante, solo se afectará la vegetación ubicada dentro de la "línea de ceros". La superficie total de la línea de ceros es de **10.70** ha.

Como ya se mencionó anteriormente el camino a modernizar tiene un ancho de calzada promedio de 8.648 m y 6,500, m de longitud en donde solo se ampliará el ancho de calzada a 6 m, así que considerando el ancho del camino existente, este ocupa 56,212 m² (5.62 ha).

Para conocer el ancho promedio del camino se midió el ancho del mismo cada 250 metros.

CADENAMIENTO	COORDENADAS		ANCHO CAMINO M	USO DE SUELO
	X	Y		
0+000	493439	2437227	6.50	Agricultura y ganadería
0+250	493514	2437440	7.00	
0+500	493542	2437669	7.00	
0+750	493594	2437402	7.50	
1+000	493727	2438093	8.00	
1+250	493924	2438265	8.00	
1+500	494112	2438404	8.00	
1+750	494337	2438544	8.00	Ganadería y vegetación
2+000	494484	243869	9.00	Vegetación natural
2+250	494644	2438900	7.00	
2+500	494809	2439051	8.00	Vegetación natural y pastizal
2+750	494967	2439250	7.00	
3+000	494898	2439495	10.0	
3+250	495101	2439629	10.0	
3+500	495264	2439629	10.0	
3+750	495344	2439803	10.0	
4+000	495439	2440056	8.0	Vegetación natural
4+250	495410	2440318	8.0	
4+500	495466	2440549	7.50	Vegetación semi conservada
4+750	495586	2440742	12.50	Deforestación para desarrollo de pastizales
5+000	495705	244049	7.00	
5+250	495691	2441188	6.00	
5+500	495927	2441217	10.0	Vegetación natural con grado de deforestación
5+750	495920	2441442	13.5	Vegetación natural y pastizal
6+000	495732	2441595	12.0	Área habitacional, Población de Mojocautla, Nayarit.
6+250	495626	2441773	9.0	
6+500	495663	2442007	9.0	

Una vez realizado un análisis preliminar se concluye que el proyecto dado su ancho actual del camino afectará vegetación forestal en una superficie de 9,517.03 m² (0.9517 ha), que es parte de la superficie de ampliación requerida.

Es muy importante destacar que una la parte de la superficie por afectar se ubica dentro de un trazo en funcionamiento y forma parte de ecosistemas forestales y/o agrícolas presentes a lo largo del mismo.

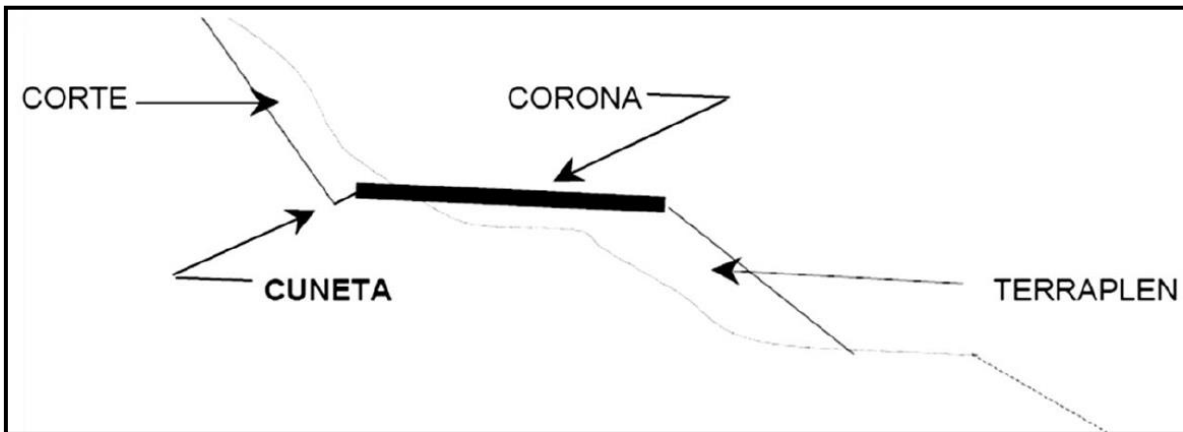


Figura No.4 Corte típico en sección tipo balcón.

1.1.5 Duración del proyecto.

Se estima ejecutar las etapas de preparación del sitio y construcción en un plazo de cinco años. Las etapas de operación y mantenimiento en este tipo de proyectos carreteros son permanentes.

1.1.5. Tiempo de vida del proyecto.

El tiempo de vida útil de la carretera es indefinido para ello se depende del mantenimiento periódico que le dará el promovente lo cual alarga su vida útil.

Se anexa copia simple de la siguiente documentación:

Identificación oficial IFE.

Nombramiento como Director del CENTRO SCT-NAYARIT.

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

[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]

Contacto con Centro SCTS

Responsable de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Bioconsultores soluciones sustentables, S.C.

Registro Federal de Contribuyentes

[Redacted]

Nombre del responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental.

[Redacted]

Dirección del responsable de la elaboración de la MIA-R.

[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]

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.

ANTECEDENTES.

La infraestructura de transporte constituye un elemento detonante indispensable para el crecimiento económico, la competitividad y la integración social de un país. Las carreteras son un ejemplo de lo anterior, ya que en la medida en que amplían su cobertura y mejoran su estado físico, los tiempos de viaje se acortan, la seguridad y la comodidad se incrementan y, en consecuencia, se generan importantes ahorros y beneficios para los usuarios, lo que deriva en efectos favorables para la economía y el bienestar social².

La infraestructura de transporte en México y en especial en el estado de Nayarit presenta actualmente (octubre de 2020) deficiencias que obligan a llevar a cabo un gran esfuerzo de inversión pública durante los próximos años, para continuar con la construcción, la modernización y la ampliación de la infraestructura carretera del estado de Nayarit, para construir un México más fuerte.

Para orientar este esfuerzo, la SCT – Dirección General de Carreteras Alimentadoras y el Gobierno del Estado de Nayarit han emprendido la modernización de las carreteras alimentadoras del estado y con ello dar mayor capacidad al camino para ofrecer un nivel de servicio óptimo a los usuarios, mediante la construcción del tramo citado. Además, se contribuye al cumplimiento de la estrategia definida en el Plan Nacional de Infraestructura del Sector Comunicaciones y Transportes de “desarrollar ejes interregionales que mejoren la comunicación y la conectividad de la red carretera, así como mejorar el estado físico de la infraestructura carretera y reducir el índice de accidentes”.

La inversión en infraestructura es un tema estratégico y prioritario para México porque representa el medio para generar desarrollo y crecimiento económico y es la pieza clave para incrementar la competitividad. Por esta razón, y con el objeto de elevar el nivel de bienestar de la sociedad, se deben crear las condiciones necesarias que hagan posible el desarrollo integral de todas las regiones y sectores del país, a fin de que todos los mexicanos puedan desarrollar su potencial productivo conforme a las metas que se hayan propuesto.

En el presente los mexicanos contamos con un clima económico, social y político con mayor certidumbre derivado de la planeación efectiva, así como de las reformas estructurales impulsadas por el Ejecutivo Federal

² Ing. Arturo M. Monforte Ocampo 2008.

y aprobadas por el Congreso de la Unión, originando un horizonte de gran dinamismo que permitirá superar los rezagos acumulados en diversas materias.

Una de las condiciones para que México pueda alcanzar su máximo potencial es la inversión nacional y extranjera en los sectores que detonen el crecimiento sostenido y sustentable.

Estructura Financiera de la Inversión.

Esta es una obra realizada por la Dirección General de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) del Gobierno Federal.

El costo total de los trabajos de esta obra se estima en \$35'000,000.00 e incluye obras de drenaje, obras complementarias, carpeta asfáltica en caliente, riego de sello, señalamiento vertical y horizontal así como la prevención y mitigación de los impactos ambientales que se produzcan durante las diferentes etapas del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El camino rural que se encuentra en la zona serrana del municipio de Rosamorada, Nayarit y que opera actualmente, de terracería en pésimas condiciones para circular, no cuenta con señalamientos, tampoco cuenta con seguridad, este camino solo es utilizado por los habitantes de la región y penosamente por camiones de carga que transportan insumos y mercancía. El camino es atravesado, por pequeñas escorrentías por lo que será necesaria la construcción de obras menores de drenaje (alcantarillas y tubos).

Con la modernización de esta carretera se busca mejorar la circulación, reducir el tiempo de traslado entre los puntos extremos de la ruta reduce el tiempo de viaje, lo que representa un ahorro de tiempo y dinero considerable.

La construcción del proyecto mejorará la conectividad carretera de la región y permitirá a los vehículos automotores transitar de manera eficaz el tramo carretero enclavado en el municipio de Rosamorada, Nayarit. Entre los beneficios que se generarán son:

Ahorro de tiempo y mayor seguridad al transitar de manera directa en una carretera modernizada.

Conexión de las comunidades, brindando mayor seguridad a los habitantes y la oportunidad de desarrollo.

Mejor comunicación para tomar otros destinos.

Desde la perspectiva ambiental el proyecto carretero es positivo porque al reducir tiempos de recorrido se tienen menores tiempo de funcionamiento de los motores de combustión interna de los vehículos y con ello se disminuyen las emisiones a la atmósfera, **no se afectará vegetación fuera del polígono del trazo**, además **no se afectará el flujo hidrológico**, por la construcción de las obras de drenaje menor, necesarias para ello. **Tampoco se afectará la biodiversidad** de la zona pues se establecerán pasos de fauna y programas de rescate y reubicación de flora y fauna, además de un programa de reforestación.

Durante el primer año de operación de la carretera se prevé que aumente considerablemente el aforo vehicular y que probablemente irá en aumento en los siguientes años.

Ya en operación de ese tramo carretero, con toda probabilidad, se abrirán a lo largo del trazo, nuevos comercios, estaciones de servicio y aumentarán la oferta de víveres y otros servicios, todo ello en beneficio de la zona beneficiada del municipio de Rosamorada, Nayarit.

II.1.2 Justificación.

JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL.

La modernización del camino requerirá desmontes de vegetación ya que se realizarán ampliaciones para obtener el ancho de calzada de 7.00 metros.

El diseño del proyecto considera también leves rectificaciones, por lo que, las afectaciones a la flora serán en una superficie de 9,517.03 m² o 0.9517 Ha. De acuerdo al muestreo efectuado y a la identificación de la vegetación, se concluye que la mayoría son especies de lento desarrollo que pertenecen al tipo de vegetación arbórea de selva mediana subperennifolia.

El trazo aprovechará en su mayor parte el camino actual, el cual será modernizado, y será mínimo el desmonte de vegetación para abrir el camino en los tramos que serán ampliados y/o rectificadas.

La construcción del tramo carretero que tiene una longitud de 6.5 km, el trazo no afectará ecosistemas únicos o frágiles, ni Áreas Naturales Protegidas ya que la ejecución del proyecto se desarrollara con la aplicación de medidas de prevención y mitigación y ejecución de diversos programas ambientales.

El trazo es necesario para mejorar la conectividad de la red de carreteras en el municipio de Rosamorada y en el estado de Nayarit.

Los sitios que atraviesa el trazo del proyecto no están ubicados en áreas consideradas históricas y/o zonas arqueológicas, o cerca de una comunidad de importancia indígena, de igual manera su ejecución y operación no provocará afectaciones a la biodiversidad de la zona, dado que se implementarán las medidas de prevención, mitigación y compensación más adecuadas.

El trazo carretero se ubica dentro del **Programa de Ordenamiento General del Territorio (POEGT)**, Región Ecológica 18.7, Pie de La Sierra Nayarita, Unidad Ambiental Biofísica 114 con política 18 de Restauración y Aprovechamiento Sustentable siendo su nivel de atención baja.

El proyecto se ubica dentro del **Área Natural Protegida C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit** con categoría de Área de Protección de los Recursos Naturales Zona Protectora Forestal y Categoría de manejo, Área de Protección de los Recursos Naturales, por lo que la ejecución y operación del proyecto no afectará la biodiversidad de estos sitios debido a la ejecución de acciones preventivas y de mitigación ambiental mismas que se plasman en el capítulo correspondiente de esta MIA-R.

2) Con la operación de este tramo, se benefician directamente los habitantes de las poblaciones que están sobre el trazo y aledañas a este, las cuales son:

Tabla No.5 Localidades aledañas y cercanas al trazo.

POBLACIÓN	HABITANTES
Rosamorada	1,384
Santa Fe	570
Mojocuautila	555
Jose María	202
San Nicolás	131
T O T A L	2,842

Datos tomados de INEGI-CENSO de población y vivienda 2010.

3) Al disminuir los tiempos de recorrido, se reduce el tiempo de operación de los motores de combustión interna de los vehículos, disminuyendo con ello las emisiones a la atmósfera y por ende la contaminación atmosférica.

JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.

La construcción de este tramo es necesaria para sacar de la marginación a esta región serrana del municipio de Rosamorada, Nayarit.

El proyecto en su magnitud se justifica plenamente por el ahorro de energía, gastos de traslado, mantenimiento de vehículos, etc. Ello al construir el nuevo camino y por ende reducir la distancia y con ello abatir tiempos de recorrido entre puntos extremos y otros tramos, beneficiando a diversas poblaciones de esa región.

Además es muy claro que aumentará el beneficio económico para los habitantes del municipio al aumentar el turismo en la región.

El camino modernizado contribuye a disminuir los costos de mantenimiento vehicular.

JUSTIFICACIÓN SOCIAL.

El proyecto no solo beneficia a los puntos extremos de la ruta, también respalda a poblaciones cercanas al trazo y a esa región rural del municipio de Rosamorada, Nayarit.

Principales Objetivos.

Mejorar la conectividad entre las poblaciones extremas, apoyando directamente al municipio de Rosamorada, Nayarit, al disminuir el rezago que tiene y que hará posible la comunicación más rápida y segura.

Se minimiza el impacto ambiental, ya que se construye una obra privilegiando las medidas preventivas y de mitigación ambientales para reducir en gran medida el daño al ecosistema.

Con la modernización de este tramo, que suplirá a la actual carretera rural de terracería, con lo que se beneficiará a localidades cercanas y a sus habitantes que están ubicados en una región de mediana marginación, permitiendo el acceso más rápido a los servicios de salud, educación, y comunicación con otras poblaciones del municipio y del estado de Nayarit; se mejorará el nivel de servicio, se generarán ahorros en costos de operación vehicular, se disminuirá de manera considerable el tiempo de recorrido y se incrementará la seguridad de los usuarios, además, se generarán ahorros en el transporte de bienes y productos, destacando los que se derivan de la producción pesquera y agrícola de temporal.

Se proporcionará acceso permanente a las localidades citadas anteriormente.

Se mejora de manera permanente el acceso de la población beneficiada a los servicios básicos: principalmente salud y educación.

- Disminución del tiempo de recorrido en 60%.
- Ahorros importantes en los costos de operación vehicular.
- Incremento notable en la seguridad de los usuarios.

Se permitirá un mayor desarrollo de las principales actividades productivas de la región, como agropecuario, forestal, pesquero y turístico, e impulsando significativamente el desarrollo sustentable de nuestro país.

II.1.3 Ubicación física.

Se presenta a continuación las figuras No. 5 y 6, que indican la ubicación del proyecto carretero.



Figura No.5 Ubicación del proyecto carretero en la República mexicana.

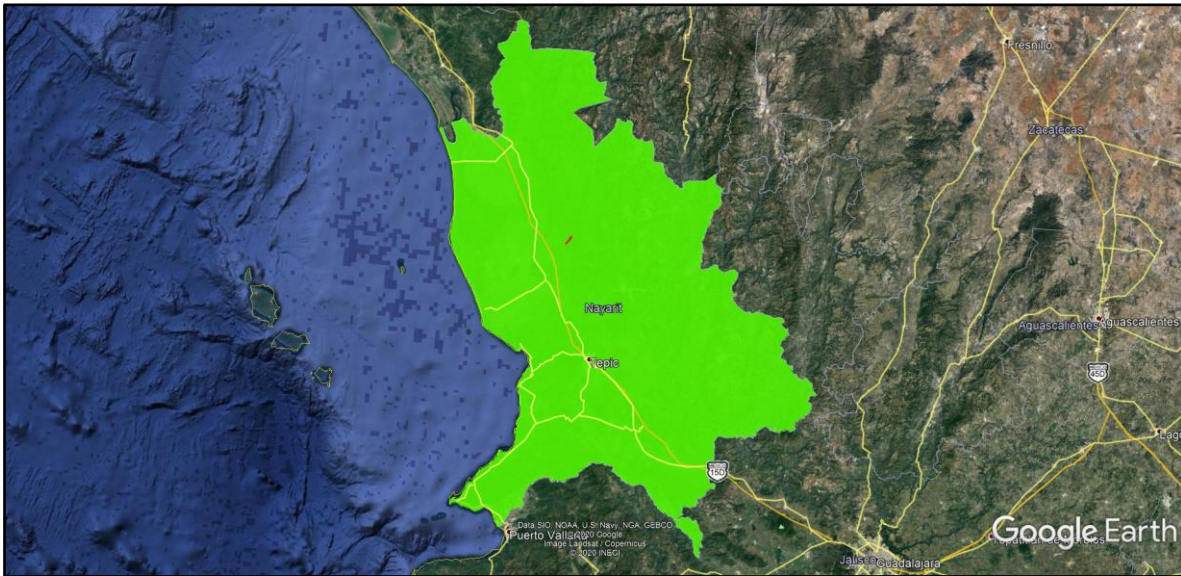


Figura No.6 Ubicación del proyecto carretero en el estado de Nayarit.

El Estado de Nayarit, Nayarit, oficialmente llamado Estado Libre y Soberano de Nayarit, su capital y ciudad más poblada es Tepic.

Está ubicado en el Oeste del país, limitando al Norte con Sinaloa y Durango, al Este con Zacatecas, al Este y Sur con Jalisco y al Oeste con el océano Pacífico, donde posee también las islas Marías, la isla Isabel, las Tres Marietas y el Farallón La Peña. Con 1 181 050 habs. en 2015 es el cuarto estado menos poblado —por delante de Campeche, Baja California Sur y Colima—, con 27 815 km², el noveno menos extenso —por delante de Tabasco, Estado de México, Hidalgo, Querétaro, Colima, Aguascalientes, Morelos y Tlaxcala— y con 39,01 hab/km², el noveno menos densamente poblado, por delante de Quintana Roo, Coahuila, Zacatecas, Sonora, Campeche, Chihuahua, Durango y Baja California Sur. Fue fundado el 26 de enero de 1917.

Se divide en 20 municipios. Otras localidades importantes son Nuevo Vallarta, Valle de Banderas (ambas en el municipio de Bahía de Banderas), Ixtlán del Río, San Blas, Santiago Ixcuintla, Acaponeta, Compostela, Jala, Santa María del Oro, Rosamorada, Xalisco, San Pedro Lagunillas, Tecuala y Huajicori.

El municipio de Rosamorada. Se localiza en la región Norte del estado de Nayarit en las siguientes coordenadas extremas: latitud norte del paralelo 21° 50' al 22° 20' y del meridiano 104° 56' al 105° 38' de longitud oeste. Limita al norte con los municipios de Tecuala y Acaponeta, al oriente con el municipio de El Nayar, al sur con los municipios de Ruiz y Tuxpan y al occidente con el municipio de Santiago Ixcuintla.

La mitad oriental del municipio se encuentra en la región de la sierra, y la occidental en la del altiplano. La mayor parte del territorio se encuentra por arriba de los 1,600 metros de altura.

Su extensión territorial es de 1,843.96 Km² que representa el 6.5% de la superficie total del Estado, ocupando por su dimensión el quinto lugar estatal.

Su clima es cálido subhúmedo y templado lluvioso, con régimen de lluvias de junio hasta diciembre y enero, con una temperatura media anual de 25.6°C. Tiene una precipitación media anual de 1,210 mm, de los cuales el 95 % se registra en los meses de julio a septiembre. Los meses más calurosos, son de junio a agosto y los vientos recorren el territorio de oeste a este.

Tabla No. 6. Coordenadas extremas del proyecto carretero. UTM DATUM WGS84³. REGIÓN 13.

PUNTO	CADENAMIENTO	X	Y
Inicial	0+000	493439.00	2437227.00
Final	6+500	495663.00	2442007.00

Punto inicial MSNM 52.0 – Punto final MSNM 109.

II.1.4 Inversión requerida.

A continuación se señala en la tabla No 7. La inversión necesaria para el proyecto y en la tabla No. 8 la división de la inversión por etapas.

Tabla No. 7. Inversión Requerida:

INVERSIÓN TOTAL DEL CAPITAL REQUERIDO:	MILLONES PESOS MEXICANOS \$
T O T A L	35'000,000.00

La fuente de financiamiento será a través del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) y esta entidad aportara el 100% del capital.

El capital invertido no será recuperado por ser un proyecto de utilidad pública.

Se construirá en un lapso de 5 años para prevenir cualquier retraso, sea en la asignación de recursos o de otra índole.

³ (World Geodesic System).

Tabla No. 8. Inversión requerida se divide en:

CONCEPTO	%	MILLONES PESOS MEXICANOS \$
PREPARACIÓN DEL SITIO.	10	3'500,000.00
CONSTRUCCIÓN	90	31'500,000.00
T O T A L	100	35'000,000.00

Las etapas de operación y mantenimiento del proyecto, no están contempladas en la inversión asignada, estas etapas corren a cargo del promovente CENTRO SCT-NAYARIT y los gastos ocasionados son presupuestados anualmente.

II.1.5 Inversión para medidas de mitigación.

Se sabe que las principales medidas de mitigación, compensación y/o restauración para reducir los riesgos ambientales por la construcción de carreteras se concretan básicamente a lo siguiente y se señalan en la tabla No. 9:

1. Acciones de reforestación.
2. Acciones de rescate y traslocación de fauna, así como construcción de pasos fauna.
3. Acciones de conservación de suelos o de recuperación de la capa fértil del suelo removido (carretera nueva), incluyendo control y rehabilitación de cárcavas, realizadas desde un aspecto ambiental del manejo de sedimentos y para seguridad vial.
4. Construcción de pasos de fauna como alcantarillas y colocación de "fantasmas" desviadores de luminosidad y letreros alusivos al paso de fauna.
5. Cumplimiento de las diversas medidas de mitigación plasmadas en el presente estudio.
6. Construcción de obras hidráulicas para evitar la contaminación, alteración y/o modificación de los patrones hidrológicos de los escurrimientos superficiales de la zona.

Se presentan en anexos dentro de esta MIA-R las diferentes acciones y programas de conservación y compensación necesarios para darle viabilidad ambiental al proyecto.

Tabla No. 9. Resumen de los principales generadores de impactos y sus medidas de mitigación.

ACTIVIDADES QUE GENERAN IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS, SIGNIFICATIVO O RELEVANTE Y RESIDUALES.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	COSTO EN M. N.
Funcionamiento de vehículos de transporte de personal y materiales en sus diferentes etapas, generando emisiones de gases a la atmósfera.	Afinar los motores de los vehículos para que estén en buenas condiciones de operación.*	Incluido en gastos operativos.
Generación de Residuos sólidos y líquidos municipales, no peligrosos, de lenta degradación producidos por la construcción.	Almacenarlos y enviarlos a reciclaje, los que tengan esta factibilidad, y el resto al sitio de disposición final al sitio de confinamiento controlado que opera en la población de Santa Fe, el municipio de Rosamorada Nayarit no cuenta con un relleno sanitario. Uso de letrinas portátiles en proporción de una para cada 10 personas.	Incluido en gastos operativos.
Los residuos peligrosos como grasa y aceites trapos y filtros impregnados de aceites y grasas durante las etapas de preparación del sitio y construcción.	No se tendrán actividades de mantenimiento a la maquinaria en el sitio, por lo que no habrá este tipo de problemas.	Incluido en gastos operativos.
Emisión de polvos.	Circulación de camiones a baja velocidad, los que transporten materiales pétreos deberán ir cubiertos con lonas y regado constante de las terracerías.	Incluido en gastos operativos.
Ruidos y vibraciones.	Evitar el uso de trompetas de aire a presión y frenado con motor.	Concientización a choferes.
Afectaciones a fauna por, fragmentación y pérdida del hábitat.	ACCIONES DE REFORESTACIÓN Y PROGRAMA DE REUBICACIÓN Y TRASLOCACIÓN DE FLORA Y FAUNA. CONSTRUCCIÓN DE PASOS DE FAUNA.	Ver programa
Pérdida de suelo.	Acciones de conservación de suelos que incluye control y rehabilitación de la erosión.	Ver programa
Contaminación del agua y suelos.	Programas de monitoreos (ANÁLISIS DE AGUA)**.	\$32,500.00

*Esta actividad es responsabilidad de la empresa constructora. CENTRO SCT-NAYARIT, como promovente y responsable directo deberá vigilar el cumplimiento de dicha medida de mitigación. Los análisis de agua tienen que ser hechos por un laboratorio que cuente con acreditación de la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Tabla No. 10 Costo ejecución de programas ambientales a implementar para este proyecto:

NOMBRE DEL PROGRAMA O ACCIÓN.	IMPORTE TOTAL \$
Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.	146,000.00
Programa de rescate y reubicación de flora.	5,110.00
Programa de conservación de suelos.	2'886,228.00
Programa de reforestación.	35,669.02
Ejecución de otras medidas de mitigación (instalación de letreros, capacitación ambiental, manejo de residuos, limpieza en cuerpos de agua, etc.)	90,000.00
Supervisión y reportes de resultados del PMA.	310,000.00
T O T A L	3'473,007.02

Realizando la sumatoria del costo de los programas e implementación de las medidas de mitigación para el proyecto carretero, cuyo promovente es el Centro-SCT Nayarit, se tiene un importe global \$3'473,007.02 (Tres millones cuatrocientos setenta y tres mil pesos 02/100 M.N).

El cual se invertirá en un lapso máximo de 5 años, teniendo un costo o monto prorrateado anual de \$694,601.404 pesos.

Para el cumplimiento de todos y cada uno de los programas se presentará una fianza de cumplimiento ambiental a DGIRA/SEMARNAT, cuyo cálculo se hará de acuerdo a las particularidades del proyecto y se reflejará en el Estudio Técnico para calcular la fianza.

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa.

Se proyecta modernizar el actual camino de terracería construyendo una carretera cuyo trazo sigue el actual camino y mejorar la conectividad en esa región.

El trazo tendrá una sección transversal tipo D de 6.0 metros de ancho de corona, para alojar 2 carriles de circulación de 3.00 metros cada uno, no tendrá acotamientos laterales, con un derecho de vía de 40 metros, para velocidades máximas de 40 Km/hora, como se aprecia en la figura No 7.

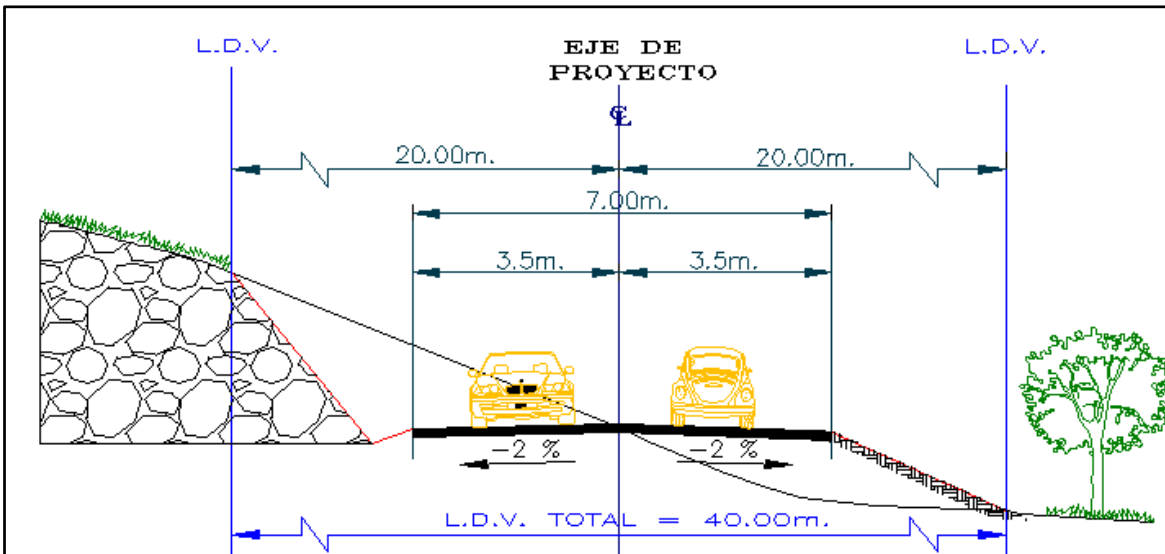


Figura No. 7. Diagrama de una sección tipo D.

La empresa constructora contará con patios de maquinaria y almacenes de equipo y materiales en los frentes de obra, los cuales también cumplirán con las especificaciones señaladas en el Manual Operativo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Su ubicación deberá estar fuera de los centros de población y estará avalado tanto por el promovente **CENTRO SCT- NAYARIT** como por la supervisión y las autoridades del municipio de Rosamorada.

Además del movimiento de tierras para la construcción de los terraplenes y la realización de cortes, se tienen las obras de drenaje superficial, como los lavaderos, bordillos y cunetas, cuya construcción requiere de concreto hidráulico. Para la construcción de las capas del pavimento se requerirá material de bancos de materiales petreos, estos deberán contar con autorizaciones vigentes para su operación.

Es necesario contar con energía eléctrica para el funcionamiento de equipos de soldadura y para el alumbrado de las zonas de uso común, se abastecerá mediante plantas generadoras de energía eléctrica portátiles, de combustión interna que utilizan combustible diésel.

Se requerirá de un sistema para generar un estimado de 2,500 a 5,000 watts. El voltaje será de 110 y 220 voltios. Los combustibles a utilizar en el proyecto son gasolina y diésel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo. En la etapa de construcción se abastecerá de combustible en un carro especial denominado madrina que cuenta con recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por evaporación y son seguros para el transporte del mismo hasta donde la maquinaria o dispositivo lo necesite.

Se requerirá agua potable para consumo humano y agua cruda para las etapas de preparación del sitio y construcción (riegos, mezclas, etc.), ésta será suministrada a los frentes de trabajo en pipas de agua y garrafones de plástico para el uso de los trabajadores.

Se cumplirán con las condiciones de salubridad e higiene mediante el uso de sanitarios portátiles (letrinas) suficientes para el personal (1 por cada 10), para no desestimular su uso deben ser colocados en sitios sombreados; estos serán rentados a empresas especializadas en su manejo quienes serán los responsables de su limpieza y mantenimiento.

Se procurará reutilizar al máximo el material producto de cortes y excavaciones, así como recuperar el suelo fértil producto del despalme.

II.2.1. Descripción de las obras y actividades.

Se presenta en la tabla No. 11 las especificaciones técnicas de la carretera y en la tabla No. 12 el comparativo con las especificaciones técnicas del camino a construir, en tabla No. 13 se indica Superficie ocupada por las actividades del proyecto.

Tabla No. 11. Especificaciones técnicas de la carretera.

Tipo de carretera	D
TPDA	50 vehículos
Tipo de terreno	Planicie y lomeríos
Velocidad de proyecto	70 Km/h
Espesor de base hidráulica	0.20 metros
Espesor de carpeta	0.10 metros
Espesor de sub Base	0.30 metros
Tipo de carpeta	Concreto asfáltico
Longitud del tramo	6,500 metros
Pendiente Máximas	12 %
Gobernadora	10.0 %
Grado Máximo de Curvatura	40° 00'
Ancho de corona	6.00 metros
Ancho de calzada	6.00 metros
Acotamientos externos	0.00 metros
Línea de ceros	15.80 metros
Carriles	1 de 3.0 metros por sentido
Derecho de vía	40 metros
Bombeo	2%
Longitud crítica	300 metros

Tabla No. 12. Comparativo de la carretera actual con el proyecto de modernización.

CONCEPTO	ACTUAL	PROYECTO
Diseño Tipo	Camino rural de terracería en su mayor parte	Tipo D
Longitud	6.500 km	6.500 km
Velocidad de proyecto	30-40 km/h	40 km/h
Espesor carpeta asfáltica	-	0.05 metros
Espesor base asfáltica	-	0.20 metros
Ancho de corona	Variable 8.648 m promedio	6.00 metros
Ancho de calzada	Variable 8.648 m promedio	6.00 metros
Ancho de carriles	Un carril sin división	2 de 3.00 metros cada uno
Ancho de acotamiento	-	Sin acotamientos
Tránsito (TDPA)	100 vehículos	100-300 vehículos

Tabla 13. Superficie ocupada por las actividades del proyecto.

CONCEPTO	Ha	PORCENTAJE DEL ÁREA TOTAL
Permanentes		
Derecho de vía (40 metros)	26-00-00	100.00
Área entre líneas de ceros	10-27-00	39.50
Desmonte de vegetación forestal	00-95-17.03	3.66
Despalme****	10-27-00	39.50
Provisionales		
Bancos de material*	-	-
Campamentos y talleres**	-	-
Caminos de acceso***	-	-

*No se requiere superficie de ocupación para bancos de material ya que únicamente se utilizarán bancos autorizados en operación, aunque se espera que mucho del material del corte sea utilizable para subrasante y base. En caso de requerir la apertura de bancos nuevos, será responsabilidad del promovente y/o constructor el tramitar las autorizaciones ambientales correspondientes a nivel federal o del Gobierno del Estado, de acuerdo a su competencia.

****** No se requiere superficie de ocupación para campamentos y talleres. El personal rentará alojamiento en los poblados cercanos y para el servicio de los vehículos que participan en la obra se deberán utilizar talleres cercanos que estén en operación.

******* Se accederá por el actual camino en operación. Si el contratista estima que requiere abrir nuevos caminos él será el responsable de tramitar los permisos ambientales respectivos.

Ancho actual del camino mínimo cada 250 metros, indicando en su caso superficies adicionales de afectación y uso de suelo y vegetación de acuerdo al Inventario Nacional Forestal y/o INEGI.

Para conocer el ancho promedio actual del camino se llevó a cabo la medición de 25 secciones transversales, a cada 250 metros, del Km 0+000 al Km 6+500.

Si bien es cierto que el camino actual tiene un ancho promedio de 8.648 m, que es mayor al ancho de calzada a construir (6.0 m), también es cierto que la línea de ceros o área donde habrá obras será de 15.80 m, por lo que se requieren afectar 5.08 ha o 50,800 m² adicionales donde se realizarán ampliaciones y rectificaciones.

En la superficie adicional por afectar se incluye la instalación de terracerías y obras de drenaje con bordos de mampostería a ambos lados.

En los sitios donde se requerirán ampliaciones, la vegetación existente en su mayor parte está representada por ejemplares de Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia.

Ver en anexos los mapas del trazo del camino con cadenamamiento y polígonos de afectación.

Tabla No. 14. Desglose final de las superficies actuales y con proyecto.

SUPERFICIES	TRAMO Km 0+000 al Km 6+500	
	m ²	HA
Superficie del derecho de vía	260,000	26.00
Superficie de rodamiento actual (superficie que actualmente ocupa el camino)	56,212	5.62
Superficie que requiere el proyecto (adicional)	46,488	4.64
Superficie total (superficie actual + proyecto)	102,700	10.27
Superficie que requiere cambio de uso del suelo (CUSTF)	9,517.03 m ²	0.9517

Obras de drenaje menor.

Se efectuará la construcción de obras de drenaje menor y de alivio, que se requieren construir a lo largo del tramo del camino, ubicadas de acuerdo a previo estudio hidrológico, son -- losas de diversas medidas.

Obras de drenaje:

Las obras de drenaje que se proyectan se ubican en escurrimientos de tipo intermitente y de acuerdo con el cálculo hidrológico de las cuencas donde estas drenan se hizo el diseño hidráulico correspondiente encontrando que para no desviar el caudal o alterar el patrón hidrológico natural es necesario instalar en esos cuerpos de agua obras de drenaje. Se referenciaron los ejes de las obras y se nivelaron tomando como base los bancos de nivel ubicados previamente.

Obras de drenaje complementarias.

Cunetas.

Con el objeto de proteger el camino contra el efecto nocivo del agua y considerando las condiciones pluviométricas y el tipo de suelo de la región, se estima conveniente construir las cunetas adecuadamente impermeabilizadas con concreto hidráulico de un $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$.

Las cunetas estarán ubicadas preferentemente al pie de los sitios donde se realicen cortes.

Lavaderos.

En las zonas donde haya descargas de aguas pluviales se tendrán que construir lavaderos, para evitar la erosión, los cuales estarán localizados a la salida de las cunetas y descargar a un metro como mínimo fuera de los cerros del terraplén según sea el caso, revestidos con concreto hidráulico de $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$.

Recomendaciones.

A continuación se hacen las siguientes recomendaciones generales para la construcción de las obras de drenaje menor para éste camino.

Para la construcción de las obras se deberán construir las obras de drenaje con la ampliación requerida. Todos los bajos pequeños y que no requieren obras, se encauzaran por medio de canales, hacia a las obras más cercanas haciendo los cortes y rellenos que sean necesarios no mayores de 1.0 metro.

Los muros serán de mampostería de 3ra. clase con mortero de cemento 1:5, el despalme se efectuará en capas compactándolo hasta obtener el 95% AASHTO estándar, para ello, se podrá variar su elevación, a juicio del Ingeniero Residente.

Los coronamientos llevarán un chapeo de 3 cm de espesor, con mortero de cemento 1:5.

Cuando se presenten cambios en la resistencia del terreno se dispondrán juntas de construcción con objeto de independizar los asentamientos.

La ejecución de las obras, así como los materiales empleados en ellas se sujetaran en todo a las especificaciones generales vigentes de la S.C.T.

II.2.2.1. Descripción de los servicios requeridos

Electricidad.

La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura, ocupados en algunas obras de drenaje, reparaciones de equipo y en general para los equipos que requieran energía eléctrica se abastecerá mediante generadores portátiles de combustión interna que utilizan combustible diésel y que requerirán de un sistema con potencia de 2,500 watts y voltaje de 220 voltios

Combustibles.

El combustible a utilizar será gasolina y diésel para el funcionamiento de los vehículos, maquinaria y equipo.

En las etapas de; preparación del sitio y construcción se abastecerá de combustible mediante vehículos con pequeñas cisternas llamados coloquialmente "marimbas", que abastecen principalmente a la maquinaria pesada de combustible y lubricantes en el sitio donde la maquinaria o dispositivo lo necesite. El combustible para vehículos de mayor movilidad se dotará en alguna de las gasolineras de la población más cercana al frente de trabajo.

Requerimientos de agua.

Se requerirá agua potable para consumo humano y agua cruda para la construcción (riegos, mezclas, etc.); esta última será preferentemente agua cruda transportada desde la zona más cercana donde existan veneros o aguajes, la cual será suministrada a través de camiones tipo pipa de 20,000 Litros. El agua potable se hará llegar a los frentes de trabajo en pipas de agua y en garrafones de plástico de 19 litros, para el uso y consumo de los trabajadores. Se estima que en esta etapa del proyecto se requerirán del orden de 95 litros/día de agua potable.

Parte de los servicios que requiera el proyecto se podrán ser abastecer por los poblados que se localicen cercanos a la zona del proyecto.

Para el trabajo de terracerías se requieren 200 m³ de agua/día; esta cantidad contempla la conformación de terraplenes y bancos de tiro, así como la conformación de sub-rasante y compactación en corte.

A. PROYECTOS ÚNICOS.

La construcción del tramo objeto de esta MIA-R, es necesaria para agilizar la comunicación vía terrestre en la zona rural con lomeríos del Municipio de Rosamorada y las poblaciones de Santa Fe y Mojocautla.

Su trazo unirá a las poblaciones extremas, aledañas y cercanas al trazo, al construirse esta carretera se mejoran las condiciones de traslado tanto para los usuarios así como para los habitantes de poblaciones cercanas a la carretera que se verán beneficiados con dicho proyecto:

Tabla No. 15. Principales actividades a desarrollarse durante la obra.

OBRA	DESCRIPCIÓN
Desmante	Consistirá básicamente en la remoción de vegetación en una superficie 0.9517 ha que se requiere en el área del trazo carretero hasta el área de la línea de ceros. Al respecto se comenta que previamente al inicio de la obra se ejecutarán las acciones de rescate de vegetación, de reforestación y conservación de suelos que se indican en los programas respectivos que van anexos a esta MIA-R.
Despalme	Es la remoción de la capa superficial del terreno (suelo) con el fin de evitar la mezcla de materiales orgánicos en el terraplén/pavimento.
Cortes	Son las excavaciones que se realizarán a cielo abierto en terreno natural, con el objeto de preparar la sección de obra. Se generará un volumen de 46,184.13 m ³ de cortes.
Afinamiento	Son excavaciones para perfilar las secciones.
Excavación para estructura	Son las que se realizan para alojar las estructuras de drenaje.
Terraplenes	Consiste en la formación de un terraplén con los materiales procedentes de los cortes y complementándolos con los bancos de materiales con el fin de obtener las bases y la subrasante. Se requerirá un volumen de 23,906.58 m ³ de materiales para conformar el terraplén.
Obras de infraestructura a hidráulica.	Construcción de obras de drenaje menor y mayor.
Pasos a desnivel	No se tienen contemplados en este tramo.
Terraplenes reforzados	Consiste en la formación de terraplenes con la adición de materiales plásticos o metálicos que pueden aumentar la capacidad de tensión de los terraplenes.
Rellenos	Es la colocación de materiales que se requieren como tuberías, así como de trincheras estabilizadoras.
Carpeta asfáltica	Consiste en la formación de la base hidráulica, base asfáltica y carpeta de concreto asfáltico.

II.2.2.3 Programa de trabajo.

Para precisar una fecha para el inicio del proyecto es necesario haber realizado una serie de trámites administrativos y legales y haber obtenido las autorizaciones ambientales que otorga SEMARNAT, por lo que en este caso se presenta como cronograma de trabajo una representación temporal de la duración de las actividades tanto administrativas como de desarrollo del proyecto.

En la primera sección se indican los tiempos necesarios probables para realizar los estudios y trámites previos requeridos para la autorización del proyecto, se observa un periodo de 3 meses para estas actividades.

En la tabla No.16 se presenta a través de un Diagrama de Gantt en forma gráfica, el programa de actividades (considerando imprevistos) para la construcción del proyecto, teniendo un periodo de 6 meses para obtener el resolutive ambiental y para la conclusión del proyecto se está solicitando un periodo de 5 años.

Como ya se mencionó el tiempo estimado para llevar a cabo la construcción del proyecto es de 5 años (20 trimestres), esto es debido a que con la situación económica actual y considerando la dificultad de construcción en la región serrana, es por ello que se prevé ese tiempo.

Es importante aclarar que previamente se considera en una primera etapa la elaboración de proyectos ejecutivos y obtención de permisos de SEMARNAT y CONAGUA.

Tabla No. 17. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

CONCEPTO	TRIMESTRES																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Trámites administrativos incluyen permisos ambientales y liberación de recursos.	X	X								X	X						X	X		
Preparación del sitio			X									X						X		
Rescate y reubicación de fauna			X									X						X		
Rescate y reubicación de flora			X									X						X		
Desmante			X									X						X		
Despalme				X									X						X	
Terracería					X	X								X	X			X	X	
Construcción																				
Estructuras de drenaje menor					X	X								X	X			X	X	
Estructuras de drenaje mayor											X	X	X	X						
Construcción de pasos de fauna					X	X								X	X					
Pavimento						X									X					X
Carpeta asfáltica							X									X				X
Señalamientos viales y pintura							X									X				X
Limpieza del sitio y retiro de residuos*																				
Mantenimiento**																				

*La limpieza del sitio y el retiro de residuos se hará en forma permanente, en todas las etapas del proyecto.

**La etapa de mantenimiento se inicial inmediatamente después de entrar en operación la carretera.

II.2.2.4. Descripción de las obras y actividades provisionales y asociadas.

No se contempla la construcción de caminos de acceso para llegar a los diferentes frentes de obra que se ocupen durante la modernización de la carretera, se utilizará el camino actual que esta en operación. En todo caso **el avance será con un solo frente de obra**, por lo que no será necesaria la construcción de caminos de acceso extra, no obstante, en caso de necesitarlos para agilizar el trabajo, la constructora, presentará la MIA-R correspondiente.

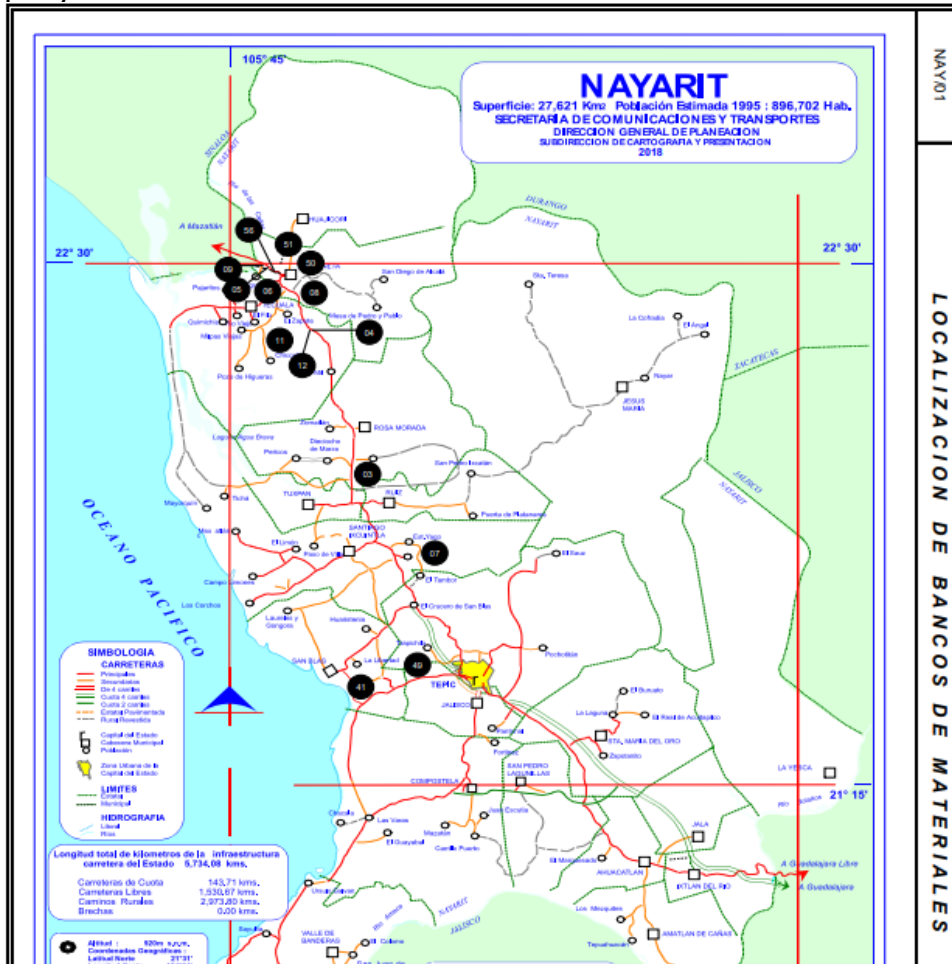
No se construirán campamentos. Para cubrir la necesidad de almacenes y de personal se utilizará la parte local, ya que la obra esta muy cercana a las poblaciones de Rosamorada y Santa Fe por lo que no será necesaria la construcción de campamentos, talleres y bodegas. Se

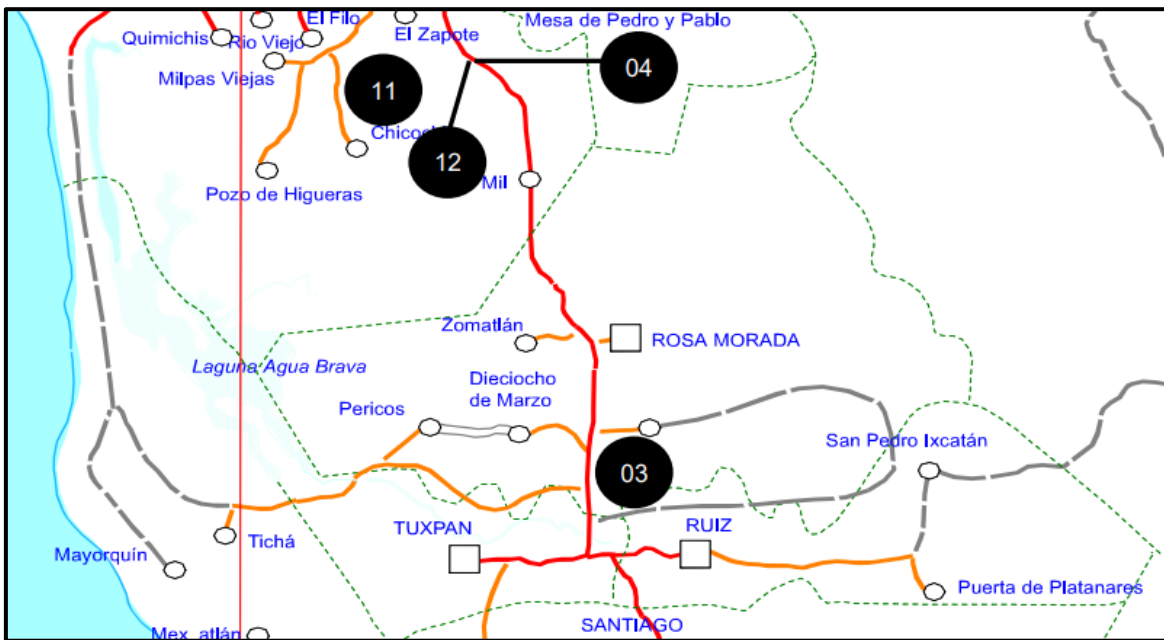
colocará un baño portátil de tipo seco (letrina) por cada 10 trabajadores, sobre el derecho de vía. Se comprará el material pétreo para la construcción y nivelaciones en bancos en operación y la mezcla asfáltica también se comprará y llevará en caliente al frente de trabajo para su colocación.

Debido a que el material de los cortes es irregular en su calidad, una parte será desperdiciada en los socavones de los bancos de préstamo y otra será utilizada en la construcción del cuerpo de terraplén y el material faltante será traído de bancos de material que se exploten actualmente de forma comercial y en caso de que se necesiten nuevos deberán obtenerse las autorizaciones necesarias.

II.11. Características de los Bancos de Materiales cercanos a la zona donde se llevará a cabo el proyecto.

Tabla No. 18 Los bancos de materiales pétreos más cercanos al sitio del proyecto son.





BCO. NUM.		NOMBRE	KILOMETRO	DESVIACION	FECHA ESTUDIO	FECHA DE ACT.	TIPO PROP.	TIPO MATERIAL	TRATA-MIENTO	VOLUMEN X 1000 m ³	ESPESOR DESPALME (m)	USOS PROB.	USO EXPL.	RESTRICC. ECOLOG.
0003		SAN PEDRO LAT. 22°56' 41.53" LONG. 105° 17' 42.41" ALT. 23	69+000	D 00300	nov-90	ago-18	FED.	GRAVA ARENA	TPC	10	0.00	1-2-3-4-5-6-7-8-10	NR.	CONSIDER.
0004		GUASIMA LAT. 22°24'11.19" LONG. 105°23'38.58" ALT. 16	131+100	I 07300	abr-92	ago-18	FED.	GRAVA-ARENA	TPC	10	0.00	1-2-3-4-5-6-7-8-10	NR.	CONSIDER.

No obstante, para el abastecimiento de material para la modernización del trazo carretero, el proyecto deberá de emplear los bancos autorizados por Semarnat o Gobierno del Estado de Nayarit de acuerdo a su competencia.

Para el manejo y disposición de residuos de obra, en caso de que el material no sea reutilizado y de requerirse bancos de tiro será donde designen el H. Ayuntamiento de Rosamorada, Nayarit, en concordancia con la ubicación y que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga del acuífero y en zonas baldías de baja productividad agropecuaria, esto ayudará a reducir la contaminación del suelo y subsuelo.

En ambos casos, el promovente Centro SCT Nayarit a través de la empresa constructora serán los responsables de la tramitación de autorizaciones correspondientes para la operación de los mismos.

Las actividades previas a la construcción del proyecto carretero son:

Trazo en campo del eje de la carretera.
Obtención de las autorizaciones necesarias.
Obtención de recursos económicos.
Limpieza del sitio, incluyendo el desmonte en el área del trazo.
Mejoramiento de los accesos a determinadas áreas del trazo.

El acceso a los frentes de trabajo será por la carretera que se encuentra en operación y llega sin dificultad alguna a los puntos de inicio y final del tramo.

Para remover la capa superficial de suelo orgánico se empleará un tractor de oruga, seguido del tractor Caterpillar D9-N o similar, el cual procederá a mover el material a los lados de la línea de ceros (acamellonado) y/o del área de maniobras.

Construcción.

a) Descripción general de las obras civiles a realizar.

1.- El proyecto corresponde a una Carretera Tipo "C", cuyas características técnicas se describen en páginas anteriores.

2.- Caminos de acceso:

Se cuenta con acceso principalmente por el camino actual en operación en puntos extremos y entronques existentes (caminos de terracería) en el camino actual en operación. De requerirse un nuevo camino de acceso o rehabilitar uno existente el constructor y/o el Promovente CENTRO SCT- NAYARIT deberá presentar una nueva manifestación de impacto ambiental.

3.- Almacenes, bodegas y talleres:

Se establecerán almacenes-bodegas provisionales para el resguardo de materiales, equipos, herramientas, etc., mismos que se localizarán en predios baldíos de la población más cercanas al frente de obra. El almacén-bodega será desmontable con un área de 30 m² y su estructura será hecha a base de madera y lámina negra acanalada, estos se ubicarán dentro de un predio de entre 200 a 300 m² cuya área sobrante servirá como patio de resguardo de maquinaria.

Se restringirá el retiro de vegetación para su instalación, NO SE ALMACENARÁN; materiales inflamables, grasas, aceites y/o combustibles.

Únicamente se almacenarán equipo, herramientas y materiales para la construcción.

4.- Campamentos.

Los trabajadores serán originarios principalmente de poblaciones cercanas y aledañas al proyecto por lo cual no será necesaria la utilización de los campamentos.

5.- Instalaciones sanitarias:

En las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán letrinas portátiles en una proporción de 1 por cada 10 trabajadores se rentarán a una empresa que ofrezca este servicio; la cual se encargará del mantenimiento de los sanitarios y de la recolección y tratamiento del agua residual que se genere.

6.- Bancos de material:

Para el abastecimiento de material para el relleno, nivelación y la modernización del trazo carretero, el proyecto deberá de emplear los bancos autorizados por Semarnat o Gobierno del Estado de Nayarit de acuerdo a su competencia.

Si es necesaria la apertura de Bancos de Material la empresa constructora y/o el Promoviente CENTRO SCT-NAYARIT serán los responsables de la tramitación de autorizaciones para la operación de los mismos.

Se considera que mucho del material producto de los cortes sea utilizable para subrasante y base.

7.- Sitios para la disposición de residuos:

Los residuos que se prevé que se generarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción son:

A) Residuos domésticos (bolsas y envases de plástico, latas, papel, basura orgánica, restos de comida, etc.) que generarán las cuadrillas de trabajadores. Estos serán dispuestos en contenedores colocados en los frentes de trabajo y llevados al basurón de el municipio de Rosamorada

B) Los generados por las actividades de desmonte de vegetación. Estos serán dispuestos en áreas especiales en los frentes de trabajo, la madera muerta obtenida será utilizada para la formación de cordones de material vegetal acomodado según las curvas de nivel con la finalidad de disminuir la erosión en zonas con pendientes pronunciadas y otra parte será entregada a la población para que la utilicen como combustible (leña) o material de construcción (postería, horcones, etc.).

C) Residuos peligrosos, recipientes de lubricantes, aditivos, grasas, pinturas y estopas impregnadas de aceites. Estos deberán ser acopiados en un área especial para ser entregados semanalmente a un acopiador de residuos peligrosos que este registrado ante Semarnat y S.C.T. Se deberá llevar una bitácora de control de tales residuos. Esta bitácora de dicho servicio serán reportadas a la SEMARNAT y a PROPEPA, Delegaciones en el estado de Nayarit para la verificación de dicho cumplimiento.

D) Residuos diversos de la obra (metales, varilla, cimbras, alambre), así como desechos domésticos en general, los cuales serán depositados en contenedores apropiados que estarán señalados en el programa integral de manejo de residuos, indicando el tipo de residuo que se deberá depositar en los mismos, clasificándola en basura orgánica e inorgánica, para que posteriormente se recolecten al final de cada jornada laboral y se dispongan en el relleno sanitario municipal. Los contenedores de residuos estarán localizados al frente de obra y se reubicarán conforme el avance de la misma.

8.- Residuos de obra:

El material terrígeno sobrante, producto de los cortes. Una parte puede ser utilizado en la obra y el resto ser depositado donde lo señalen las autoridades correspondientes.

9.-Patios de maquinaria:

Conforme avance la pavimentación del trazo carretero, los patios de maquinaria se irán ubicando en áreas rentadas en las poblaciones cercanas al frente de trabajo.

II.2.3. Ubicación del proyecto carretero.

El tramo de modernización carretera objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental, se localiza totalmente en el Estado de Nayarit, dentro del municipio de Rosamorada.

Representación gráfica regional.



Figura No.8 Ubicación del proyecto carretero en la Republica mexicana.

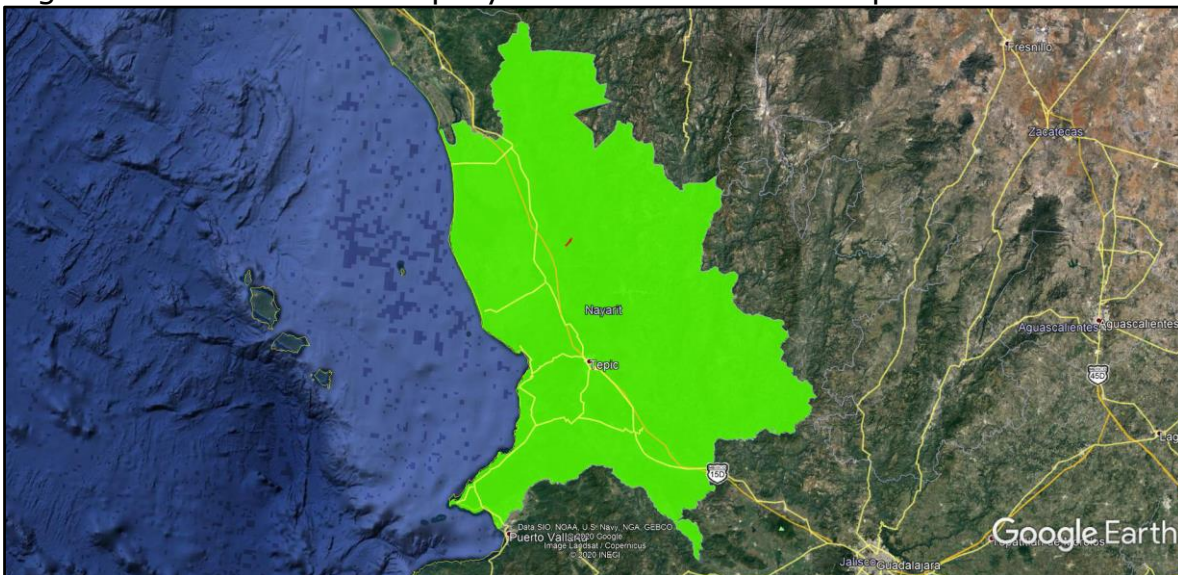


Figura No.9 Ubicación del proyecto carretero en el estado de Nayarit.

II.3. Selección del sitio o trayectorias.

El trazo para la construcción de la carretera se seleccionó y proyectó tomando en cuenta principalmente los siguientes criterios:

Criterios Técnicos.

Para diseñar el trazo de la carretera citada, el promovente, CENTRO SCT-NAYARIT, consideró la menor afectación ambiental y las zonas con menores pendientes, por la topografía de la zona, la carretera en su mayor parte no tendrá mucha sinuosidad y se ha diseñado con la finalidad de que una vez terminado el camino se garantice un tráfico seguro y ágil para vehículos ligeros y pesados, el cual acorte distancias y permita ahorro en tiempo y combustible, aumentando la conectividad.

Criterios Ecológicos.

Se buscará que la afectación ambiental sea lo menor posible afectando el mínimo de vegetación y solamente en los polígonos autorizados.

No se afectarán áreas ecológicamente sensibles y aunque con los desmontes podrá haber afectaciones a especies de flora que se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010, estas serán rescatadas o bien reproducidas en vivero, a partir de semillas o esquejes, para su posterior reforestación. Asimismo se respetará la conservación de la biodiversidad y la integridad funcional del área, al mitigar el efecto barrera y la fragmentación ocasionada.

Aunque el proyecto no está exento de costos ambientales y externalidades, estos serán compensados, mitigados o reducidos mediante acciones de rescate de flora y fauna, reforestación, conservación de suelos, construcción de pasos de fauna y en si una serie de acciones que generará la mitigación de los principales impactos ambientales producidos.

Criterios económicos.

El proyecto en su magnitud se justifica plenamente por el impulso económico y social a las poblaciones del municipio de Rosamorada, ahorro de energía, gastos de traslado, mantenimiento de vehículos, etc., ello al reducir los tiempos de recorrido entre los puntos extremos y además se beneficia indirectamente a las poblaciones cercanas al trazo.

Criterios sociales.

El proyecto no solo beneficia a los puntos extremos de la ruta, también beneficia a la región y poblaciones aledañas y cercanas al trazo de igual forma la construcción de este tramo posteriormente permitirá continuar la modernización de la carretera en dirección a la población de, las poblaciones cercana y aledañas al trazo carretero se beneficiarán en muchos aspectos principalmente el de salud, actualmente muchas poblaciones no cuentan con servicios médicos, tienen clínicas y consultorios abandonados por falta de médicos que se rehúsan a ir a esos sitios, al tener una vía de comunicación que reducirá tiempos de traslado los servicios médicos se regularizaran en beneficio de los habitantes de la región.

Características de otros sitios que hayan sido evaluados y que representen una alternativa al propuesto.

No se evaluó otro sitio, este es un camino en operación que se pretende modernizar, el trazo del diseño geométrico ha sido estudiado tanto en gabinete como en campo y es el sitio que requiere el proyecto para que el camino sea modernizado sin causar grandes afectaciones ambientales.

II.3.2.1. Estudios de campo.

Para la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, se realizaron visitas al sitio donde se proyecta el trazo carretero y fueron ubicadas las zonas de afectación por las obras del mismo.

Para la realización de las visitas de campo se siguió el trazo de la ruta que proporcionó el promovente de esta MIA-R, el Centro S.C.T. Nayarit, cuyo levantamiento del trazo previamente había sido realizado por una brigada de Ingenieros y Topógrafos de dicha Secretaría.

Preliminarmente a las visitas de campo, el trazo fue analizado en Cartografía de INEGI, Ortofotos digitales de la zona y fotografías satelitales e incluso fue sobrepuesto entre estos medios para un mejor análisis e interpretación.

Es necesario aclarar que no fue necesario hacer ningún tipo de preparación a los sitios para hacer dichas visitas de campo, por la existencia de brechas y de caminos rurales aledaños/cercanos al igual que las condiciones del terreno donde no se presenta vegetación natural (pastizales, áreas agrícolas y sin vegetación).

En estas visitas, se levantaron datos e información realizando muestreos de Flora, Fauna y Suelo necesarios para elaborar la MIA-R y los siguientes estudios:

Programa de Rescate y Reubicación de Flora.

Programa de Rescate, Reubicación de fauna y propuesta para la ubicación y dimensiones de pasos de fauna.

Programa de Restauración Ecológica.

Programa de Conservación de Suelos.

Programa de Reforestación.

Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental que incluye los programas anteriores.

De acuerdo con la Guía vigente (2020) de SEMARNAT para la elaboración de esta MIA-R, en el capítulo VIII de esta manifestación ambiental se anexa un resumen de los resultados de dichos estudios, la descripción de la metodología utilizada y las actividades que efectuaron para llevar a cabo los estudios de campo.

II.3.2.2. Sitios o trayectorias alternativas.

El promovente, CENTRO SCT-NAYARIT, eligió este trazo porque lo considera como la mejor ruta en términos técnicos y ambientales.

II.3.2.3 Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad.

El sitio que atraviesa el trazo es propiedad del Gobierno del Estado, por ser parte de la red de caminos de la entidad, el promovente CENTRO SCT-NAYARIT, tiene que lograr acuerdos con las autoridades ejidales para indemnizar a ejidatarios y/o propietarios y obtener la liberación del derecho de vía en los nuevos sitios donde será rectificado el trazo.

II.3.2.4 Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias.

El área del trazo y sus colindancias tienen varios usos, entre ellos se encuentran, terrenos forestales sin uso, áreas desmontadas, habitacionales y predios con vegetación forestal de Selva perennifolia.

Uso de suelo vía de comunicación.



Figura No. 10 Camino actual el cual se pretende modernizar.

Uso de suelo habitacional.



Figura No.11 Población de Mojocuatla, punto final del proyecto carretero.

Uso agrícola.



Figura No.12 Áreas agrícolas cercanas al sitio del proyecto.

Uso de los cuerpos de agua que atraviesa el trazo.

Los cuerpos de agua que atraviesa el trazo, tienen diversos usos principalmente; extracción de agua para consumo humano y animal, riego de parcelas agrícolas y actividades recreativas e industriales (extracción de materiales pétreos en pequeña escala).

II.3.2.5. Urbanización del área.

El trazo se ubica sobre zona rural donde no hay urbanización, salvo en las poblaciones aledañas y cercanas al trazo, donde la densidad poblacional es muy baja.

La cercanía de esas poblaciones facilitará la construcción del proyecto, ya que se considera que la mayoría de las poblaciones cuentan con los mínimos servicios necesarios para satisfacer las demandas que se requieran durante todas las etapas del proyecto carretero.

II.3.2.6. Áreas naturales protegidas.

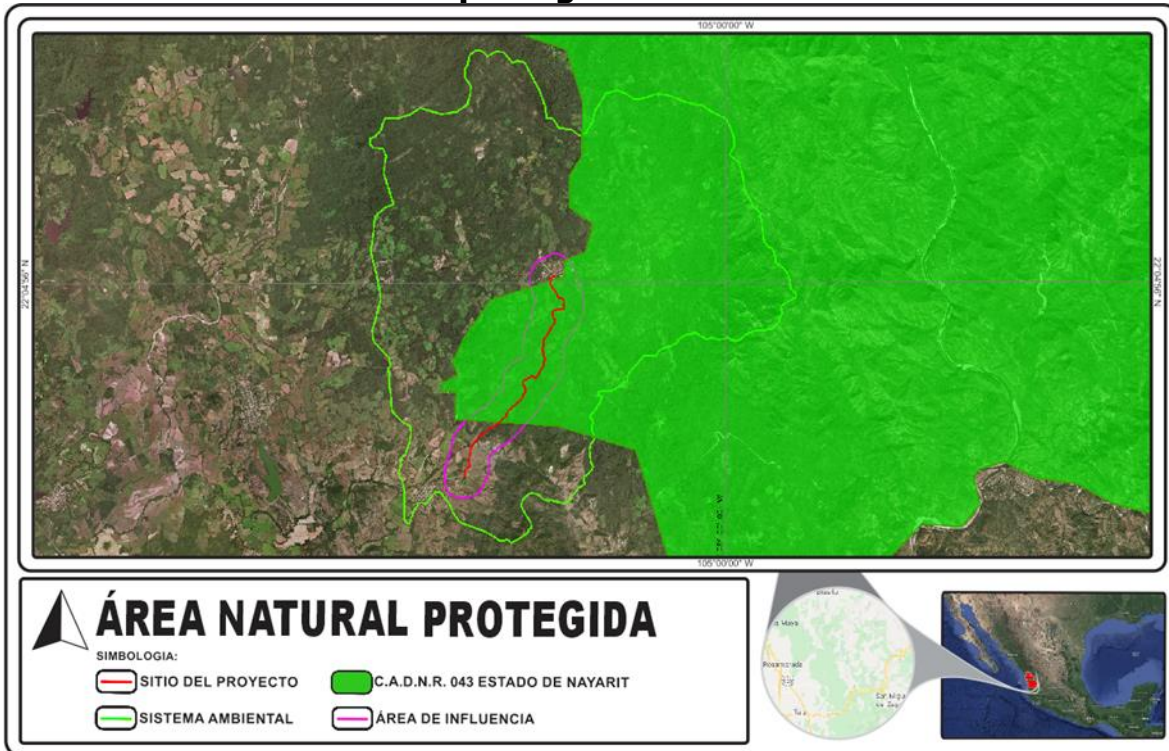


Figura No. 13 Los sitios donde se pretende desarrollar el Proyecto carretero, se encuentran dentro de un Área Natural Protegida de carácter federal. Área Natural Protegida C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit con categoría de Área de Protección de los Recursos Naturales Zona Protectora Forestal y Categoría de manejo, Área de Protección de los Recursos Naturales.

II.3.2.7. Áreas de atención prioritaria.

El sitio del proyecto se ubica en el Área Natural Protegida C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit con categoría de Área de Protección de los Recursos Naturales Zona Protectora Forestal y Categoría de manejo, Área de Protección de los Recursos Naturales.

Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).
Quebradas de Sinaloa Nayarit y Durango.

Región Hidrológica Prioritaria RHP-22 Río Baluarte-Marismas Nacionales.

II.3.3.- PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

Como ya se comentó previamente para la preparación del sitio y construcción NO se requerirán obras provisionales como caminos de acceso, de igual forma no habrá desmontes para construir campamentos, porque es factible aprovechar terrenos desmontados existentes dentro de las poblaciones aledañas y cercanas al trazo carretero.

Previamente al inicio de esta etapa, se ejecutarán el Programa de rescate y reubicación de especies vegetales y el Programa de rescate y traslocación de fauna que se presentan en el sitio del proyecto; estos programas se seguirán ejecutando en la etapa de construcción conforme avancen los frentes de trabajo, ejecutados siempre por un equipo especializado que deberá reportar sus acciones al promovente y este hacerlo del conocimiento de la DGIRA con copia a las Delegaciones de SEMARNAT y PROFEPA en el estado de Nayarit.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

Los siguientes son consideraciones generales para la obra:

1. Los trabajos se iniciarán con el despalme, nivelación y limpieza general del área. Se realizarán afines de los taludes de los lomeríos para alcanzar pendientes mayores a 30° y evitar erosión de los mismos.
2. El despalme se hará hasta la profundidad indicada, no mayor de 25 cm y de la manera conveniente para eliminar el material correspondiente al primer estrato de suelo fértil que en la mayor parte del trazo no rebasa los 20 cm de grosor, aunque aumenta en áreas planas.
3. Donde sea posible, el material producto del despalme, se acamellonará a los lados de los taludes de los terraplenes.
4. La construcción de obras de infraestructura hidráulica se realizará antes de iniciar la construcción de las terracerías, una vez terminados los rellenos a nivel de la subrasante.
5. Se evita que la boquilla de aguas debajo de las alcantarillas descargue sus aguas sobre el talud del terraplén construido; en estos casos la obra de drenaje se prolongará con lavadero hasta los ceros del terraplén o bien se revegetarán los taludes.

6. Los taludes de proyecto que deberán considerarse para los terraplenes son en promedio de 1.5 a 1.

7. El material que forma la capa subrasante, no deberá contener partículas mayores de 75 mm. (3"). Cuando estas existan deberán eliminarse mediante "papeo" (retiro de piedra grande del tamaño de una "papa").

II.3.3.1. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

En esta etapa las actividades principales serán: desmonte, despalme y compensación de terracerías (Cortes y terraplenes). El desmonte consistirá en el retiro de árboles y vegetación en general de las áreas que se requerirán y afectarán por la construcción de la vialidad y obras de drenaje menor, que corresponde al ancho de corona de la misma, además de las áreas en donde se construirán cortes y terraplenes, cuidando de no dañar a otros sitios y árboles fuera del área proyectada.

Se harán las acciones correspondientes para referenciar y validar todos los trazos y nivelaciones para la construcción utilizando estación total y debiéndose coordinar con el topógrafo de la supervisión por parte de la dependencia contratante.

Las principales actividades a realizar son: Limpieza del terreno (desmonte), despalme, compensación de terracerías y trazo.

Desmontes.

El desmonte consistirá en el retiro de árboles (vegetación forestal y no forestal, por ejemplo especies inducidas) y vegetación en general de las áreas de afectación (arbustos o especies no consideradas arbóreas, pero que desarrollan una talla importante), lo que incluye, en el caso de contener vegetación arbórea, el ancho de corona, más el ancho de los taludes y de los cortes. El promovente se compromete a realizar el desmonte únicamente en el área entre cerros.

En una primera fase del desmonte la madera con valor comercial se otorga gratuitamente a los propietarios de los terrenos afectados, con el fin de compensar la pérdida de superficies aptas para el uso forestal y de otras especies arbóreas como los inducidos.

Para el derribo del arbolado se utilizará motosierra a gasolina, realizando cortes direccionados y controlados, principalmente las especies con mayor desarrollo de copa y ramas con volumen importante de masa maderable se derribarán desramando el árbol. Cada rama se

amarrará mediante cuerda y una vez que se realice el corte esta rama será bajada en forma guiada, una vez en el suelo se desata y trocea en troncos de un metro, esta actividad se realiza con todas las ramas hasta que solo quede el fuste que será cortado en tres partes, además será direccionado mediante las muescas de corte y jalado mediante cuerdas, después de trocear el material arbóreo se acumula de forma que sea practico para ser transportado por los usuarios finales. La finalidad de este procedimiento es que no se permita rodar libremente pendiente abajo a las ramas y troncos producto de esta actividad evitando que se afecten otras especies vegetales, animales, suelo y cuerpos de agua, este procedimiento podrá modificarse o adecuarse a criterio de la supervisión ambiental.

Antes del desmonte se realizará el rescate de juveniles, esquejes y semillas, mediante la aplicación de las medidas de mitigación propuestas.

Durante los recorridos de campo para efectuar los muestreos de vegetación a lo largo del sitio del proyecto se establecieron los polígonos forestales donde se efectuará el CUSTF.

Dentro de esos polígonos se encuentran diversas especies de lento desarrollo, las cuales serán rescatadas y reubicadas previo al desmonte y que forman parte del Programa de Rescate y Reubicación de Flora que se presenta.

Igualmente previo al desmonte se llevarán a cabo acciones de ahuyentamiento, así como un programa de rescate y reubicación de fauna de lento desplazamiento, en particular anfibios y reptiles, pero sin descartar a otras de especies de fauna de rápido desplazamiento, cuyos ejemplares se encuentren dentro de alguna de las categorías de protección de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Posterior al desmonte se deja libre de raíces, tocones, basura y obstáculos que pudieran afectar el buen funcionamiento de la maquinaria pesada. Como fase previa a las operaciones constructivas, es necesaria una limpieza a fondo del terreno natural y despálme cuando se refiere a la eliminación de una capa superficial de terreno.

El producto del desmonte, el cual una parte se almacenará para la construcción de los cordones de vegetación muerta, el resto se triturará y mezclará con suelo fértil y una parte se donará como leña a los pobladores aledaños. El suelo fértil así mejorado se colocará en montículos los cuales serán cubiertos con vegetación y un dique de troncos que evite que la lluvia arrastre dicho suelo. Este material edáfico

recuperado será utilizado en el afine de taludes así como en el programa de reforestación.

La vegetación muerta también podrá depositarse en sitios aledaños que presenten erosión o cárcavas muy evidentes, para frenar el proceso.

Mucha de la vegetación será regalada como material de construcción y combustible (leña) para los pobladores de la zona aledaña, otro tanto se conservará para las tareas protección y conservación de suelos.

Procedimiento para el manejo de residuos de desmonte.

La remoción de la vegetación implica un impacto ambiental, en primera instancia, pero a su vez representa una posibilidad de riesgo como elemento de bloqueo en el cruce del trazo sobre los arroyos y ríos, y un componente de lenta degradación e incorporación como materia orgánica al suelo.

Por lo que, aunque los desmontes serán a mediana magnitud, durante la etapa de desmonte para la construcción de la carretera, es necesario contar con medidas adecuadas de aplicación durante esta labor y posteriormente.

Consideraciones para los desmontes.

El desmonte debe de realizarse solamente dentro de la línea de ceros o de ocupación directa por el proyecto (se respetará la vegetación dentro del resto del derecho de vía), así como las áreas requeridas para la construcción de infraestructura provisional.

Aplicar técnicas de manejo de los residuos de desmonte, con la finalidad de que estos sean reincorporados al suelo, prevenir la contaminación de cauces y suelo con estos residuos.

Los desmontes deberán ser dirigidos unidireccionalmente de tal forma de que la caída de árboles grandes no afecte vegetación aledaña.

Despalmes.

El despalme es la actividad en la que se retirará la materia orgánica o la capa superficial del suelo que queda después del desmonte; la finalidad de esta actividad es encontrar material inorgánico para desplantar las terracerías o realizar los cortes necesarios. Debido a que en los terraplenes, estructuras de pavimento, cimentaciones y obras en general no puede subyacer materia orgánica porque provocaría

deformaciones a dichas obras, el material del despalme se utilizará en las obras de reforestación, para su remoción se empleará el tractor de oruga Caterpillar D-9 o similar; este último procederá a mover el material a los lados de la línea de ceros y/o del área de maniobras.

Previo al despalme se establecerán los sitios para el almacenamiento temporal del suelo orgánico, delimitándolos de las áreas de construcción por medio de estacas, cinta preventiva, algún medio visual como letreros, etc. Los sitios más recomendables para llevar a cabo el almacenamiento del suelo, son los costados del derecho de vía que no vayan a ser afectados por la construcción de la autopista, que carezcan de vegetación y que preferentemente tengan una topografía plana o con una muy ligera pendiente, el detalle de las actividades para la conservación de suelos se explica en el Capítulo 6. El material de despalme (suelo fértil) será utilizado posteriormente para las obras de reforestación y arroje de taludes.

Compensación de terracerías.

La actividad más significativa será el movimiento de tierras o compensación de terracerías que es necesario para conseguir una superficie uniforme que se constituirá en la base de todas las estructuras del pavimento y que servirá para soportar las demandas estructurales generadas por el rodamiento de los vehículos.

Dicho movimiento de tierras consistirá en realizar cortes de material pétreo en las partes elevadas y transportarlo a las partes bajas para formar terraplenes, resultando una superficie geométrica uniforme; los faltantes de material, se completarán con material proveniente de el o los banco(s) de préstamo seleccionados. en el presente proyecto se desperdiciará material y también se requerirá traer material de banco para la construcción de terraplenes. Este movimiento compensatorio es la curva masa; una solución ideal sería aquella en que los volúmenes de corte y calidad de los materiales obtenidos resultaran iguales a los requeridos para formar los terraplenes. Habrá 46,184.13 m³ de cortes y despalmes y 23,906.58 m³ de terraplén.

OBSERVACIONES PARTICULARES.

A. Para cualquier caso el cuerpo de terraplén, deberá compactarse al 90 % o bandeará según se dé el caso; la capa subrasante se compactarán al 100%; estos grados de compactación son con respecto a la prueba AASHTO.

B. En todos los casos, cuando no se indique otra cosa, el terreno natural, después de haberse efectuado el despalme correspondiente, el

piso descubierto deberá compactarse al 90 % de su PVSM en una profundidad mínima de 0.20 m; o bandearse según sea el caso.

C. Material que por sus características que presenta, no debe utilizarse ni para la construcción del cuerpo de terraplén.

D. Material que por las características que presenta, solo podrá utilizarse para la formación del cuerpo de terraplén, mismo que deberá compactarse al 90 % de su PVSM o bandearse según sea el caso.

E. Material que por las características que presenta, puede utilizarse en la formación del cuerpo de terraplén y capa de mejoramiento.

F. Material que por las características que presenta, puede utilizarse en la formación del cuerpo de terraplén y capa subrasante.

G. En terraplenes formados con este material, se deberá construir capa subrasante de 0.30. m de espesor.

H. En terraplenes construidos en este material, se deberá proyectar capa subrasante de 0.30 m. compactada al 100 % respectivamente, el cual se construirá con material de préstamo del banco más cercano.

I. En cortes formados en este material, la cama de corte, se deberá compactar al 90 % de su PVSM, en una profundidad mínima de 0.20 m. y se deberá proyectar capa subrasante de 0.30 m de espesor, compactándola al 100 %, con material procedente del banco más cercano.

J. En este tramo se deberá proyectar en cortes y terraplenes bajos, capa de Mejoramiento de 0.30 m. de espesor, como mínimo y capa subrasante de 0.30 m; en caso de ser necesario se deberán abrir cajas de profundidad suficiente para alojar las capas citadas; ambas capa se proyectarán con préstamo del banco más cercano.

K. En cortes, se deberán escarificar los 0.15 m superiores y acamellonar; la superficie descubierta, se deberá compactar al 100% de su PVSM respectivo en un espesor mínimo de 0.15 m. con lo que quedará formada la 1ra. capa subrasante, con el material acamellonado se construirá la 2da. capa subrasante, misma que deberá compactarse también al 100 % de su PVSM.

L. En cortes formados en este material, se proyectará únicamente capa subrasante de 0.30 m. con espesor mínimo, compactándola al 100 % de su PVSM y se construirá con material de préstamo del banco más cercano.

M. En cortes formados en este material, se escarificarán los primeros 0.30 m., a partir del nivel superior de subrasante, se acamellonará el

material producto del escarificado y se compactará la superficie descubierta al 90 %, hasta una profundidad mínima de 0.20 m. Posteriormente, con el material acamellonado se formará la capa subrasante de 0.30 m de espesor, compactando dicha capa al 100% de su PVSM.

N. En caso de cortes y terraplenes construidos en este material, se deberá proyectar capa de transición y capa subrasante de 0.20 y 0.30 m. respectivamente, compactando al 90 y 100%; ambas capas se construirán con material de préstamo del banco más cercano.

Cortes.

Las excavaciones en las zonas de corte serán realizadas a cielo abierto y la maquinaria que se utilizará para la excavación será la adecuada para cada tipo de material que se presente en los diferentes tramos. Las excavaciones se ejecutarán siguiendo un sistema de ataque que permita el drenaje del corte; las cunetas se perfilarán con la oportunidad necesaria y en forma tal que el desagüe no cause perjuicio a los cortes ni a los terraplenes.

Las piedras flojas y material suelto en los taludes se removerán, para dar por terminado un corte al nivel de la capa inferior a la sub-rasante, se verificará el alineamiento, el perfil y la sección en su forma, anchura y acabado, de acuerdo con lo determinado en el proyecto.

El material producto de los cortes que se realicen para el presente proyecto se podrá utilizar en la compensación de terracerías, para esta carretera se presentarán desperdicios de material producto de cortes aproximadamente. El material que no se desperdicie será utilizado para compensar la curva masa.

Debido al volumen y características de los cortes necesarios para la nivelación de los terrenos, NO se tendrá la necesidad de realizar voladuras controladas.

Trazo.

Se realizarán trazos de:

El eje de la vialidad.

Obras provisionales para esta etapa.

No se requiere abrir caminos de acceso, se utilizara el camino en operación.

No se habilitarán campamentos, ya que el personal pernoctará en casas rentadas en poblaciones cercanas al trazo.

Los sitios de resguardos para el equipo y maquinaria serán establecidos también en las poblaciones aledañas al proyecto o bien en el (los) frente(s) de trabajo dentro del polígono autorizado, para no afectar más áreas con vegetación, ni impactar en demasía el medio ambiente.

Personal a ocupar en esta etapa.

30 Personas, que en su mayoría son mano de obra calificada como; ingenieros-topógrafos, auxiliares de topografía, operadores de maquinaria, peones, choferes para los camiones, supervisores y ejecutores de acciones ambientales, todo el personal procederá de preferencia de poblaciones aledañas a las áreas del proyecto, lo anterior con la finalidad de favorecer la economía de la región.

Asimismo se contratarán mujeres para la preparación de los alimentos y limpieza de la ropa del personal.

Materiales y equipo estimado a utilizarse en esta etapa.

Tabla No. 19 Equipo.

ETAPA	EQUIPO
Preparación del sitio	Payloader Caterpillar D-6 Moto conformadora, Retroexcavadora Case 680, Camiones de volteo, Señalamientos. Camioneta pick-up para diversos usos.

Durante la preparación del sitio así como en las demás etapas de construcción, operación y mantenimiento no se eliminarán ejemplares de flora enlistados dentro de alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

II.3.3.2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Antes de iniciar esta etapa, el promovente de esta MIA-R deberá llevar a cabo las labores de:

Procedimiento de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre.

Durante el desmonte, cortes y despalmes es necesario ejecutar acciones para la conservación y protección de la fauna y flora. Las acciones se establecen para todas las posibles especies que se encuentren sobre la superficie de afectación, además de las técnicas para su manejo y conservación, como son:

Ahuyentamiento previo al inicio del desmonte.

Rescate y reubicación de flora.

El rescate de la fauna de lento desplazamiento que se presente durante estas etapas y en su caso la reubicación.

En esta etapa las obras principales serán las siguientes:

Colocación de la base hidráulica.

Colocación de la base de mezcla asfáltica.

Carpeta de concreto asfáltico de granulometría densa.

Carpeta asfáltica delgada tipo SMA.

El SMA es una mezcla asfáltica en caliente que se caracteriza por ser impermeable, estable y resistente a la formación de roderas. Estas propiedades de la mezcla se deben a la granulometría discontinua con la que se forma un esqueleto mineral entre las partículas gruesas, a la presencia de un mortero rico en asfalto y a la adición de fibras de celulosa asfaltadas (como agente estabilizador). La carpeta SMA tiene dos objetivos principales:

- Proporcionar una superficie de rodamiento de la más alta calidad y seguridad para el usuario.
- Garantizar una impermeabilización (sellado) total de la carpeta asfáltica del proyecto, la cual protege la totalidad de estructura de pavimento de una degradación acelerada.
- Construcción de obras de drenaje menor sobre los cuerpos de agua que atraviesa el trazo.
- Revegetación de taludes.

Señalización.

El promovente de esta MIA-R, el CENTRO SCT-NAYARIT, será responsable del que el contratista coloque señalamientos verticales y horizontales, de acuerdo al avance de la obra de tal manera que siempre se advierta a los ciudadanos y usuarios del camino de las precauciones que deberán tomar, así como de las medidas de seguridad y de existir pasos alternos. Así como de prever todas las medidas de seguridad para el personal que efectuará la obra.

Terracerías.

La superficie descubierta por el despalme, se compactará hasta alcanzar como mínimo el 90% de su MVSM AASHTO estándar en un espesor mínimo de 20.00 cm.

El cuerpo del terraplén, será construido con material procedente de los bancos de préstamo que se encuentren autorizados, pero principalmente de los cortes efectuados en los sitios del trazo del proyecto.

El material se compactará al 90 % de su MVSM AASHTO Estándar.

La capa subyacente, será construida con materiales procedente de banco, el material se compactará al 95 % de su MVSM AASHTO Estándar. El espesor de la capa será de 50 cm.

La capa subrasante, será construida con materiales procedentes de banco, con tamaño máximo de agregado de 76 mm. El material se compactará al 100 % de su MVSM AASHTO Estándar.

El espesor de la capa será variable de acuerdo al proyecto.

Para efectuar los cortes y rellenos necesarios conforme al proyecto, para construir las bases y sub-bases de la obra, el material provendrá de bancos de materiales pétreos que tengan autorización vigente por parte de SEMARNAT, CONAGUA y/o Gobierno del Estado de Nayarit, de acuerdo a su competencia.

A. PAVIMENTOS.

Como propuesta de pavimentación, para este proyecto se presenta el diseño para dos carriles de circulación y para un pavimento del tipo flexible, el cual nos dará el espesor de la estructura y el tipo y calidad de las capas que la conformarán, para ello se utilizara el método del Instituto de Ingeniería de la UNAM (Dispav -5, Versión 3.0), el cual se

complementará posteriormente con el método AASHTO y con el método del cuerpo de ingenieros de los EE.UU. esto observándose los resultados de laboratorio correspondientes al terreno natural y los bancos de terracerías que se propongan para su uso.

Para establecer la estructura del pavimento se tomó en cuenta el volumen y composición del tránsito considerado en el tramo de estudio así como las características de los materiales encontrados en el sitio y de los materiales que constituirán las nuevas terracerías y capas de pavimento.

Tránsito.

Mediante la revisión de los datos Viales editados por la SCT, se proporciona el Tránsito Diario Promedio Anual y mediante la autorización de la Dirección Técnica de la Dirección General de Carreteras de la S.C.T., se considera que para el año 2016, un TDPA de 350 Vehículos.

Tasa de Crecimiento.

La tasa de crecimiento considerada es del 3.0% anual misma que se utilizó para las proyecciones de tránsito en el diseño, para lograr una vida útil mínimo de 15 años.

Método de Diseño Estructural.

Revisión de los espesores del pavimento por el Método del Instituto de Ingeniería de la UNAM (DISPAV-5, Versión 3.0).

El Instituto de Ingeniería de la UNAM., mediante el apoyo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.), desarrolló un programa para el diseño de pavimentos de carreteras con altas especificaciones o tránsito alto y en caminos con bajo tránsito, dicho método toma en cuenta la fatiga de las capas estabilizadas con asfalto y la deformación permanente de las capas no estabilizadas con asfalto provocada por las cargas que se presentan en el pavimento. (Realizado por Corro C. Y Prado O. en Septiembre de 1999).

Con los datos de diseño tales como el TDPA, la tasa de crecimiento, la composición vehicular y la vida útil del proyecto, se entra al programa de diseño, y se elige la opción de diseño para caminos normal, que permite tener como máximo 2.5 cm de deformación en la rodada y agrietamiento de ligero a medio.

Este método permite dos variantes; 1) diseñar de acuerdo a los lineamientos fijados y 2) revisar diseños específicos que proponga el

proyectista, se aplicó la primera variante para los análisis realizados a cada diseño, donde la secuela de cálculo es básicamente la siguiente:

1.- Se indica el tipo de camino que se diseñará; carretera normal o de alta especificaciones; para nuestro caso es una carretera NORMAL, en la que se debe de conservar un servicio BAJO al final de la vida de proyecto (2.5 cm de deformación en las roderas y agrietamiento medio a fuerte).

2.- Se introduce el TDPA del carril de diseño, indicando el número de vehículos y composición del tránsito, carga por eje de cada tipo de vehículo, proporción de vehículos cargados y vacíos, tasa de crecimiento anual del tránsito y el período de vida de la estructura del pavimento.

Con lo anterior se calculará el número de ejes equivalentes acumulados de 8.2 toneladas.

a. Base hidráulica.

Capa de base hidráulica de 5.00 cm de espesor, compactada al 100 % del MVSM AASHTO Modificada, misma que deberá estar formada con material de tamaño máximo de agregado de 1½" y será cien por ciento (100 %) producto de trituración de roca sana.

El riego de impregnación, se efectuará con emulsión asfáltica del tipo para Impregnación, a razón de 1.00 lts/m².

b. Base de Mezcla Asfáltica.

La capa de base asfáltica tendrá 10.0 cm de espesor, la mezcla mencionada será elaborada en planta y en caliente, misma que deberá estar formada con material de tamaño máximo de agregado de 1½" y será cien por ciento (100 %) producto de trituración de roca sana, utilizando material procedente del banco de préstamo propuesto por el CONTRATISTA y cemento asfáltico PG 76-22 modificado con polímeros con una dosificación aproximada de 130 kg/m³ de material pétreo seco y suelto.

Compactado al noventa y cinco por ciento (95 %) de su masa volumétrica máxima, cuya mezcla asfáltica deberá ser diseñada mediante el método Marshall.

c. Carpeta de concreto asfáltico de granulometría densa.

El riego de liga, se efectuará con emulsión asfáltica del tipo Rompimiento rápido con un contenido de cemento asfáltico en masa del 60 %, a razón de 0.60 lts/m².

Carpeta de concreto asfáltico de 10 cm de espesor, mediante el empleo de mezcla asfáltica de granulometría densa, elaborada en caliente, con cemento asfáltico PG 76-22 modificado con polímeros y material pétreo de tamaño máximo de ¾", cien por ciento (100 %) triturado y compactado al noventa y cinco por ciento (95 %) de su masa volumétrica máxima, cuya mezcla asfáltica deberá ser diseñada mediante el método Marshall.

d. Carpeta asfáltica delgada tipo SMA.

En todo el ancho de la calzada, previamente barrida y seca, se aplicará un riego de liga con una emulsión catiónica modificada con polímeros, a razón de 0.4 lts/m².

Una vez que el producto asfáltico del riego de liga tenga la consistencia conveniente, en todo el ancho de la superficie, se construirá con 3.00 cm de espesor, una carpeta asfáltica delgada tipo SMA elaborada en caliente, con cemento asfáltico PG 76-22 modificado con polímeros, cuyo diseño de la mezcla será basado en las normas AASHTO.

e. Obras de infraestructura hidráulica (Drenaje menor).

- Obras de drenaje menor.

Se deberá entender como obra de drenaje menor a todas aquellas obras transversales cuyo gálibo horizontal, de acuerdo al área hidráulica necesaria, sea menor o igual a 6 metros (losas o vados, cajones, bóvedas de concreto armado, tubos de concreto, tubos de lámina).

El área donde se localiza el trazo tiene escurrimientos superficiales intermitentes y se tiene la necesidad de preservar la integridad de los terraplenes y pavimento, así como no desviar ni interrumpir el flujo hidráulico de los cuerpos de agua. La construcción de las obras de drenaje menor, consiste en realizar excavaciones necesarias para la construcción de alcantarillas de tubo o losa de diferentes dimensiones, para posteriormente rellenarlas y construir muros cabezotes.

Se construirán obras de infraestructura hidráulica menores para evitar desviar los flujos de las escorrentías en los cuerpos de agua y salvar esos obstáculos que atraviesa el camino.

El tipo de obra estara dimensionado de acuerdo con el caudal o gasto máximo que lleva cada cuerpo de agua, mismo que se relaciona con otras variables como es el tamaño de su cuenca de captación, pendiente y el porcentaje de vegetación que esta presenta.

Todas las obras de drenaje serán construidas durante la época de secas para evitar la afectación a la calidad del agua, permitir el paso de vehículos, tener facilidad para las maniobras constructivas y evitar modificar el cauce.

En la tabla No. 20 se listan las obras de drenaje menor por cadenamiento y sus variables hidrológicas, mismas que se construirán en la vialidad.

Tabla No. 20. Obras de drenaje menor.

NO.	COORDENADAS		TIPO DE OBRA	DIM. m	CADENAMIENTO
	X	Y			
1	493440	2437579	Vado	7.0 x 16.0	0+150.30
2	493536	2437622	Alcantarilla	7.0 X 3.0	0+466.10
3	494215	2438468	Alcantarilla	7.0 X 2.0	1+630.37
4	494359	2438562	Tubo	0.90	1+797.89
5	495262	2439634	Tubo	0.90	3+502.64
6	495330	2439746	Tubo	0.90	3+641.63
7	495435	2439968	Tubo	0.90	3+888.73
8	495448	2440038	Tubo	0.90	3+959.64
9	495406	2440364	Tubo	0.90	4+297.78
10	495657	2440864	Tubo	0.90	4+866.08
11	495687	2440971	Tubo	0.90	5+005.05
12	495691	2441188	Tubo	0.90	5+251.49
13	495745	2441188	Tubo	0.90	5+306.86
14	495877	2441212	Tubo	0.90	5+442.81
15	495924	2441330	Vado	7.0 X 20	5+614.09
16	495934	2441405	Tubo	0.90	5+691.64
17	495843	2441477	Vado	7.0 X 22	5+819.34
18	495618	2441970	Puente vado 8 tubos	6.5 X 74.0	6+435.61

El drenaje superficial se construye a un lado de la superficie de rodamiento para drenar el área; en el caso de los bordillos, estos son

elementos de concreto que van sobre el hombro de la carretera y en el lado opuesto va una cuneta, que es un canal revestido de concreto armado. El zampeado se construirá de mampostería de tercera clase juntando la piedra con mortero de arena – cemento y se utilizará para la construcción de las alcantarillas de losa entre los estribos, aleros de entrada y salida de estas obras, en el recubrimiento de cunetas de acuerdo al proyecto.

Es importante mencionar que el material de la excavación de estas obras será utilizado para la protección de las alcantarillas.

f. Reforestación.

El Programa de Reforestación que se deberá de ejecutarse para compensar la vegetación derribada se llevará a cabo de acuerdo a las acciones que consistirán en compensar los árboles a derribar en proporción de 3 nuevos ejemplares por cada uno derribado, a plantarse de ser posible dentro del derecho de vía y/o sitios aledaños que no cuenten con vegetación, previamente seleccionados, mismos que se describen en dicho programa.

OBRAS DE DRENAJE COMPLEMENTARIAS.

En el Proyecto carretero, será necesario que se realicen otras obras de drenaje como cunetas.

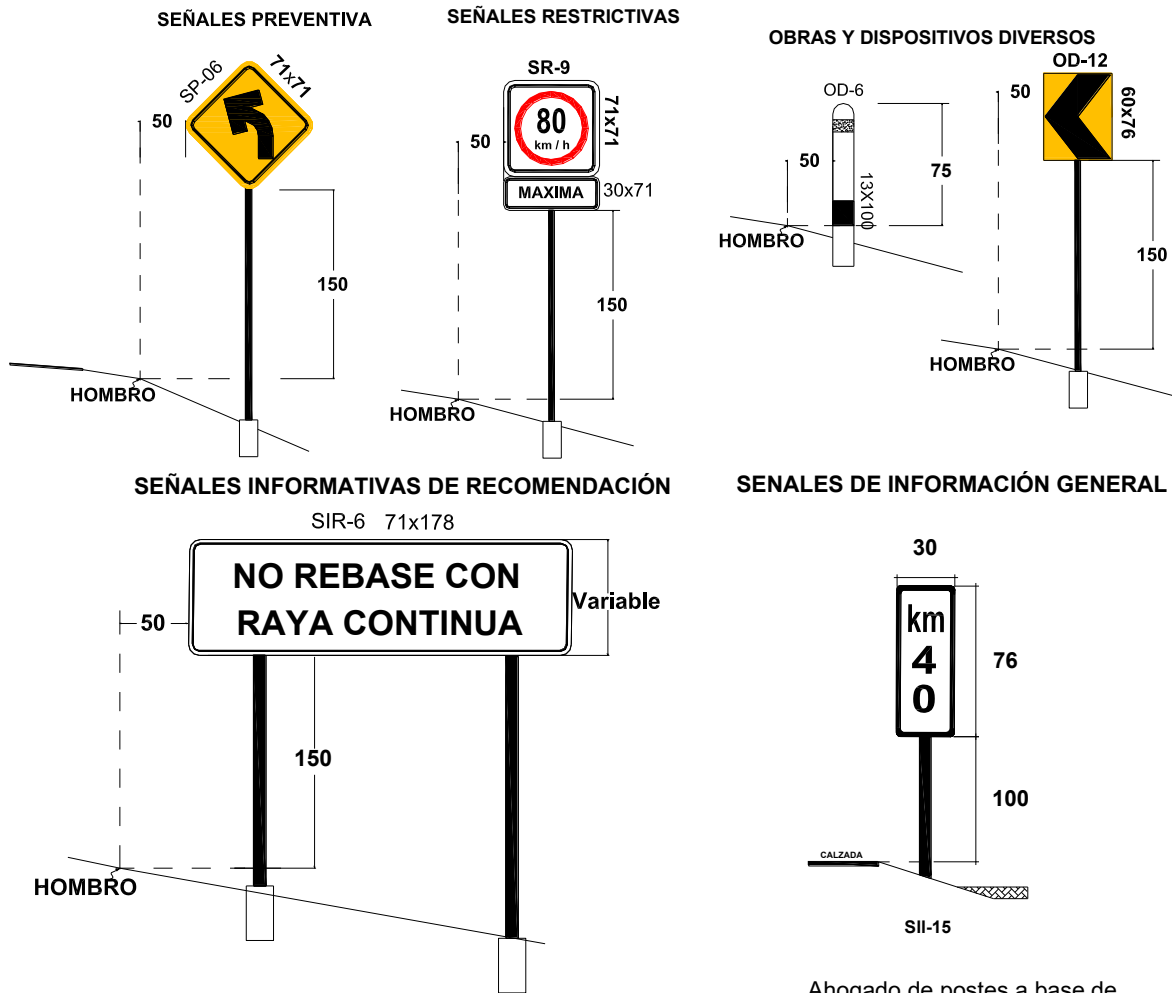


Figura No.14. Carretera con obras de drenaje secundaria, cunetas.

Colocación de señalamientos horizontales y verticales.

Se hará de acuerdo a las especificaciones del proyecto y a la normatividad vigente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), **Norma Oficial Mexicana, NOM-034-SCT2-2011, referente al Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.** se muestra el detalle de las señales en la figura No.15.

DETALLE DE SENALES VERTICALES



Ahogado de postes a base de concreto $F'c=150 \text{ Kg/cm}^2$ de 20x20x40 cm.

Figura No. 15 Detalles de señalamiento vertical.

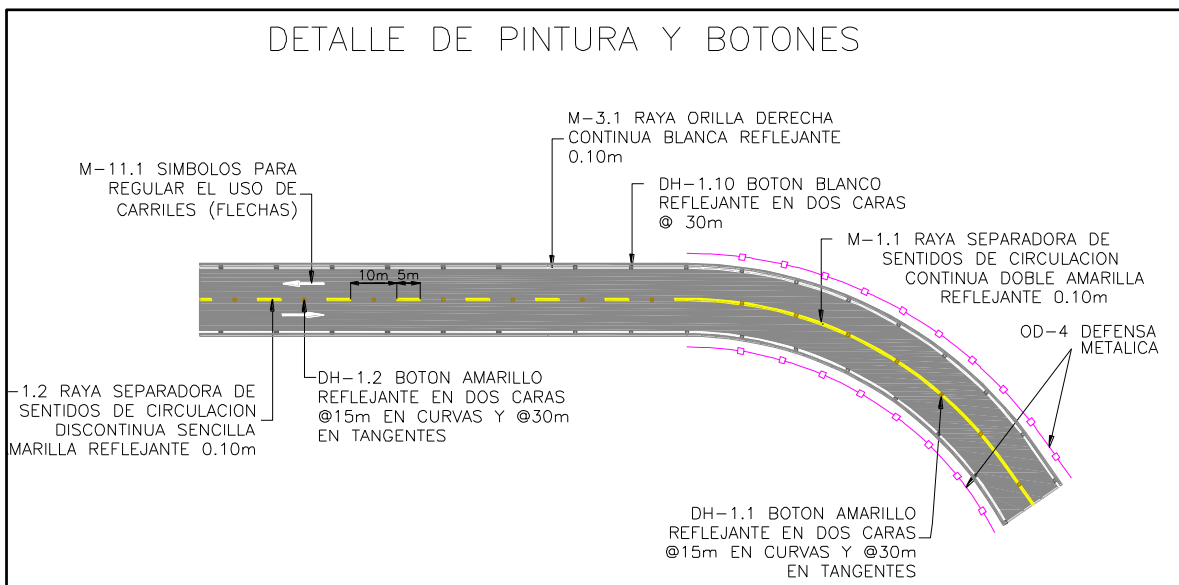


Figura No.16 Detalles de pintura y botones.

PROCEDIMIENTO GENERAL DE CONSTRUCCIÓN.

La secuencia de ejecución de las obras será:

Previas: Ejecución de los programas para protección de fauna y flora, consistentes en: Ahuyentamiento y traslocación de fauna de lento desplazamiento, así como la reubicación de flora, en especial de cactáceas columnares y agaváceas asparagáceas.

Revisión de bancos de nivel y eje central del trazado.

1. Suministro de bancos de préstamo.
2. Colocación del letrero informativo de obra.
3. Colocación de señalamiento de protección de obra incluyendo bandereros en cruces viales, de requerirse.
4. Desmonte.
5. Afine de taludes y Despalme.
6. Ejecución de las Obras de drenaje.
7. Ejecución de las estructuras.
8. Ejecución de los cortes y/o cuerpo del Terraplén.
9. Ejecución de la capa subyacente.
10. Ejecución de la capa Subrasante.
11. Ejecución de la capa de Base hidráulica.
12. Aplicación del material asfáltico de impregnación.
13. Aplicación del material asfáltico de liga.
14. Ejecución de la capa de Base asfáltica.
15. Aplicación del material asfáltico de liga.
16. Ejecución de la carpeta Asfáltica.
17. Aplicación del material asfáltico de liga modificado.

18. Ejecución de carpeta asfáltica delgada tipo SMA.
19. Construcción de obras de drenaje menor sobre cuerpos de agua.
20. Colocación del señalamiento horizontal.
21. Colocación del señalamiento vertical definitivo.
22. Limpieza general de la obra.
23. Retiro del señalamiento de protección de obra.
24. Conservación de suelos, control y rehabilitación de cárcavas y reforestación de áreas.

Es muy importante mencionar que no habrá modificaciones a los cuerpos de agua que cruza el proyecto y no será afectada la calidad del agua.

II.3.4.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Dado que se trata de una obra de infraestructura carretera ubicada en el área rural del municipio de Rosamorada, Nayarit y no de un proceso productivo en sí, no se utilizarán recursos adicionales para su operación, más si para su mantenimiento constante mismo que estará a cargo del promovente, la Dirección General de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Una vez que se construya el tramo carretero objeto de esta MIA-R y entre en operación, se dice que pudiera presentar a corto o mediano plazo problemas que por su operación redunde en afectaciones ambientales adicionales a las producidas con la construcción de la carretera.

Las inmediatas son las emisiones atmosféricas producto de la combustión de vehículos automotores, contaminación por plomo, ruido, transporte de sedimentos a los cuerpos de agua aledaños, atropellamiento de fauna y todos los impactos acumulativos que genera este tipo de obra considerando su cercanía con algunas poblaciones.

El mantenimiento por parte del promovente deberá ser oportuno y de acuerdo con los programas al respecto tiene la Dirección General de Carreteras de la Secretaría de Transportes (SCT).

Lo anterior es fundamental con la finalidad de no tener fallas en la operación.

II.3.4.1. Programa de operación.

Una vez terminada cada etapa del proyecto carretero se abrirá completamente a la operación diaria, la cual la realizarán los vehículos que circulen diariamente el camino, la velocidad máxima permitida para circular será de 70 Km/h, al abrirse completamente este nuevo tramo de 6.5 km a la circulación se disminuirán notablemente los tiempos de recorrido.

La vía de comunicación contará como todas las carreteras con un programa de mantenimiento y conservación a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y de acuerdo con su organigrama y ubicación, lo llevará a cabo el Centro SCT- Nayarit de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Para prevenir y disminuir los riesgos de accidentes viales durante la operación vehicular, se contará con señales restrictivas, informativas y de identificación a lo largo del tramo, de

igual manera serán colocados señales que informen áreas de fauna para que los conductores tengan cuidado con ella al transitar.



Figura No. 17. Ejemplo de señales para protección de la fauna.

Como una de las principales medidas de mitigación ambiental contempladas en esta MIA-R, al finalizar el proyecto es la de ejecutar las acciones de del Programa de reforestación con ejemplares de flora regional, además de reforestar en la zona del derecho de vía del camino y los taludes del terraplén con zacates regionales, ya que esto mitigará en gran medida, los niveles sonoros producidos por los vehículos que circulen y la erosión hídrica del suelo.

II.3.4.2. Programa de mantenimiento.

Principales labores de mantenimiento de una carretera.

Las principales actividades de Mantenimiento a realizar para un buen funcionamiento son las siguientes: Bacheo, renivelaciones, relleno de grietas, riego de sello sobre superficie de rodamiento, reparación del señalamiento horizontal y vertical, limpieza de obras de drenaje y deshierbe de zonas laterales.

Debido a que estas actividades se consideran obras menores, los impactos negativos que ocasionaran al Sistema Ambiental Regional (SAR) son mínimos, a comparación con la etapa de construcción.

Supervisión de la carretera para detectar fallas.

Se supervisará la rúa para detectar; baches, grietas, desplaves, invasión de maleza en los acotamientos y carretera, desplazamiento de terreno,

azolvamiento de las obras de drenaje y señalamientos verticales y horizontales.

Los datos se anotarán en la bitácora de control conteniendo la siguiente información mínima.

Fecha y hora, Carretera, Tramo, Tipo de daño.

a) Actividades de mantenimiento y su periodicidad.

Programa de conservación preventiva y correctiva según la S.C.T.

1. Prever el programa quincenal inicial de conservación preventiva y correctiva, que deberá ser actualizado anualmente. Entregar programa quincenal actualizado al CENTRO-SCT Nayarit.
2. Obtener índice de servicio actual o IRI de la superficie de rodamiento, para delimitar los tramos homogéneos. Para la evaluación del pavimento proceder como lo indica el Sistema Mexicano de Protección de Pavimentos o el que se implante en la vialidad.
3. Evaluar el estado de cunetas y lavaderos y repara aquellas que presenten problemas en el momento de la inspección. Para la realización de los estudios correspondientes proceder como se indica en el anexo PC-2 correspondiente al Programa de Conservación Preventiva de la S.C.T.
4. Inspeccionar los sitios y señales con problemas. Para la evaluación de la señalización, se deberá proceder como se indica en el anexo PC-5 correspondiente al Programa de Conservación Preventiva de la S.C.T.
5. Contratar la ejecución de los estudios del estado de las vialidades. Enviar el estudio terminado, indicando la alternativa de solución que considere más adecuada el CENTRO SCT NAYARIT.
6. Preparar el programa de obra de la alternativa aprobada por la SCT para los trabajos de reconstrucción en caso de ser necesaria, de acuerdo a los resultados de los estudios. Acordar su ejecución con el CENTRO SCT NAYARIT.
7. Supervisar los trabajos durante su proceso de ejecución de manera permanente hasta concluirlos, revizando el control de calidad de la obra.

Programa de conservación rutinaria.

1. Realizar inspecciones diariamente en la vialidad para detectar problemas y corregirlos en:

- a. Cercado e invasión del derecho de vía. Reforestación en su caso.
- b. Retiro de derrumbes, basura y limpieza de la superficie de rodamiento.
- c. Falta de señales que pongan en peligro al usuario o lo desorienten.

2. Realizar inspecciones semanales o cuando se requiera en la vialidad o de acción inmediata si fuera necesario para detectar problemas y corregirlos en:

- a. Defensas y señales de tipo normal.
- b. Obras de drenaje.
- c. Obras complementarias de drenaje
- d. Baches, calavereo, grietas, deformaciones, etc., en el pavimento.
- f. Limpieza de cunetas y derecho de vía
- g. Daños en el camino por efecto de accidentes
- h. Contra-cunetas y sub-drenajes
- i. Cajas y/o canales de entrada y salida de obras de drenaje
- j. Fallas locales de cortes
- k. Postes y fantasmas.
- l. Deshierbe y poda de vegetación
- m. Pintura en general.

TABLA No. 21. CALENDARIO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO.

ACTIVIDAD	PERIODICIDAD	RECURSOS REQUERIDOS
MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
1. BACHEO.	ANUAL	RIEGO DE LIGA Y CARPETA ASFÁLTICA
2. REPARACIÓN ARBOTANTES EN OBRAS DE HIDRÁULICAS.	SEMESTRAL	PINTURA Y LÁMPARAS.
3. SEÑALAMIENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES.	ANUAL	PINTURA Y REPOSICIÓN DE SEÑALAMIENTOS.
4. REPARACIÓN BARANDALES OBRAS INF. HIDRÁULICAS.	ANUAL	SOLDADURA Y PINTURA.
5. REVISIÓN ESTRUCTURAL DE OBRAS HIDRÁULICAS.	ANUAL	PERSONAL TÉCNICO ESPECIALISTA. DE REQUERIRSE SE UTILIZARÁN REPOSICIÓN DE ESTRUCTURAS DAÑADAS.
MANTENIMIENTO CORRECTIVO		
6. TRABAJOS DE DIFERENTE ÍNDOLE POSTERIORES A UN FENÓMENO METEOROLÓGICO O ACCIDENTE VIAL QUE DAÑE CUALESQUIER ESTRUCTURA O EQUIPO.	VARIABLE	DIVERSAS.

II.4. Requerimiento de personal e insumos.

Personal.

30 Personas.

En condiciones normales solo habrá un turno de trabajo y será diurno.

Es importante destacar que el personal que se requiera en las diversas etapas será preferentemente del municipio de Rosamorada, Nayarit, en especial de las poblaciones aledañas y cercanas al proyecto carretero.

El personal contratado gozará de las garantías laborales que establecen la Constitución Mexicana y la Ley Federal del Trabajo.

Insumos. Recursos naturales renovables.

Tabla. No. 22. Consumo de agua en la obra.

ETAPA	AGUA	CONSUMO ORDINARIO		CONSUMO EXCEPCIONAL			
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración
Preparación del sitio	Cruda	3,000.0 m ³	Río **	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	550 litros*	Potabilizadora ***	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Construcción	Cruda	1,200.0 m ³	Río **	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	2,300 litros*	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Operación	Cruda	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Mantenimiento	Cruda	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Abandono	Cruda	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

*Estimación diaria.

**Tomas Autorizadas por la Comisión del Agua (CONAGUA) en pozos o cuerpos de agua cercanos.

***Centros de llenado de agua purificada y/o manantiales naturales. N.A: No aplica. No se contempla la etapa de abandono por la necesidad vital del proyecto, es mas probable una nueva ampliación que abandonar la obra.

Es importante mencionar:

a) Los usos principales que se le dan al agua en el área del trazo del camino son principalmente; consumo doméstico, ganadero y para actividades agropecuarias.

b) El traslado y almacenamiento del agua cruda será en camiones tipo "pipa" con capacidad de 10,000 litros.

El agua destinada para la obra no será almacenada, porque se trasladará y utilizará inmediatamente.

c) El agua purificada para uso doméstico en obra se almacenará en garrafones de 19 litros o tinacos Rotoplas de 250 litros.

Materiales y sustancias.

Tabla. No. 23. Materiales estimados a utilizar en la etapa de construcción.

Concepto	Unidad	Cantidad
MATERIALES PÉTREOS.		
Grava	M ³	N.D.
Arena	M ³	N.D.
Piedra bola	M ³	N.D.
Material relleno (limo)	M ³	N.D.
Material base para construcción	M ³	N.D.
Concreto asfáltico	M ³	N.D.
Cal	Ton	N.D.
Cemento	Ton	N.D.
Clavos	Kg	N.D.
Varilla	Kg	N.D.
Alambre recocido	kg	N.D.
Tubería de polietileno de alta densidad, diversos diámetros	ml	N.D.
Madera de pino (barros y fajilla)	Pies ³	N.D.
Triplay de pino de 16 mm	Pies ³	N.D.
Señalamientos	Unidad	N.D.
Ángulos placas de fierro	Kg	N.D.

N.D= A la fecha de la elaboración del presente estudio los materiales no estaban cuantificados.

Tabla. No. 24. Sustancias a utilizar en la obra.

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE TÉCNICO	CAS¹	ESTADO FÍSICO	TIPO DE ENVASE	ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	CANTIDAD DE USO	CANTIDAD DE REPORTE	
GRASA	LUBRICANTE	S.R.	SÓLIDO	METÁLICO /CARTÓN	CONSTRUCCIÓN	1,500 kilos	S. R.	
NOMBRE COMERCIAL	CARACTERÍSTICAS CRETI²				IDLH₅	TLV⁶	DESTINO O USO FINAL	USO QUE SE DA AL MATERIAL SOBROANTE
	C	R	E	T	I	B	8 horas	
GRASA	-	-	-	X	-	S.R.	S.R.	MAQUINARIA No sobra

SR. Sin registro.

Explosivos.

No se utilizarán explosivos.

Energía y combustibles.

Energía.

No se requiere de energía eléctrica para la etapa de preparación del sitio. En la etapa de construcción se utiliza para la máquinas de soldadura que serán utilizadas en soldar estructuras y para ello, se utilizarán plantas portátiles y semi-portátiles generadoras de energía eléctrica que funcionan con combustible diésel y gasolina. No se usará otro tipo de fuente de energía, ni eólica, ni solar, ni radioactiva.

Combustible:

Los requerimientos de combustible estimados se enlistan a continuación desglosados por etapa.

Tabla. No. 25. Combustible estimado a utilizar en la etapa de Preparación del sitio.

TIPO DE COMBUSTIBLE	ORIGEN	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	CONSUMO	TIPO DE ALMACENAMIENTO
Diésel	Petróleo	Gasolineras de la	61,500 litros*	Tambores 200 L.
Gasolina	Petróleo	más cercanas.	10,500 litros*	Tambores de 200 L.

TIPO DE COMBUSTIBLE	EQUIPO QUE LO REQUIERE	FORMA DE SUMINISTRO
Diésel	Trascabos Caterpillar, maquinaria de excavación, pipas, Camiones de Volteo	Estaciones de servicio de gasolina/diésel.
Gasolina	Camionetas y vehículos del personal	

*Cantidad estimada.

Tabla. No. 26 Combustible estimado a utilizar en la etapa de Construcción.

TIPO DE COMBUSTIBLE	ORIGEN	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	CONSUMO	TIPO DE ALMACENAMIENTO
Diésel	Petróleo	Gasolineras de la	42,000 litros*	Tambores 200 L.
Gasolina	Petróleo	Ciudad más cercanas	5,000 litros*	
TIPO DE COMBUSTIBLE	EQUIPO QUE LO REQUIERE		FORMA DE SUMINISTRO	
Diésel	Trascabo y/o maquinaria de excavación. Camiones de Volteo		Estaciones de servicio	
Gasolina	Camionetas y vehículos del personal		de gasolina/diésel.	

***Cantidad estimada.**

El tipo de combustible a requerirse en las etapas de: Preparación del sitio y construcción.

Será utilizado el diésel para la maquinaria pesada de construcción y la gasolina sin plomo para los vehículos y camionetas de traslado y transporte de personal, insumos y/o materiales.

El origen de los combustibles será de PEMEX a través de la estación de servicio más cercana.

TABLA. No. 27 Equipo y maquinaria estimada a utilizar durante cada una de las etapas del proyecto.

ETAPA	EQUIPO
Preparación del sitio	Barredora BROCE 7". Cortadora 12 H.P. Moto conformadora, Retroexcavadora Case 680, Camiones de volteo, Señalamientos. Camioneta pick-up para diversos usos.
Construcción	Tractor Caterpillar D-6 CAT, Moto conformadora. Cortadora 12 H.P. Compresor 100 Lbs. Revolvedora 1 saco Retroexcavadora Case 680 y Case 580, Tractor D-9 de orugas Perforadora. Grúas. Camión de volteo 7 - 21 m ³ Camioneta pick-up para diversos usos.
Operación y mantenimiento	Equipo de limpieza y mantenimiento de la red de drenaje. Camioneta pick-up para diversos usos.

El tiempo estimado de uso diario es de 8 a 10 horas de lunes a sábado.

II.5. Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones.

Generación manejo y disposición de residuos.

Tabla. No. 28 Generación de residuos peligrosos.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Proceso o etapa en el que se generará y fuente generadora	Características CRETÍ	Cantidad o volumen generado por unidad de tiempo	Tipo de empaque	Sitio de almacenamiento temporal	Características del sistema de transporte al sitio de disposición final	Sitio de disposición final	Estado físico
N.A.	N.A.	Preparación del sitio.	N. A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	Construcción	N. A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	Operación.	N. A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	Abandono.	Esta etapa no se tiene contemplada por la necesidad vital del proyecto.						

Tabla. No. 29. Generación de residuos no peligrosos.

ETAPA	CARACTERÍSTICAS	PROCESO DONDE SE GENERA	VOLUMEN PRODUCIDO	DISPOSICIÓN TEMPORAL	ESTADO FÍSICO	DESTINO FINAL
PREPARACIÓN DEL SITIO	Domésticos y sanitarios.	Necesidades fisiológicas.	variable	Letrina portátil.	Sólido/líquido	Pozo de visita asignado por la Junta municipal de agua**
	Restos de comidas.	Alimentación	variable	Contenedor	Sólido	Confinamiento.
			variable			
CONSTRUCCIÓN	Domésticos y sanitarios.	Necesidades fisiológicas.		Letrina portátil.	Sólido/líquido	Pozo de visita asignado por la Junta municipal de agua**
	Restos de comidas.	Alimentación	variable	Contenedor	Sólido	
	Madera Plástico papel	Construcción Construcción Basura	variable variable variable	Contenedor Contenedor Contenedor	Sólido Sólido Sólido	Confinamiento.
OPERACIÓN	Basura.	dejada por usuarios	variable	o camión volteo	Sólido	
ABANDONO DEL SITIO	Esta etapa no está comprendida por la necesidad vital del proyecto.					

*Estimado por día.

**La compañía constructora contratará el servicio de renta de letrinas, la empresa que sea elegida y proporcione el servicio será la encargada del mantenimiento de las mismas, es de suponerse que de acuerdo a la normatividad vigente que dicha empresa opere legal y correctamente y tenga un sitio (pozo de visita) asignado por la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado del municipio donde descargue las aguas residuales.

Se trasladaran los residuos en vehículo de la empresa o se contratara a una compañía para que recolecte la basura que se genere.

Manejo de residuos no peligrosos y peligrosos.

Manejo de los residuos no peligrosos.

La totalidad de los residuos generados en las diferentes etapas de construcción, operación y mantenimiento corresponden al tipo de los no peligrosos.

Tabla No. 30. Descripción de sitios de disposición de residuos no peligrosos.

Disposición temporal.	Contenedor de residuos no peligrosos con tapa ubicado una parte del sitio conforme al avance de obra.
Disposición definitiva.	Confinamientos en la población de, Santa Fe, Nayarit.

Sitio de disposición final.

Confinamiento Controlado de la población de Santa Fe, Nayarit. la tabla No. 31.

Tabla No. 31. Descripción del confinamiento.

Ubicación.	Población Santa Fe.
Tipo de confinamiento.	Basurón sin control alguno.
Autoridad responsable.	H. Ayuntamiento de Rosamorada, Nayarit.
Sitios alternativos.	No se tienen ni se consideran.

Manejo de los residuos peligrosos.

No habrá residuos peligrosos.

Sitios de tiro para los residuos domésticos.

No aplica.

Derrame de materiales y residuos al suelo.

El evento donde pudiera observarse un derrame accidental de sustancias contaminantes como combustibles, grasa y aceites se puede presentar por tareas de mantenimiento de maquinaria y vehículos en el sitio, se considera que el mantenimiento será esporádico y se tomarán las precauciones necesarias para que no suceda.

Generación de sustancias y emisiones a la atmósfera.

Durante la construcción del proyecto, se generarán polvos por el movimiento de tierra producto de las excavaciones así como también se generarán humos y gases por el escape de los vehículos que participen en la obra, se estima que este impacto es puntual y temporal ya que no durará mucho tiempo e irá cambiando de sitio de acuerdo al avance de los trabajos.

Los vehículos que transporten material producto de las excavaciones deberán ir cubiertos por lonas para evitar la dispersión de polvos y partículas a la atmósfera.

Durante el desarrollo de esta etapa, en las superficies de terreno sujetas a generar polvos se recomienda que se conserven húmedas, efectuando riegos de agua con pipas para disminuir la dispersión de polvos en el

área de trabajo y su entorno, así como en los caminos donde circularán los vehículos y maquinaria.

Identificación de las fuentes.

Las fuentes son móviles ocasionadas por los vehículos que transiten al sitio del proyecto por diversos motivos.

Contaminación por ruido.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, la contaminación por ruido se deberá por el trabajo de la maquinaria pesada y equipo mecánico el cual es estimado en la tabla No.32. Y el tipo de contaminación se indica en la tabla No. 33.

TABLA No. 32. NIVEL PROMEDIO DE RUIDO ESTIMADO A GENERAR POR LAS FUENTES DEL PROYECTO.

FUENTE	No. UNIDADES	ETAPA	dB	RUIDO DE FONDO	HORAS AL DIA
Maquinaria de construcción	23	PREPARACIÓN DEL SITIO	90	60	8
		Y	90	60	8
		CONSTRUCCIÓN	90	60	24
Camioneta Pick-up	2	TODAS LAS ETAPAS	90	60	8
Camioneta Pick-up	2	OPERACIÓN	90	60	24

dB- decibeles.

Tabla No. 33. Tipo de contaminación.

TIPO DE CONTAMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
Ruido.	Descrita detalladamente anteriormente.
Vibraciones.	Producidas por la maquinaria al desplazarse.
Energía nuclear	No aplica en el proyecto.
Energía térmica.	No aplica en el proyecto.
Luminosa.	No aplica en el proyecto.
Radioactiva.	No aplica en el proyecto.

II.6. Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto.

La construcción de caminos en áreas forestales puede afectar de forma potencial al Sistema Ambiental Regional de la siguiente forma:

La construcción de cualquier camino requiere desplazar la vegetación colindante o existente a lo largo del mismo, por lo que afecta la diversidad y abundancia vegetal; alterando los nichos biológicos de las especies.

Las obras de proyección lineal como los caminos, constituyen una acción de fragmentación del hábitat de animales y plantas por lo que afectan los procesos biológicos e historias de vida en términos de dispersión, reproducción, migración, etc., al alterar su desplazamiento en el entorno silvestre, por el efecto barrera y atropellamientos de fauna que provocan.

El ruido ocasionado por los vehículos que transitan por el camino ahuyenta algunas especies de la fauna y altera su conducta por lo que constituye un impacto a las poblaciones de animales y personas existentes a lo largo del camino.

La alteración del relieve del suelo daña o destruye madrigueras, perchas, etc., de animales modificando sustancialmente el hábitat de los organismos, además de modificar el patrón de escurrimientos de la zona.

La generación de humos y partículas, así como la contaminación por plomo constituyen un impacto característico de las carreteras, no obstante, el tráfico vehicular que transita muy está actualmente causando estos problemas, mismos que deben de disminuir al entrar en operación la nueva carretera.

La modificación del relieve afecta los escurrimientos de agua, los cuales son de suma importancia en la dinámica de suelos, e hidrología subterránea y superficial.

Finalmente la proyección, apertura, construcción o mejoramiento de cualquier camino modifica las condiciones originales del ecosistema afectado por lo que los daños son inevitables por lo que las acciones correctivas para atenuar estos efectos son imprescindibles.

Planes de prevención y respuesta a las emergencias ambientales que puedan presentarse en las distintas etapas.

Posibles accidentes y planes de emergencia:

Durante las etapas de:

Preparación del sitio.
Construcción.
Operación.

El evento donde pudiera observarse una emergencia ambiental sería en las etapas de preparación del sitio y construcción si se presentara un derrame accidental de sustancias contaminantes como combustibles, grasa y aceites que se puede dar si se realizan tareas de mantenimiento de maquinaria y vehículos en el sitio.

La prevención para impedir ese hipotético caso es la **prohibición a realizar acciones de mantenimiento a la maquinaria** en el sitio del proyecto. Tales acciones se deberán llevar a cabo en talleres de la ciudad o poblaciones cercanas y/o aledañas a los sitios de trabajo donde es factible habilitar talleres para el servicio de la maquinaria.

Si por algún motivo hubiera una fuga de aceite en la maquinaria se deberá biorremediar el área afectada, colocando almohadillas absorbentes para limpiar y recoger la(s) sustancia(s) contaminante(s).

Para la etapa de operación.

Se contemplan accidentes viales y en algunos de estos puede haber derrame de combustible, ácido y aceite, por lo que se deberá biorremediar el área afectada, colocando almohadillas absorbentes o arena para limpiar y recoger la(s) sustancia(s) contaminante(s). En el caso de derrames de ácidos y álcalis utilizar agua en abundancia para diluir la concentración o bien utilizar alguna sustancia como buffer, por ejemplo cal agrícola.

Planes de Contingencia y Respuesta de Emergencias.

Este programa de contingencias y respuesta de emergencias contiene las medidas de primera respuesta ante posibles situaciones de emergencia que podrían suscitarse durante las diferentes etapas del proyecto, que puedan poner en peligro al ambiente o la seguridad del personal, su propósito es compilar las acciones y los procedimientos de

primera respuesta a aplicarse para prevenir y responder a las posibles emergencias durante las actividades del proyecto.

Identificación.

A continuación se enumeran las posibles emergencias y/o contingencias que pueden suceder durante las diferentes etapas del proyecto.

ACCIDENTES.

Cortocircuito en vehículos.

Choques y volcaduras.

Atropellamiento.

Electrocutamientos.

Asfixia por inmersión en medio líquido.

Incendio forestal.

Caídas de altura.

Asaltos.

Mordeduras/piquetes por animales venenosos, con especial énfasis en enjambres de abejas africanas.

Manejo de sustancias y materiales peligrosos.

Los materiales que se manejarán son aceites, diésel y gasolina, así como grasas, los cuales serán proveídos por un camión nodriza a cada uno de los vehículos de trabajo, principalmente maquinaria pesada. No deberá haber depósitos de los mismos dentro del área de trabajo. Los filtros de aceite usados, estopas impregnadas con grasas y aceites, tambores vacíos que contenían aceite y baterías usadas, deberán ser almacenadas por el contratista en tambores metálicos de 200 L. y recogidas por prestador de servicios autorizado para el manejo, transportación y acopio de residuos peligrosos y entregar la boleta correspondiente que servirá del contratista y entregadas a un centro de acopio autorizado. Queda estrictamente entregar el aceite gastado a ladrilleros o albañiles para impregnar madera.

En caso de ocurrir derrames o fugas se deberá biorremediar inmediatamente el área con almohadillas absorbentes y remover el suelo contaminado.

De ocurrir la fuga en medio acuático deberá notificarse a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para proceder a recoger, también

mediante almohadillas flotantes el aceite suspendido en el agua y prevenir y dar respuesta a la contingencia de acuerdo a la Tabla No. 34.

Tabla No. 34. Prevención y respuesta a diferentes tipos de sustancias.

TIPO DE SUSTANCIA.	TIPO DE ALMACENAMIENTO O TRANSPORTE	ACCIONES DE PREVENCIÓN	PLAN DE RESPUESTA
Gasolina	Bidones de 50 L.	Tener cuidado en la carga de combustible a la maquinaria. Evitar el sobrellenado.	Bioremediación del sitio y/o retiro de suelo contaminado o recuperación en medio acuático.
Diésel	Camioneta nodriza con cisterna.	Tener cuidado en la carga de combustible a la maquinaria. Evitar el sobrellenado.	Bioremediación del sitio y/o retiro de suelo contaminado o recuperación en medio acuático.
Aceite	Camioneta nodriza con tambores 200 L.	Los cambios de aceite se deberán realizar en sitios con pisos de concreto empleando además una charola metálica de captación.	Bioremediación del sitio y/o retiro de suelo contaminado o recuperación en medio acuático.
Grasa para chasis	Camioneta nodriza con tambores 200 L.	Tener cuidado en la aplicación de grasas. Usar "graseras" en buen estado.	Bioremediación del sitio y/o retiro de suelo contaminado o recuperación en medio acuático.

Prevención y respuesta.

En una obra constructiva de esta índole es muy importante adoptar las siguientes medidas de seguridad:

Todos los empleados deberán utilizar cascos y chalecos fluorescentes.

Se deberán colocar avisos de reducción de velocidad, así como topes y boyas indicadoras, de requerirse.

Deberán instalarse bandereros en los cruces con otras vialidades para controlar el tráfico de entrada y salida de camiones de carga, de requerirse.

Todos los camiones de volteo y maquinaria pesada deberán contar con señal acústica de reversa.

No deberán hacerse fogatas para calentar los alimentos, es recomendable la instalación de estufas con 2 o 4 quemadores a base de gas LP para calentar los alimentos.

Todos los trabajos en altura deberán realizarse utilizando andamios y equipos personales de seguridad con arneses.

El pago al personal deberá ser con tarjeta, no en efectivo ni dentro de la obra para evitar atracos y que el personal que labora resulte afectado o haya heridos o muertos.

Deberá contratarse personal de seguridad para que vigile el ingreso de personas extrañas al área de trabajo.

Todo la maquinaria y vehículos deberán contar al menos con extinguidores de espuma ABC de 2 Kg. de capacidad.

Los trabajadores que desarrollen actividades dentro de cuerpos de agua deberán portar chalecos salvavidas de acuerdo a su peso.

Los supervisores deberán contar con botiquín médico de emergencias y este deberá contener succionadores de veneno tipo Aspivenin.

Durante la remoción de la vegetación, los operadores de maquinaria pesada deberán contar con trajes y careta para apicultor.

Medidas de seguridad.

El ingeniero residente de obra y los supervisores deberán contar siempre con un directorio con los diferentes teléfonos de emergencia como H. Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja Mexicana, Protección Civil, Policía Municipal, etc., mismos que son los cuerpos de auxilio más cercanos al sitio del proyecto.

Incendios forestales.

Inicialmente entrarán en operación los tanques cisterna con agua rociada a presión para sofocar el incendio y de ser necesario se solicitará la intervención inmediata del cuerpo de bomberos más cercano al frente de obra, dependiendo de la magnitud del incendio o bien de la brigada contraincendios de la CONAFOR.

Choques y volcaduras.

Dependiendo la severidad del accidente se solicitará la intervención de los bomberos para que utilicen las "quijadas" neumáticas que permitan liberar a las víctimas prensadas y de los socorristas de Cruz Roja Mexicana para su traslado al hospital más cercano. En la zona existen pistas para el despegue y aterrizaje de pequeñas avionetas que pueden trasladar a heridos. Las autoridades de tránsito municipal, PFP o en su caso Ministerio Público, deberán también ser alertadas de acuerdo a su competencia por el sitio donde haya ocurrido el accidente y su desenlace.

Atropellamientos.

Dependiendo la gravedad se podrá trasladar a la víctima al hospital más cercano en vehículos propios de la empresa constructora o solicitar una ambulancia de la Cruz Roja Mexicana más cercana al frente de trabajo.

Todas las contingencias deberán ser reportadas de inmediato en el orden jerárquico inmediato ascendente y deberá realizarse una descripción pormenorizada del evento, con datos como: sitio del accidente, horario, personal afectado, testigos e incidencias. Esto con la finalidad de poder llenar verazmente el formato de accidentes de trabajo del IMSS.

Sustancias peligrosas.

No se utilizan este tipo de sustancias en el proyecto.

Riesgo.

No hay elementos de riesgo ambiental en las diferentes etapas del proyecto, por lo que solamente se elaboró el Estudio de impacto ambiental modalidad Regional (MIA-R).

Si la autoridad a su juicio determina que existen factores de riesgo se presentará el estudio correspondiente.

II.2.6 DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES.

Es más factible a futuro que se dé una ampliación que el abandono de la carretera. Las instalaciones con carácter temporal que se utilizaran a lo largo del trazo como letrinas portátiles, comedores rústicos y oficinas móviles, serán desmanteladas y retiradas con facilidad debido a los materiales que las componen y serán trasladadas al almacén de la compañía constructora para ser utilizadas en otra obra.

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

ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN.

De acuerdo a los lineamientos establecidos por los instrumentos con validez legal, sobre la zona de estudio y el desarrollo de la actividad pretendida por el proyecto, se presenta lo siguiente:

VINCULACIÓN DE LA NORMATIVIDAD OFICIAL VIGENTE.

De acuerdo con la naturaleza y características del proyecto a realizar:

“E.C. (Santa Fe - Agua Aceda) - Mojocautla, tramo del Km. 0+000 al Km. 6+500 con una meta de 6.5 Km” ubicado en el estado de Nayarit”.

Las Leyes, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y Planes de desarrollo de diversas entidades, que se vinculan en forma directa con dicho proyecto son:

LEYES.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

LEY GENERAL PARA LA PRESERVACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL.

LEY ESTATAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.

LEY DE AGUAS NACIONALES.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS.

REGLAMENTOS.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PRESERVACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

NOM-001-SEMARNAT-1996.
NOM-041-SEMARNAT-2006.
NOM-042-SEMARNAT-2003.
NOM-045-SEMARNAT-1996.
NOM-052-SEMARNAT-1993.
NOM-059-SEMARNAT-2010.
NOM-024-SSA1-1993.
NOM-080-SEMARNAT-1994.
NOM-081-SEMARNAT-1994.

PLANES DE DESARROLLO.

FEDERAL.
ESTATAL.
MUNICIPAL.

PROGRAMAS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y REGIONES PRIORITARIAS.

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO.
PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.
REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.
REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.

A continuación dichas Leyes, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y Planes de Desarrollo son vinculadas con el proyecto:

LEYES

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

Diario Oficial de la Federación 28 de enero de 1988.
Última reforma publicada DOF 24-01-2017.

El fundamento principal y primordial de esta Ley es la protección y preservación del medio ambiente y su equilibrio ecológico, diversos artículos y fracciones de la misma son vinculables al proyecto carretero denominado, **"E.C. (Santa Fe - Agua Aceda) - Mojocautla, tramo del Km. 0+000 al Km. 6+500 con una meta de 6.5 Km"** ubicado en el estado de Nayarit.

Vinculación:

La construcción y ejecución del proyecto por el promovente, **CENTRO SCT- NAYARIT** obedece a la misma necesidad de modernizar los caminos rurales y con ello agilizar el tráfico que actualmente circula por un camino de terracería que tiene tramos en mal estado y no es apto para vehículos de carga, aunado a que no cuenta con infraestructura adecuada para ofrecer seguridad ni tampoco cuenta con señalamientos viales.

Con la modernización del camino rural a una carretera Tipo D, se disminuirá el tiempo de recorrido entre las poblaciones beneficiadas, las cuales tendrán una vía de comunicación que logre disminuir la alta marginación en que se encuentran, dar mayor comodidad al viajar y lo que es lógico que con menores tiempo de funcionamiento de los motores de combustión interna, disminuirá considerablemente la contaminación atmosférica y se consumirá menos combustible, es por lo cual que dicha obra está plenamente justificada y vinculada con esta ley.

A continuación se desarrollan algunos de los artículos y fracciones de esta ley que se consideran a nuestro juicio más relevantes e importantes con el citado proyecto.

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

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;

Vinculación:

Con la construcción y operación del proyecto ampliamente mencionado, se está cumpliendo con dicho artículo y la fracción 1º de garantizar a toda persona la oportunidad de vivir en un medio ambiente adecuado.

III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

Al entrar en operación esta obra de infraestructura, se espera cumplir esta fracción. Ya que al contar con una carretera en buenas condiciones se agilizará la circulación y con ello se disminuirá el impacto provocado por tener funcionando los motores de los vehículos más tiempo.

VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

Es un hecho lógico que, al entrar en operación la obra, se disminuyan los tiempos de recorrido vehicular y con ello la contaminación causada por la emisión de gases contaminantes a la atmosfera y lógicamente se cumpla con esta fracción.

Artículo 5o.- Son facultades de la Federación:

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

Vinculación:

Por el solo hecho de que el promovente (SCT- NAYARIT) presente a la autoridad encargada (SEMARNAT) del cumplimiento de esta Ley, se está dando observancia a dicha fracción.

Artículo 8o.- Corresponden a los municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

I.- La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental municipal;

II.- La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia y la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente

atribuidas a la Federación o a los Estados;

Vinculación:

El promovente de esta MIA-R, CENTRO SCT- NAYARIT en cumplimiento de sus funciones, para lo que fue creada la secretaría y considerando que el estado de Nayarit y en especial del municipio de Rosamorada desean que se modernice el camino citado que beneficiará a esa región.

Con la construcción y ejecución de dicho proyecto, ya ampliamente descrito en esta MIA-R, se cumple cabalmente con los propósitos que indica dicha fracción.

Artículo 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

V.- La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de la vida de las futuras generaciones;

Vinculación:

CENTRO SCT- NAYARIT, como promovente al construir la obra carretera multicitada y objeto de esta MIA-R está obligado con ello a prevenir y a minimizar o a reparar el daño causado. Con esa finalidad de prevenir y sobre todo de minimizar los daños causados al medio ambiente, por ello en conformidad con sus atribuciones y en corresponsabilidad con la sociedad y el medio ambiente se construye la obra de infraestructura para con ello dar cumplimiento a este artículo y la fracción o fracciones que con ello apliquen.

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos

en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Fracción.

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

Vinculación:

El proyecto a desarrollar se encuadra como una vía de comunicación a cargo de la **CENTRO SCT- NAYARIT**, que en su calidad de **promoviente** acatará las disposiciones que atañen en este artículo y la(s) fracción(es) aplicable(s) la(s) cual(es) será(n) establecida(s) por SEMARNAT para evitar impactar en demasía el medio ambiente.

CAPÍTULO II

Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

ARTÍCULO 111.- Para controlar, reducir o evitar la contaminación de la atmósfera, la Secretaría tendrá las siguientes facultades:

I.- Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan la calidad ambiental de las distintas áreas, zonas o regiones del territorio nacional, con base en los valores de concentración máxima permisible para la salud pública de contaminantes en el ambiente, determinados por la Secretaría de Salud.

III.- Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan por contaminante y por fuente de contaminación, los niveles máximos permisibles de emisión de olores, gases así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera provenientes de fuentes fijas y móviles;

Vinculación:

CENTRO SCT- NAYARIT, en su calidad de **promoviente** acatará las disposiciones que las Normas Oficiales indiquen para evitar impactar en demasía el medio ambiente, la vinculación del proyecto con las NOM's que le aplican al mismo, se encuentran en el apartado correspondiente

de esta MIA-R.

CAPÍTULO IV.

Prevención y Control de la Contaminación del Suelo.

ARTÍCULO 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;

II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;

III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

Vinculación:

CENTRO SCT- NAYARIT, en su calidad de **promovente** pondrá en práctica las medidas preventivas necesarias para cumplir con este artículo y evitar impactar en demasía el medio ambiente y en especial el suelo.

CAPÍTULO VIII.

Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual.

ARTÍCULO 155.

Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud.

Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Vinculación:

CENTRO SCT- NAYARIT, en su calidad de promovente tomará las medidas necesarias para el cumplimiento del artículo anterior y estas se describen el cuerpo de esta MIA-R en su apartado correspondiente.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 26-01-2015.

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

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes, forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

Vinculación:

El promovente de esta MIA-R (CENTRO SCT- NAYARIT), acatará las disposiciones de esta Ley que sean aplicables al proyecto carretero denominado: **"E.C. (Santa Fe - Agua Aceda) - Mojocautla, tramo del Km. 0+000 al Km. 6+500 con una meta de 6.5 Km" ubicado en el estado de Nayarit"**.

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

Vinculación:

El promovente de esta MIA-R, **CENTRO SCT- NAYARIT**, ejecutará previamente a la etapa de preparación del sitio, el programa de rescate de especies de flora y además se emprenderá el programa de rescate y traslocación de fauna de especies listadas o no dentro de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, aplicando además las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales generados por la construcción y operación de la carretera y que se indican en esta MIA-R, las cuales tienen la finalidad de reducir al mínimo

la afectación sobre el entorno, la vida silvestre y su hábitat.

El promovente **CENTRO SCT- NAYARIT** reportará a DGIRA y a las Delegaciones de SEMARNAT y PROFEPA, en el Estado de Nayarit, las acciones realizadas para la protección y conservación de la flora y fauna, indicadas en los programas de protección, rescate y reubicación de flora y fauna adjuntos en la presente MIA-R.

Artículo 27. El manejo de ejemplares y poblaciones exóticas sólo se podrá llevar a cabo en condiciones de confinamiento que garanticen la seguridad de la sociedad civil y trato digno y respetuoso hacia los ejemplares, de acuerdo con un plan de manejo que deberá ser previamente aprobado por la Secretaría y el que deberá contener lo dispuesto por el artículo 78 Bis, para evitar los efectos negativos que los ejemplares y poblaciones exóticas pudieran tener para la conservación de los ejemplares y poblaciones nativos de la vida silvestre y su hábitat.

Vinculación:

Aunque no se manejarán especies de fauna y flora exótica, durante la manipulación de los ejemplares nativos que se capturen y trasloquen, el promovente **CENTRO SCT- NAYARIT**, deberá reunir o contratar un equipo de supervisión ambiental que tenga experiencia en este tipo de acciones de protección y de rescate y reubicación de fauna silvestre, presente en la zona del proyecto, mismo que se ejecutará antes de que se lleven a cabo las etapas de preparación del sitio y construcción. Dichas acciones se harán respetando lo establecido por este artículo, evitando la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor sobre los organismos.

Artículo 28. El establecimiento de confinamientos sólo se podrá realizar de conformidad con lo establecido en las disposiciones aplicables, con la finalidad de prevenir y minimizar los efectos negativos sobre los procesos biológicos y ecológicos, así como la sustitución o desplazamiento de poblaciones de especies nativas que se distribuyan de manera natural en el sitio.

Vinculación:

No es aplicable al proyecto, NO serán establecidos confinamientos, solo se traslocarán las especies, inmediatamente después de su captura, y ser así rescatadas dentro del área de ejecución del proyecto, para salvaguardarlas.

Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

Vinculación:

El programa de rescate y traslocación de la fauna que se presente en el sitio, será trasladada a sitios similares donde fue capturada y en el menor tiempo para no causar situaciones estresantes y serán transportados en contenedores especiales para disminuir al máximo la tensión y el sufrimiento de la captura.

Artículo 35. Durante los procesos de comercialización de ejemplares de la fauna silvestre se deberá evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor de los mismos, mediante el uso de métodos e instrumentos de manejo apropiados.

Vinculación:

Se colocarán letreros alusivos a no molestar, cazar o capturar ningún ejemplar de fauna, así como evitar su comercialización.

Artículo 37. El reglamento y las normas oficiales mexicanas sobre la materia establecerán las medidas necesarias para efecto de lo establecido en el presente capítulo.

Vinculación:

El promovente **CENTRO SCT- NAYARIT**, tomará en consideración y establecerá las medidas que sean aplicables para la protección de flora y fauna que establezcan Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas que versen sobre la materia.

Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. *Párrafo reformado DOF 07-06-2013*

Vinculación:

El promovente **CENTRO SCT- NAYARIT**, aplicará las medidas necesarias con todas las precauciones para no causar daño a la vida silvestre y su hábitat, solo ejecutará el proyecto dentro de los polígonos autorizados.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 24-01-2017.

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

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

X. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;

Vinculación:

El promovente de esta MIA-R (**CENTRO SCT- NAYARIT**), acatará las disposiciones de esta Ley que sean aplicables al proyecto carretero denominado: **"E.C. (Santa Fe - Agua Aceda) - Mojocautla, tramo del Km. 0+000 al Km. 6+500 con una meta de 6.5 Km" ubicado en el estado de Nayarit"**.

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

Vinculación:

Es inegable la generación de residuos en el proyecto por lo que el promovente deberá exigir al contratista que se ejecute un Plan Integral

para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos y aplique una cultura ambiental para la preservación del medio ambiente.

Los residuos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán separados en orgánicos e inorgánicos, colocando contenedores para el mismo fin en sitios estratégicos y realizando la disposición final de acuerdo al tipo de residuo.

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

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

Vinculación:

Esta fracción no es aplicable al proyecto.

II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;

Vinculación:

Esta fracción no es aplicable al proyecto.

III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

Vinculación:

El producto de los desmontes tendrá un aprovechamiento forestal, pues al obtener el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la normatividad faculta a que puedan ser aprovechada las especies maderables desmontadas. La madera no aprovechable será entregada como leña para combustible de las casas de los asentamientos humanos aledaños y el resto será triturada y mezclada con el suelo rescatado, producto del despalme.

IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;

Vinculación:

A la maquinaria y vehículos que participen en el proyecto, de preferencia no se les dará mantenimiento en el sitio, este será efectuado en poblaciones aledañas o cercanas al proyecto, si por emergencia o descompostura de alguna máquina o vehículo es necesario darles servicio, los residuos generados de acuerdo a su tipo serán confinados temporalmente mientras son trasladados a su disposición final.

V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

Vinculación:

Esta fracción no es aplicable al proyecto.

VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;

Vinculación:

Esta fracción no es aplicable al proyecto.

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Vinculación:

El promovente dispondrá los residuos que se deriven en las etapas de ejecución del proyecto, principalmente en las de: Preparación del sitio, construcción y mantenimiento, (no se considera la etapa de abandono), los residuos serán dispuestos en contenedores de acuerdo a su tipo y en base a ello se dispondrá su confinamiento final. El material rocoso resultante producto de los cortes de los cerros será dispuesto en zonas que no afecten la flora y la dinámica hidráulica de los cuerpos de agua aledaños.

VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico;

Fracción reformada DOF 19-03-2014

Vinculación:

Esta fracción no es aplicable al proyecto.

IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;

Fracción adicionada DOF 19-03-2014. Reformada DOF 04-06-2014

Vinculación:

Esta fracción no es aplicable al proyecto.

X. Los neumáticos usados, y

Fracción adicionada DOF 04-06-2014.

Vinculación:

El promovente cambiará los neumáticos en negocio establecidos, los cuales acopian los neumáticos usados y tienen la responsabilidad de depositarlos en el relleno sanitario más cercano. Si se presenta el caso necesario de cambiar los neumáticos en el sitio y la(s) llanta(s) repuesta(s) queda(n) inútil(es), esta(s) deberá(n) ser dispuesta(s) de preferencia en un relleno sanitario.

XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.

Fracción recorrida DOF 19-03-2014, 04-06-2014

Vinculación:

A la fecha de elaborar esta MIA-R, no han sido adicionadas otras clasificaciones de residuos.

LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL.

Publicada en el DOF el 22 de diciembre de 1993.

TEXTO VIGENTE - Última reforma publicada en el DOF el 30 de noviembre de 2017.

TÍTULO PRIMERO

DEL RÉGIMEN ADMINISTRATIVO DE LOS CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL.

CAPÍTULO I

DEL AMBITO DE APLICACION DE LA LEY.

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

Artículo 2o.- Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

I. Caminos o carreteras:

- a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero.
- b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y

c) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.

V. Puentes:

- a) Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino, y
- b) Internacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios sobre las corrientes o vías generales de comunicación que formen parte de las líneas divisorias internacionales.

XVI. Vías generales de comunicación: Los caminos y puentes tal como se definen en el presente artículo.

Vinculación:

El proyecto carretero denominado **“E.C. (Santa Fe - Agua Aceda) - Mojocautla, tramo del Km. 0+000 al Km. 6+500 con una meta de 6.5 Km”** ubicado en el estado de Nayarit., objeto de esta manifestación de impacto ambiental, misma que se pretende ejecutar en el municipio de Rosamorada, Nayarit, está vinculado a esta Ley de acuerdo con los artículos 1º y 2º fracciones I inciso c, fracción V inciso a y fracción XVI, ya que el proyecto está regulado por dicha normativa y se debe considerar como una vía general de comunicación por el hecho de que el fondo de los recursos, para su construcción, es de origen Federal.

LEY ESTATAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE DEL ESTADO DE NAYARIT.

Ley publicada en la Tercera Sección del Periódico Oficial del Estado de Nayarit, el miércoles 25 de abril del 2001.

ULTIMA REFORMA PUBLICADA EN EL PERIODICO OFICIAL: 4 DE JULIO DE 2007.

Artículo 1.- La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto mejorar el patrimonio natural, la calidad de vida de los habitantes del estado y propiciar el desarrollo sustentable de los recursos naturales del Estado de Nayarit, de acuerdo a las siguientes bases:

I.- Garantizar el derecho de toda persona, dentro del territorio del Estado de Nayarit, a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, y establecer las acciones necesarias para exigir y conservar tal derecho;

II.- Asumir por medio de la presente Ley su competencia y atribuciones en la materia y delimitar las que correspondan a sus municipios; considerando los lineamientos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Nayarit y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y la Ley General de Vida Silvestre;

III.- Establecer los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;

IV.- Preservar, restaurar y mejorar el ambiente;

V.- Regular, bajo criterios de sustentabilidad, el acceso y aprovechamiento de los recursos naturales de competencia estatal;

VI.- Prevenir y controlar la contaminación del aire, el agua y suelo, en el territorio del Estado;

VII.- Establecer mecanismos para la restauración de los recursos naturales de forma que se asegure su aprovechamiento sustentable;

VIII.- Establecer el derecho de toda persona, física o moral, en forma individual o colectiva, para exigir el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley y de aquellas que de ella deriven;

IX.- Asegurar la efectiva participación social de conformidad con lo dispuesto en este ordenamiento, para lo cual se regulará el acceso y uso de la información ambiental; y

X.- Establecer los mecanismos e instancias de coordinación, inducción y concertación, entre autoridades estatales y municipales, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental.

La Ley de Protección Civil para el Estado de Nayarit y el Código Civil para el Estado de Nayarit, serán de aplicación supletoria de la presente Ley.

Artículo 2.- Se considera de utilidad pública:

I.- El ordenamiento ecológico regional y local en los casos previstos por ésta y las demás leyes aplicables;

II.- El establecimiento, protección y preservación de áreas naturales protegidas de competencia estatal y municipal, áreas de restauración ecológica y zonas críticas prioritarias;

Vinculación:

Con la construcción y operación del proyecto ampliamente mencionado, se está cumpliendo con dicho artículo de garantizar a toda persona la oportunidad de vivir en un medio ambiente saludable, al construir y ejecutar el proyecto se tomaran las medidas de prevención y mitigación para la preservación y protección al medio ambiente.

Artículo 4.- Es competencia del Gobierno del Estado:

I.- Precisar y conducir la política ambiental del Estado, en congruencia con las que en su caso expida la Federación;

IV.- Evaluar la manifestación del impacto ambiental previo a la realización de las obras o actividades de competencia estatal;

Vinculación:

La evaluación de la MIA-R del proyecto ampliamente mencionado, es facultad de DGIRA/SEMARNAT y se ingresa a esa Secretaría para su evaluación.

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.

TEXTO VIGENTE (a partir del 7 de julio de 2013). (Sin reforma a Enero de 2018).

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013.

Capítulo Primero

Disposiciones generales

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

Los preceptos de este ordenamiento son de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar el derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar de la persona humana.

El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales.

El proceso judicial previsto en el presente título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.

Vinculación:

CENTRO SCT- NAYARIT, en su calidad de promovente, será inmediato responsable si ocasionase daño ambiental por la ejecución del proyecto, sin contar con previa autorización en materia de impacto ambiental y aún cuando la tuviere, el ejecutar la obra sin cumplir los términos y condicionantes indicados en el oficio resolutivo en materia de impacto ambiental, emitido por SEMARNAT; más se toman las medidas preventivas de mitigación y compensación necesaria para no ocasionar daños al medio ambiente.

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

Vinculación:

CENTRO SCT- NAYARIT, en su calidad de promovente elabora esta MIA-R, con el objeto principal de evaluar el sitio del proyecto y minimizar los daños ambientales y así no obrar de forma dolosa.

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

I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados, compensados y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

Vinculación:

CENTRO SCT- NAYARIT, en su calidad de promovente, elabora y presenta esta MIA-R, con el objeto de identificar y evaluar los impactos ambientales que se puedan causar por la ejecución del proyecto y con ello implementar las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación para no afectar el medio ambiente en demasía y el proyecto será ejecutado en cumplimiento de las disposiciones de leyes ambientales y las Normas Oficiales Mexicanas que aplican, mismas que son vinculadas en esta MIA-R, en su apartado correspondiente. Al obtener el resolutivo respectivo se cumple con las fracciones I y II de este artículo de la LFRA.

Artículo 9o. En lo no previsto por esta Ley, se aplicarán las disposiciones del Código Civil Federal y del Código Federal de Procedimientos Civiles, siempre que no contravengan lo dispuesto en esta ley.

Capítulo Segundo

Obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente

Artículo 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será

responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Vinculación:

CENTRO SCT- NAYARIT, en su calidad de promovente es el responsable directo del proyecto carretero, considera aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación para no ocasionar daños al ambiente, en caso de un error o daño ambiental causado, se hará la reparación del daño correspondiente.

Artículo 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este título.

En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

Para los efectos de esta ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

Vinculación:

CENTRO SCT- NAYARIT, en su calidad de Promovente es el responsable directo del proyecto carretero y acatará su responsabilidad en caso de causar un daño al medio ambiente, el promovente al presentar esta MIA-R para su evaluación y autorización no está obrando ilícitamente ya que desea obtener las autorizaciones y licencias ambientales correspondientes.

Artículo 12.- Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:

I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;

Vinculación:

CENTRO SCT- NAYARIT, en su calidad de promovente es el responsable directo del proyecto carretero y tomará las medidas correspondientes que se plasman en esta MIA-R, para el manejo adecuado con los materiales y residuos peligrosos que se utilicen o genere el proyecto.

LEY DE AGUAS NACIONALES.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 24-03-2016.

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Artículo 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.

De acuerdo con esta ley el promovente del proyecto carretero deberá de observar sus disposiciones legales aplicables a la obra y evitar contaminar las aguas con la ejecución del mismo.

Artículo 9. "La Comisión" es un órgano administrativo desconcentrado de "la Secretaría", que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior.

"La Comisión" tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico.

Son atribuciones de "la Comisión" en su Nivel Nacional, las siguientes:

XVII. Administrar y custodiar las aguas nacionales y los bienes nacionales a que se refiere el Artículo 113 de esta Ley, y preservar y controlar la calidad de las mismas, en el ámbito nacional;

XXXV. Realizar toda clase de actos jurídicos que sean necesarios para cumplir con sus atribuciones, así como aquellos que fueren necesarios para la administración de los recursos y bienes a su cargo;

Vinculación:

CENTRO SCT- NAYARIT, en su calidad de promovente acatará las disposiciones que dicte la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en relación al presente proyecto. Por ello la CENTRO SCT- NAYARIT, previo a la construcción del proyecto, deberá obtener las opiniones técnicas favorables de parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para la construcción de obras de drenaje menor en los sitios que corresponden a zona federal de los cuerpos de agua nacional por donde atravesará la carretera, ya que con las obras propuestas se utilizará el área correspondiente a la zona federal de los cuerpos de agua de propiedad nacional que están a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), por lo cual el promovente deberá ante esa dependencia, presentar las solicitudes de permiso de construcción de las referidas obras mediante los trámites:

CONAGUA-02-002. Permiso para realizar obras de infraestructura hidráulica, integrando el expediente técnico del proyecto ejecutivo de las obras conteniendo los estudios hidrológicos, hidráulicos y dimensionamiento de las obras; y el Trámite **CONAGUA-01-06.** Concesión para la ocupación de terrenos federales, cuya administración compete a la CONAGUA, para las obras solicitadas.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

Diario Oficial de la Federación 25 de febrero de 2003.

TEXTO DECRETO por el que se abroga la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de febrero de 2003, se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; y se reforma el primer párrafo al artículo 105 y se adiciona un segundo párrafo al mismo artículo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (05/JUNIO/2018).

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento.

Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Vinculación:

Dado que se pretende remover una superficie de 0.9517 ha de Selva mediana subperenifolia (SBQ), el proyecto requiere la presentación de un ETJ para la autorización de Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales. Dicho documento demostrará el cumplimiento de las excepciones previstas en el artículo 91 de la LGDFS.

LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1972
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 23-01-2004.

Artículo 1o.- Las disposiciones de esta Ley son de interés público.

Vinculación:

El proyecto carretero NO se vincula con esta LEY al no utilizar explosivos.

REGLAMENTOS.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

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

Vinculación.

El promovente de esta MIA-R, **CENTRO SCT- NAYARIT**, al ingresarla a la DGIRA/SEMARNAT, está cumpliendo con el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental así como, sus artículos y fracciones correspondientes.

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

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

B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

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

- a) La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente, y
- b) Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente.

Vinculación.

El promovente de esta MIA-R, CENTRO SCT-NAYARIT, al ingresar la presente Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Regional a DGIRA-SEMARNAT y solicitar su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental, está cumpliendo con el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA), así como sus artículos y fracciones aplicables.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

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

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, **de vías generales de comunicación** o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1,000 m², cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de: a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos;

Vinculación.

El proyecto se vincula con los incisos B), R), O) fracción I y S) del artículo 5º del reglamento en materia de impacto ambiental (REIA) de la LGEEPA, ya que se construirá una vía de comunicación que requerirá obras y actividades en humedales y a su vez afectará vegetación y que

se ubica dentro de una ANP federal, además de que ocupa zona federal de cuerpos de agua.

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;

Vinculación:

En este artículo 11º fracción I se hace alusión a que las MIA's de carreteras se deben presentar en la modalidad regional, que corresponde a la más extensa y detallada de las dos modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental. Se considera que es la modalidad que en su caso debe presentarse, porque el proyecto contempla obras que se encuadran en la fracción I.

El promovente de esta MIA-R, y al ingresarlo a SEMARNAT/DGIRA y solicitar su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental está cumpliendo con el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental así como sus artículos y fracciones correspondientes.

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 25-08-2014.

Artículo 2o.- Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

I. Aguas continentales: las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional;

V. Corriente permanente: la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura;

VI. Corriente intermitente: la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial;

Vinculación.

De acuerdo con el artículo 2º de este reglamento de la LAN, los escurrimientos y arroyos que atraviesa el camino y que se van a modernizar, son aguas continentales que conforman una corriente intermitente, pues solo tienen caudal en la época de lluvias. Por lo anterior estos cuerpos de agua están sujetos jurídicamente a lo que mandata la LAN y este reglamento.

Artículo 4o.- Para efectos de las fracciones VIII del artículo 3o., y IV, del artículo 113 de la "Ley", por lo que se refiere a la delimitación, demarcación y administración de las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, se estará a lo siguiente:

I.El nivel de aguas máximas ordinarias a que se refiere la fracción VIII, del artículo 3o., de la "Ley", se entiende como el que resulta de la corriente ocasionada por la creciente máxima ordinaria dentro de un cauce sin que en éste se produzca desbordamiento. La creciente máxima ordinaria estará asociada a un periodo de retorno de cinco años.

Para el caso de corrientes que presenten flujo nulo durante uno o más años de su periodo de registro, "La Comisión" determinará el periodo de retorno equivalente que tome en cuenta esta situación. Para el caso de estas corrientes y de las cuencas sin registro hidrométrico, la creciente máxima ordinaria se obtendrá a partir de tormentas máximas ordinarias, a las que se asociará el periodo de retorno correspondiente y el cálculo del escurrimiento respectivo se hará con las normas oficiales mexicanas que expida "La Comisión".

Para determinar la creciente máxima ordinaria de un cauce ubicado aguas abajo de una presa, se deberá considerar la ocurrencia simultánea de la creciente máxima ordinaria que genera la cuenca propia de dicho cauce y los caudales máximos posibles que descarga la presa, después de regular la creciente máxima ordinaria que genera su cuenca alimentadora, para el mismo periodo de retorno de cinco años.

En los ríos en llanuras de inundación, para efectos de lo dispuesto en este artículo, se tomará el punto más alto de la margen o ribera.

En el caso de barrancas profundas, "La Comisión" determinará la ribera o zona federal de corrientes o depósitos de agua, únicamente cuando la inclinación de dicha faja sea de treinta grados o menor, en forma continua;

Vinculación.

Los cauces y zona federal de las corrientes intermitentes que conforman un cauce y que atraviesan el proyecto tienen entre 5 y 10 m de longitud a ambos lados. Es en estos sitios donde se llevarán a cabo las obras de modernización del drenaje menor existente, para lo cual se solicitará permiso a CONAGUA. Nótese que el último párrafo del artículo 4 inciso I establece que no se determina ribera o zona federal de un cauce cuando la inclinación de dicha faja sea mayor a 30° en forma continua. La pendiente promedio en el predio es de 20°.

Artículo 133.- Para los efectos de las fracciones IV, V y VII, del artículo 86 de la "Ley", "La Comisión" ejercerá las facultades que corresponden a la autoridad federal en materia de prevención y control de la contaminación del agua, conforme a lo establecido en la propia "Ley" y en este "Reglamento", así como en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, excepto aquéllas que conforme a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y otras disposiciones legales, estén atribuidas a otra dependencia.

Vinculación.

El promovente reconoce que es la CONAGUA la autoridad responsable de administrar, prevenir y controlar la contaminación del agua, por lo que se deberá evitar que se arrojen residuos sólidos de cualesquier tipo (basura, escombros, rocas voluminosas, suelo, etc.) así como aguas de origen fisiológico a los cuerpos de agua por donde atraviesa el proyecto.

Como ya se comentó, se realizará limpieza de los cauces para evitar su taponamiento o desvío. Además se instalarán letrinas y recipientes para residuos sólidos en el frente de obra.

Artículo 146.- Cuando para el cumplimiento de la obligación legal de tratar aguas residuales, se contraten o utilicen los servicios de empresas que realicen dicha actividad, estas últimas serán las que soliciten el permiso de descarga de aguas residuales y cumplirán con lo dispuesto en este Capítulo, siempre que utilicen bienes nacionales como cuerpos receptores de las descargas de las plantas de tratamiento respectivas.

En el caso del párrafo anterior, las personas físicas o morales que contraten o utilicen los servicios mencionados, serán, conforme a la ley, solidariamente responsables con las empresas que traten aguas residuales del cumplimiento de lo dispuesto en la "Ley" y el presente "Reglamento" en materia de control y prevención de la calidad de las aguas.

Independientemente de lo anterior, si antes de llegar a la planta de tratamiento, se descargan aguas residuales a corrientes o depósitos de aguas nacionales, se deberá contar con el permiso de descarga respectivo.

Vinculación.

La promovente reconoce ser solidariamente responsable con la empresa especializada para la renta y limpieza de letrinas y disposición adecuada de los residuos fisiológicos que contrató, por lo que revisará que cuente con la autorización correspondiente del municipio u organismo operador del sistema de drenaje que desemboque a una planta de tratamiento, para que dicha aguas sean descargadas y tratadas.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005. TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:

- I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;
- II. Lugar y fecha;
- III. Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y
- IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.

El derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo, con motivo de las Actividades del Sector Hidrocarburos en terrenos forestales, se podrá acreditar con la documentación que establezcan las disposiciones aplicables en las materias de dicho sector.

Párrafo reformado DOF 31-10-2014

La Secretaría, por conducto de la Agencia, resolverá las solicitudes de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la realización de cualquiera de las Actividades del Sector Hidrocarburos, en los términos previstos en el presente capítulo.

Párrafo adicionado DOF 31-10-2014

Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:

- I. Usos que se pretendan dar al terreno;
- II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georeferenciados;
- III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;
- IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;
- V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;
- VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;
- VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;
- VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;
- IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;
- X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;
- XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;
- XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;
- XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso del suelo;
- XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y
- XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

Vinculación:

Con la presentación del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) el promovente estará dando cumplimiento a los artículos 1º, 120 y 121 del reglamento que le permitirán obtener una autorización para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF) del proyecto.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 09-05-2014.

TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO ÚNICO

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

Vinculación:

El promovente de esta MIA-R, CENTRO SCT-NAYARIT, acatará las disposiciones de este Reglamento que sean aplicables al proyecto carretero.

TÍTULO SEGUNDO CONCERTACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL CAPÍTULO ÚNICO.

Vinculación:

Los artículos y fracciones de este Título Segundo no son aplicables al proyecto carretero.

TÍTULO TERCERO DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE

CAPÍTULO PRIMERO Procedimiento en General.

CAPÍTULO SEGUNDO Sanidad de la Vida Silvestre.

Vinculación:

Los artículos y fracciones de este Título Tercero, Capítulo Primero y Capítulo Segundo, no son aplicables al proyecto carretero.

CAPÍTULO TERCERO.

Centros para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre.

Vinculación:

Los artículos y fracciones de este Capítulo Tercero no son aplicables al proyecto carretero.

CAPÍTULO CUARTO

Sistema Nacional de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.

Vinculación:

Los artículos y fracciones de este Capítulo Tercero no son aplicables al proyecto carretero.

TÍTULO CUARTO

CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE

CAPÍTULO PRIMERO

Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre

CAPÍTULO SEGUNDO

Áreas de Refugio para Proteger Especies Acuáticas

CAPÍTULO TERCERO

Restauración y Vedas

CAPÍTULO CUARTO

Ejemplares y Poblaciones que se Tornen Perjudiciales

Vinculación:

Los artículos y fracciones de este Título Cuarto, Capítulo Primero, Capítulo Segundo, Capítulo Tercero y Capítulo Cuarto, no son aplicables al proyecto carretero.

CAPÍTULO QUINTO

Liberación de Ejemplares al Hábitat Natural.

Artículo 83. Se requiere autorización previa de la Secretaría para la liberación de ejemplares de vida silvestre, para lo cual la solicitud correspondiente deberá:

I. Señalar el objeto de la liberación: repoblación, reintroducción, traslocación o medidas de control, y

II. Contener el listado de especies a liberar, identificadas por nombre común y nombre científico hasta el grado de subespecie, cantidad de ejemplares, edades, proporción de sexos y la relación de marcas a utilizar.

Vinculación:

El promovente CENTRO SCT- NAYARIT, incluye en anexos de esta MIA-R, un Programa de Rescate y reubicación de fauna, conteniendo el objetivo de la traslocación, así como el listado de las especies de acuerdo a lo señalado en el Art. 83 Fracciones I y II de este Reglamento.

Estas acciones de rescate y traslocamiento de la fauna que se presente en el área del proyecto, se hace para su protección y salvaguarda, no serán introducidas especies nuevas ni ajenas a los sitios de traslocación ni tampoco especies para repoblación del sitio.

TÍTULO QUINTO

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE

CAPÍTULO PRIMERO

Aprovechamiento Extractivo.

Vinculación:

Los artículos y fracciones de este Título Quinto, y sus capítulos, no son aplicables al proyecto carretero, el promovente no pretende el aprovechamiento de ningún tipo, ni confinamiento, ni caza ni cualesquier otro de vida silvestre. Serán colocados letreros prohibiendo la caza de fauna en el sitio.

**REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y
EXPLOSIVOS.**

TEXTO VIGENTE

Nuevo Reglamento publicado en la Diario Oficial de la Federación el 6 de mayo de 1972.

No es aplicable al proyecto, no se utilizaran explosivos.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

SECCIÓN VI de la LGEEPA.

Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental.

ARTÍCULO 36.- Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:

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

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

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

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

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

La expedición y modificación de las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, se sujetará al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

ARTÍCULO 37 BIS.- Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

EL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL OBJETO DE ESTE ESTUDIO AMBIENTAL SE VINCULA CON LAS SIGUIENTES NORMAS OFICIALES MEXICANAS:

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

1. Objetivo y campo de aplicación.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.

Vinculación.

Al respecto el promovente manifiesta que durante la ejecución del proyecto carretero ampliamente citado y objeto de esta MIA-R no se descargarán contaminantes o sustancias que alteren la calidad del agua superficial o subterránea de los cuerpos de agua que atravesará. No se verterán contaminantes básicos SS, SST, DQO, DBO; etc. ni, metales a los cuerpos de agua nacional que rebasen los límites Máximos Permisibles establecidos en la normatividad vigente.

La empresa constructora encargada de la obra deberá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles (letrinas) para cubrir la atención a las necesidades fisiológicas de los trabajadores de la obra, dando un mantenimiento periódico y continuo a estas instalaciones para evitar daños a la salud y prevenir la contaminación de los cuerpos de agua.

Además no se dará mantenimiento a la maquinaria en el sitio del proyecto ni se almacenarán combustibles.

Los restos de acero, madera, papel, cartón, vidrio, aluminio, plásticos, envases PET y escombros que genere la construcción, serán recogidos y depositados diariamente en contenedores para residuos sólidos. Estos materiales serán reciclados y reusados de acuerdo su potencial. Al finalizar la obra se realizará una limpieza escrupulosa del área para no dejar ningún tipo de desperdicio o de escombros que pueda alterar la calidad del agua.

El promovente será el responsable directo tanto de la supervisión ambiental como el estricto cumplimiento de esta normatividad.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Vinculación:

Para el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, se llevará a cabo un programa de mantenimiento de vehículos que utilicen gasolina, a efecto que en los talleres autorizados aledaños u otros ubicados en poblaciones cercanas al trazo, se afinen los vehículos que participarán en todas las etapas del proyecto a fin de controlar sus niveles de emisiones, a efecto que no rebasen los 200 ppm de hidrocarburos y 2% de monóxido de carbono, establecidos en esta Norma Oficial Mexicana.

Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

4. Especificaciones.

Los vehículos automotores objeto de esta norma deben cumplir con lo señalado en los numerales 4.1 o 4.2 de la presente NOM y se incorporarán de manera gradual de acuerdo al porcentaje de líneas de vehículos comercializados por empresa, como se establece en las tablas 3 y 4 de la presente NOM.

4.1 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, son los establecidos en la siguiente tabla.

TABLA 1

Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel.

Estándar de durabilidad a 80,000 km											
Estándar	Clase	CO g/km		HCNM g/km		NOx g/km		Part (1) g/km		HCev (2) g/prueba	
		gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina y gas L.P.	diesel
A	VP	2.11		0.156		0.25	0.62	-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU	2.74		0.200		0.44	0.62	-	0.062		
	CL3 y VU	3.11		0.240		0.68	0.95	-	0.075		
CL4 y VU											
B	VP	2.11		0.099		0.249		-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU	2.74		0.121				-	0.062		
	CL3 y VU										
CL4 y VU							-	0.075			
C	VP	2.11		0.047		0.068		-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU	0.087		0.124				-	0.062		
	CL3 y VU										
CL4 y VU							-	0.075			

(1) Aplica sólo para vehículos a diesel.

(2) Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.

Estándar A. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2004 y hasta 2009 (ver Tabla 3).

Estándar B. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y hasta "Año 3" (ver Tabla 4).

Estándar C. Límites máximos permisibles aplicables a partir del "Año 1" y posteriores.

4.2 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, son los establecidos en la siguiente tabla.

TABLA 2

Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel.

Estándar de durabilidad a 100,000 km											
Estándar	Clase	CO g/km		HC g/km	HC + NOx g/km	NOx g/km		Part (1) g/km		HCev (2) g/prueba	
		gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina y gas L.P.	Diesel
B	VP	1.25	0.64	0.125	0.56	0.100	0.50	-	0.050	2.0	-
	CL y VU Clase 1										
	CL y VU Clase 2										
	CL y VU Clase 3										
C	VP	1.00	0.50	0.10	0.30	0.08	0.25	-	0.025	2.0	-
	CL y VU Clase 1										
	CL y VU Clase 2										
	CL y VU Clase 3										

(1) Aplica sólo para vehículos a diesel.

(2) Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.

Estándar B. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y hasta el "Año 3" (ver tabla 4).

Estándar C. Límites máximos permisibles aplicables a partir del Año 1 y posteriores (ver tabla 4).

4.4 Las emisiones de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, deberán medirse con base en los procedimientos y equipos previstos en la Norma Mexicana NMX-AA-011-1993-SCFI, referida en el numeral 2 de esta NOM. En tanto no se prevean en la regulación nacional los procedimientos y equipos para medir las emisiones de hidrocarburos totales o no metano, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, partículas e hidrocarburos evaporativos (en su modalidad en reposo) se aceptarán las mediciones realizadas conforme a lo establecido en:

a) En el Código Federal de Regulaciones volumen 40, partes 85 y 86, revisado el 1 de julio de 1994 por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.

b) La directiva 70/220/EEC de la Unión Europea y sus respectivas actualizaciones.

Las emisiones de hidrocarburos totales o no metano, hidrocarburos, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos objeto

de la presente NOM, así como las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, podrán medirse utilizando equipos, procesos, métodos de prueba, mecanismos, procedimientos o tecnologías alternativas a las establecidas en la presente NOM, siempre y cuando estén debidamente aprobados y registrados de acuerdo al trámite "SEMARNAT-05-005 Aprobación y registro para el uso de equipos, procesos, métodos de prueba, mecanismos, procedimientos o tecnologías alternativas a las establecidas en las normas oficiales mexicanas en materia ambiental" de la Dirección General de Gestión para la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de la SEMARNAT.

Vinculación:

Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos en talleres ubicados en poblaciones aldañas y/o cercanas al trazo. La compañía contratista encargada de llevar a cabo el proyecto, deberá aplicar programas de mantenimiento preventivo con el fin de que las emisiones de gases contaminantes del parque vehicular utilizado, se encuentren dentro de los límites que establecen esta Norma Oficial Mexicana.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Vinculación:

Las empresa empleará de preferencia maquinaria de modelo reciente, no obstante, al inicio de obra o después de ciertas horas-maquina trabajadas se debe dar el mantenimiento preventivo que marque el fabricante; esto se puede llevar a cabo en talleres cercanos u aledaños al trazo. Con esto se espera que los niveles de emisiones no rebasen el 1.07 (m^{-1}) del coeficiente de absorción de luz y 37.04% de opacidad, establecidos en dicha Norma Oficial Mexicana.

NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

2. Objetivo.

Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.

3. Campo de aplicación.

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.

4. Referencias.

4.1 Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección Ambiental.-Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de agosto de 2003.

4.2 Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 22 de octubre de 1993, la cual ha cambiado de nomenclatura en dos ocasiones, la primera, por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 29 de noviembre de 1994, siendo modificada a NOM-053-ECOL-1993 y, la segunda, por el Acuerdo emitido en el mismo órgano de difusión el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

4.3 Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 17 de febrero de 2003, la cual cambió de nomenclatura por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

4.4 Norma Oficial Mexicana NOM-133-SEMARNAT-2000, Protección Ambiental-Bifenilos Policlorados (BPC's)-Especificaciones de manejo,

publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 10 de diciembre de 2001, la cual cambió de nomenclatura por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

4.5 Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005.

4.6 Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2004.

4.7 Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCT/2003, Listado de las Substancias y Materiales Peligrosos más usualmente transportados, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 2003.

5. Definiciones.

Para los efectos de esta Norma Oficial Mexicana se consideran las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en los Reglamentos correspondientes y las siguientes:

5.1 Constituyente Tóxico.- Cualquier sustancia química contenida en un residuo y que hace que éste sea peligroso por su toxicidad, ya sea ambiental, aguda o crónica.

5.2 CRETIB.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológico-infeccioso.

5.3 CRIT.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, inflamable y tóxico ambiental.

5.4 Extracto PECT.- El lixiviado a partir del cual se determinan los constituyentes tóxicos del residuo y su concentración con la finalidad de identificar si éste es peligroso por su toxicidad al ambiente.

5.5 Fuente específica.- Las actividades que generan residuos peligrosos y que están definidas por giro o proceso industrial.

5.6 Fuente no específica.- Las actividades que generan residuos peligrosos y que por llevarse a cabo en diferentes giros o procesos se clasifican de manera general.

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

5.8 PECT. - Procedimiento de Extracción de Constituyentes Tóxicos.

5.9 Residuos peligrosos resultado del desecho de productos fuera de especificaciones o caducos. - Sustancias químicas que han perdido, carecen o presentan variación en las características necesarias para ser utilizados, transformados o comercializados respecto a los estándares de diseño o producción originales.

5.10 Reglamento. - El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

5.11 Secretaría. - La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

5.12 Toxicidad. - La propiedad de una sustancia o mezcla de sustancias de provocar efectos adversos en la salud o en los ecosistemas.

5.13 Toxicidad Ambiental. - La característica de una sustancia o mezcla de sustancias que ocasiona un desequilibrio ecológico.

5.14 Toxicidad Aguda. - El grado en el cual una sustancia o mezcla de sustancias puede provocar, en un corto periodo de tiempo o en una sola exposición, daños o la muerte de un organismo.

5.15 Toxicidad Crónica. - Es la propiedad de una sustancia o mezcla de sustancias de causar efectos dañinos a largo plazo en los organismos, generalmente a partir de exposiciones continuas o repetidas y que son capaces de producir efectos cancerígenos, teratogénicos o mutagénicos.

6. Procedimiento para determinar si un residuo es peligroso

6.1 El procedimiento para determinar si un residuo es peligroso se presenta en la Figura 1.

6.2 Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados:

Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica.

Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica.

Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos).

Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos).

Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.

6.2.1 Las Toxicidades aguda y crónica referidas en los Listados 1, 2, 3 y 4 de esta Norma Oficial Mexicana no están contempladas en los análisis a realizar para la determinación de las características CRIT de peligrosidad en los residuos.

6.2.2 El Anexo 1 de esta Norma Oficial Mexicana contiene las bases para listar residuos peligrosos por "Fuente Específica" y "Fuente No Específica", en función de sus Toxicidades ambiental, aguda o crónica.

6.3 Si el residuo no se encuentra en ninguno de los Listados 1 a 5 y es regulado por alguno de los criterios contemplados en los numerales

6.3.1 a 6.3.4 de esta norma, éste se sujetará a lo dispuesto en el Instrumento Regulatorio correspondiente.

6.3.1 Los lodos y biosólidos están regulados por la NOM-004-SEMARNAT-2002.

6.3.2 Los bifenilos policlorados (BPC's) están sujetos a las disposiciones establecidas en la NOM-133-SEMARNAT-2000.

6.3.3 Los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos están sujetos a lo definido en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.

6.3.4 Los jales mineros se rigen bajo las especificaciones incluidas en la NOM-141-SEMARNAT-2003.

6.4 Si el residuo no está listado o no cumple con las particularidades establecidas en el inciso 6.3 se deberá definir si es que éste presenta alguna de las características de peligrosidad que se mencionan en el

numeral 7 de esta Norma Oficial Mexicana. Esta determinación se llevará a cabo mediante alguna de las opciones que se mencionan a continuación:

6.4.1 Caracterización o análisis CRIT de los residuos junto con la determinación de las características de Explosividad y Biológico-Infecioso.

6.4.2 Manifestación basada en el conocimiento científico o la evidencia empírica sobre los materiales y procesos empleados en la generación del residuo en los siguientes casos:

6.4.2.1 Si el generador sabe que su residuo tiene alguna de las características de peligrosidad establecidas en esta norma.

6.4.2.2 Si el generador conoce que el residuo contiene un constituyente tóxico que lo hace peligroso.

6.4.2.3 Si el generador declara, bajo protesta de decir verdad, que su residuo no es peligroso.

7. Características que definen a un residuo como peligroso

7.1 El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características, bajo las condiciones señaladas en los numerales

7.2 a 7.7 de esta Norma Oficial Mexicana: - Corrosividad - Reactividad - Explosividad - Toxicidad Ambiental - Inflamabilidad - Biológico-Infeciosa

7.1.1 Las Toxicidades aguda y crónica quedan exceptuadas de los análisis a realizar para la determinación de la característica de Toxicidad Ambiental en los residuos establecida en el numeral 7.5 de esta Norma Oficial Mexicana.

7.2 Es Corrosivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

7.2.1 Es un líquido acuoso y presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.2.2 Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.2.3 Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una velocidad de 6,35 milímetros o más por año a una temperatura de 328 K (55°C), según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3 Es Reactivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

7.3.1 Es un líquido o sólido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3.2 Cuando se pone en contacto con agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo del residuo por hora, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3.3 Es un residuo que en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3.4 Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones ácidas genera gases en cantidades mayores a 250 mg de ácido cianhídrico por kg de residuo o 500 mg de ácido sulfhídrico por kg de residuo, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.4 Es Explosivo cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.

7.5 Es Tóxico Ambiental cuando:

7.5.1 El extracto PECT, obtenido mediante el procedimiento establecido en la NOM-053-SEMARNAT-1993, contiene cualquiera de los constituyentes tóxicos listados en la Tabla 2 de esta Norma en una concentración mayor a los límites ahí señalados, la cual deberá obtenerse según los procedimientos que se establecen en las Normas Mexicanas correspondientes.

7.6 Es Inflamable cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

7.6.1 Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución o suspensión que tiene un punto de inflamación inferior a 60,5°C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente, quedando excluidas las soluciones acuosas que contengan un porcentaje de alcohol, en volumen, menor a 24%.

7.6.2 No es líquido y es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25°C, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.6.3 Es un gas que, a 20°C y una presión de 101,3 kPa, arde cuando se encuentra en una mezcla del 13% o menos por volumen de aire, o tiene un rango de inflamabilidad con aire de cuando menos 12% sin importar el límite inferior de inflamabilidad.

7.6.4 Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material.

7.7 Es Biológico-Infeccioso de conformidad con lo que se establece en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, referida en el punto 4 de esta Norma.

8. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

8.1 Las muestras para determinaciones analíticas deben ser tomadas directamente a la salida del proceso o del área de almacenamiento en su caso, de conformidad con los procedimientos establecidos en la Norma Mexicana correspondiente y deberán ser representativas del volumen generado, considerando las variaciones en el proceso y, además, se debe establecer la cadena de custodia para las mismas.

8.2 La Secretaría reconocerá las determinaciones analíticas de la prueba CRIT que hayan sido muestreadas y analizadas por un laboratorio acreditado y aprobado conforme a las disposiciones legales aplicables.

9. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con ninguna norma internacional ni norma mexicana.

TABLA 1 Códigos de peligrosidad de los residuos (CPR).

Características	Código de Peligrosidad de los Residuos (CPR)
Corrosividad	C
Reactividad	R
Explosividad	E
Toxicidad	T
Ambiental	Te
Aguda	Th
Crónica	Tt
Inflamabilidad	I
Biológico-Infecioso	B

Cuando se trate de una mezcla de residuos peligrosos de los Listados 3 y 4 se identificarán con la característica del residuo de mayor volumen, agregándole al CPR la letra "M".

TABLA 2
Límites máximos permisibles para los constituyentes tóxicos en el extracto PECT.

No. CAS ¹	Contaminante	LMP ² (mg/L)
CONSTITUYENTES INORGANICOS (METALES)		
7440-38-2	Arsénico	5.0
7440-39-3	Bario	100.0
7440-43-9	Cadmio	1.0
7440-47-3	Cromo	5.0
7439-97-6	Mercurio	0.2
7440-22-4	Plata	5.0
7439-92-1	Plomo	5.0
7782-49-2	Selenio	1.0

CONSTITUYENTES ORGÁNICOS SEMIVOLATILES.

94-75-7	Acido 2,4-Diclorofenoxiacético (2,4-D)	10.0
93-72-1	Acido 2,4,5-Triclorofenoxipropiónico (Silvex)	1.0
57-74-9	Clordano	0.03
95-48-7	o-Cresol	200.0
108-39-4	m-Cresol	200.0
106-44-5	p-Cresol	200.0
1319-77-3	Cresol	200.0
121-14-2	2,4-Dinitrotolueno	0.13
72-20-8	Endrin	0.02
76-44-8	Heptacloro (y su Epóxido)	0.008
67-72-1	Hexacloroetano	3.0
58-89-9	Lindano	0.4
74-43-5	Metoxicloro	10.0
98-95-3	Nitrobenceno	2.0
87-86-5	Pentaclorofenol	100.0
8001-35-2	Toxafeno	0.5
95-95-4	2,4,5-Triclorofenol	400.0
88-06-2	2,4,6-Triclorofenol	2.0

CONSTITUYENTES ORGÁNICOS SEMIVOLATILES.

71-43-2	Benceno	0.5
108-90-7	Clorobenceno	100.0
67-66-3	Cloroformo	6.0
75-01-4	Cloruro de Vinilo	0.2
106-46-7	1,4-Diclorobenceno	7.5
107-06-2	1,2-Dicloroetano	0.5
75-35-4	1,1-Dicloroetileno	0.7
118-74-1	Hexaclorobenceno	0.13
87-68-3	Hexaclorobutadieno	0.5
78-93-3	Metil etil cetona	200.0
110-86-1	Piridina	5.0
127-18-4	Tetracloroetileno	0.7
56-23-5	Tetracloruro de Carbono	0.5
79-01-6	Tricloroetileno	0.5

1 No. CAS: Número del Chemical Abstracts Service (Servicio de Resúmenes Químicos) 2 LMP: Límite Máximo Permissible.

LISTADO 5

CLASIFICACION POR TIPO DE RESIDUOS SUJETOS A CONDICIONES PARTICULARES DE MANEJO.

Residuo	CPR	Clave
BATERIAS, CELDAS Y PILAS		
CELDAS DE DESECHO EN LA PRODUCCION DE BATERIAS NIQUEL-CADMIO	(T)	RP 1/01
PILAS O BATERIAS ZINC-OXIDO DE PLATA USADAS O DESECHADAS	(T)	RP 1/02
CATALIZADORES GASTADOS		
CATALIZADOR GASTADO CON OXIDOS DE FIERRO, CROMO Y POTASIO PROVENIENTES DEL REACTOR DE DESHIDROGENACION EN LA PRODUCCION DE ESTIRENO	(T)	RP 2/01
CATALIZADOR GASTADO DE CLORURO DE MERCURIO EN LA PRODUCCION DE CLORO	(T)	RP 2/02
CATALIZADOR GASTADO DE LA PURGA DE LA TORRE DE APAGADO EN LA PRODUCCION DE ACRILONITRILLO	(T)	RP 2/03
CATALIZADORES GASTADOS EN LA PRODUCCION DE MATERIALES PLASTICOS Y RESINAS SINTETICAS	(T)	RP 2/04
CATALIZADORES GASTADOS DE VEHICULOS AUTOMOTORES	(T,C)	RP 2/05
ESCORIAS		
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO DE FUNDICION DE CHATARRA EN LA PRODUCCION DE ALUMINIO	(T)	RP 3/01
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO ELECTRICO EN LA PRODUCCION DE FOSFORO	(T)	RP 3/02
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO EN LA PRODUCCION SECUNDARIA DE COBRE	(T)	RP 3/03
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO EN LA PRODUCCION SECUNDARIA DE PLOMO	(T)	RP 3/04

LODOS		
ACABADO DE METALES Y GALVANOPLASTIA		
LODOS DE LOS TANQUES DE ENFRIAMIENTO CON ACEITES UTILIZADOS EN LAS OPERACIONES DE TRATAMIENTO EN CALIENTE DE METALES	(T)	RP 4/01
LODOS PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES DE DECAPADO O DEL DESENGRASADO	(T)	RP 4/02
LODOS PROVENIENTES DE LOS BAÑOS DE CADMIZADO, COBRIZADO, CROMADO, ESTAÑADO, FOSFATIZADO, LATONADO, NIQUELADO, PLATEADO, TROPICALIZADO O ZINCADO DE PIEZAS METALICAS	(T,C)	RP 4/03
BENEFICIO DE METALES		
LODOS DEL ANODO ELECTROLITICO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE ZINC	(T)	RP 4/04
LODOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DE HORNOS ELECTRICOS EN LA PRODUCCION DE HIERRO Y ACERO	(T)	RP 4/05
LODOS DEL LAVADOR DE GASES EN LA FUNDICION Y REFINADO DE ALUMINIO	(T)	RP 4/06
LODOS DE LA MANUFACTURA DE ALEACIONES DE NIQUEL	(T)	RP 4/07
LODOS DE LAS PURGAS DE LAS PLANTAS DE ACIDO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE COBRE	(T)	RP 4/08
LODOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DE LA PRODUCCION DE FERROALEACIONES DE HIERRO-CROMO-SILICIO	(T)	RP 4/09
LODOS PROVENIENTES DE LA LAGUNA DE EVAPORACION EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE PLOMO	(T)	RP 4/10
LODOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DEL AFINADO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE PLOMO	(T)	RP 4/11
CURTIDURIA		
LODOS GENERADOS EN EL PROCESO DE DESENCALADO Y DEPILADO	(C,R)	RP 4/12
LODOS GENERADOS EN EL PROCESO DE PELAMBRE O DEPILADO (ENCALADO)	(C,R)	RP 4/13
LODOS GENERADOS EN LA ETAPA DE CURTIDO AL CROMO	(C)	RP 4/14

Vinculación:

Es un hecho que mientras dure la construcción del Proyecto carretero, se producirán en mínima cantidad residuos peligrosos, ya que de preferencia no se le deberá dar mantenimiento a la maquinaria en el sitio del proyecto, exceptuando alguna emergencia o accidente donde ocurra algún derrame de residuo peligroso, que de ocurrir se bioremediará el sitio afectado.

El mantenimiento a los vehículos y maquinaria pesada se deberá realizar en talleres aledaños o cercanos al trazo y se deberán tomar las observaciones de esta NOM para la identificación de estos residuos. Previendo emergencias, se contempla la disposición temporal adecuada en instalaciones (talleres) del contratista, para que posteriormente sea una empresa especializada quién preste los servicios de recolección, transporte y disposición final de estos residuos; dicha empresa deberá estar autorizada ante las dependencias Federales; SEMARNAT y SCT, debido expedir boletas de recolección como comprobante.

El promovente de esta MIA-P, será el responsable de supervisar el cumplimiento de lo anterior.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.- Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

Vinculación.

En las áreas del proyecto correspondientes al Sistema Ambiental Regional (SAR) del tramo carretero objeto de esta MIA-R, se tiene conocimiento de la presencia de especies de flora y fauna, enlistadas en alguna categoría de riesgo dentro de la presente Norma Oficial Mexicana.

Por lo anterior el desarrollo del proyecto pudiera afectar a las especies de fauna que se incluyen en esta norma, y que se puedan encontrar en el área donde se llevarán a cabo las obras y actividades del proyecto, aunque se llevarán a cabo trabajos preliminares de ahuyentamiento, así como acciones consideradas dentro de un programa de rescate y traslocación de fauna que considera la revisión de nidos, cuevas, remoción de troncos, piedras y de cualesquier otro sitio que pueda significar un hábitat para algún estadio de las diversas especies de fauna arriba citadas.

Con el ahuyentamiento muchas especies como las aves y mamíferos, que son organismos de rápido desplazamiento se alejarán inmediatamente del área y para el caso de anfibios y reptiles que son organismos de lento desplazamiento se ejecutará un programa de rescate y traslocación de los individuos capturados.

Debido a la presencia de especies dentro de esta Norma Oficial Mexicana y algunas de ellas siendo endémicas, es conveniente que el promovente presente a DGIRA/SEMARNAT un instrumento de garantía que avale la ejecución de programas de rescate y traslocación de la fauna que se presente en el área del proyecto.

De solicitarlo la autoridad, se presentará en su momento el Estudio técnico- económico para la valoración del monto de la garantía, de acuerdo a los artículos 51 y 52 DEL Reglamento en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) de la LGEEPA para el proyecto carretero objeto de esta MIA-R.

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.

Que 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.

El punto número 2 correspondiente al CAMPO DE APLICACIÓN de esta Norma Oficial Mexicana, dice textualmente:

*La presente norma oficial mexicana 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 para la construcción y los que transitan por riel.***

Durante todas las etapas que conforman este proyecto:

Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, es indispensable el uso de los vehículos automotores, para la preparación del sitio y construcción del proyecto, así como para el desplazamiento de materiales de construcción, y sobre todo el transporte del personal.

En las etapas: Preparación del sitio y construcción. Se utilizará maquinaria pesada al igual que trascabos y tractores de orugas Caterpillar D-9 mismos que están exentos de control por esta Norma Oficial.

En las etapas de: Preparación del sitio y construcción es indispensable utilizar camionetas para el transporte del personal del sitio del proyecto a distintas Poblaciones aledañas y cercanas al trazo Carretero y en la etapa de operación mantenimiento se usaran vehículos del promovente mismos que deben de contar con un programa de mantenimiento.

Primero el promovente **CENTRO SCT-NAYARIT**, deberá vigilar y exigir que la constructora participante tenga los sistemas de escape de los vehículos que utilice en buenas condiciones de operación y libre de fugas, para que no excedan de los límites máximos permisibles que indica o marca esta Norma Oficial Mexicana y segundo, en la etapa de operación los vehículos del promovente continuaran con su programa normal de mantenimiento que garantizará no exceder los límites máximos permisibles que indica esta citada NOM.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.

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

1. OBJETO.

Esta Norma Oficial Mexicana, se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, **servicios públicos** o privados y actividades en la vía pública.

De acuerdo con el apartado anterior (POR SER SERVICIO PÚBLICO) el proyecto, entra en obligación de observancia de esta Norma Oficial Mexicana.

Y en concordancia con el punto 5.4. Que indica textualmente lo siguiente:

Los límites máximos permisibles en del nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas, son los establecidos en la a continuación.

Horario límites máximos permisibles.

De 6:00 a 22:00 68 dB(A)

De 22:00 a 6:00 65 dB(A)

Vinculación.

CENTRO SCT-NAYARIT, estima que nunca se llegará al límite máximo permisible de emisión de ruido especificado en el horario de 6:00 a 22:00 horas, y en el horario de 22:00 a las 6:00 no se trabajará, por lo cual esta automáticamente dentro los límites máximos permisibles que indica esta citada Norma Oficial Mexicana y por ende cumple.

Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993.

Salud ambiental, criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (pst).valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (pst) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

Vinculación.

Es un hecho que durante las etapas de preparación del sitio y construcción, primero por el movimiento de tierra y por el tránsito de los vehículos se generen polvos, esta acción se dará puntualmente únicamente en el tiempo de estas etapas y se minimiza con el regado de del área de trabajo por parte de la constructora del proyecto y además con la instrucción de circular los vehículos a velocidades bajas y el utilizar lonas que cubran la carga principalmente de tierra, materiales pétreos o restos de vegetación muerta.

La NOM-024-SSA1-1993 indica que la concentración de partículas suspendidas totales como contaminante atmosférico, no debe rebasar el límite máximo permisible de $\mu\text{g } 260\text{m}^3$, en 24 horas, en un periodo de un año y de $\mu\text{g } 75\text{m}^3$ en una media.

Se calcula que con estas medidas de mitigación los polvos generados no serán arrastrados por el viento más allá de un radio de 50 metros y a una concentración menor a los límites antes descritos, cumpliendo el proyecto con esta Norma Oficial Mexicana.

Durante la etapa de operación no se generarán polvos, el flujo vehicular provocado por esta obra terminará y la operación, no genera polvos.

PLANES DE DESARROLLO.

FEDERAL.

ESTATAL.

MUNICIPAL.

En el contexto de los Planes de Desarrollo del Gobierno Federal, Estatal y Municipal. Se observa y se procura el progreso y beneficio de la población aunado a la protección al medio ambiente y a la salud de los ciudadanos.

Por ello el proyecto carretero denominado **“E.C. (Santa Fe - Agua Aceda) - Mojocautla, tramo del Km. 0+000 al Km. 6+500 con una meta de 6.5 Km” ubicado en el estado de Nayarit**”, tiene estrecha vinculación con estos planes de desarrollo, ya que durante su operación vendrá a cubrir un rezago de infraestructura y con ello aumentar la calidad de vida de esa región del municipio de Rosamorada, Nayarit.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024.

Presentación.

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y “organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación”. Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer “los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo”. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

II. POLÍTICA SOCIAL

Construir un país con bienestar.

El objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar. En última instancia, la lucha contra la corrupción y la frivolidad, la construcción de la paz y la seguridad, los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal.

Desarrollo sostenible.

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico.

El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el

Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

III. ECONOMÍA.

Detonar el crecimiento

Desde principios de los años ochenta del siglo pasado el crecimiento económico de México ha estado por debajo de los requerimientos de su población, a pesar de que los gobernantes neoliberales definieron el impulso al crecimiento como una prioridad por sobre las necesidades de la población; además, ha crecido en forma dispareja por regiones y por sectores sociales: mientras que las entidades del Norte exhiben tasas de crecimiento moderadas pero aceptables, las del Sur han padecido un decrecimiento real.

Y mientras que los grandes consorcios y potentados han visto multiplicadas sus fortunas, decenas de millones han cruzado las líneas de la pobreza y de la pobreza extrema.

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura.

Vinculación.

Algunas estrategias y metas de este **Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024** se refieren a abatir el rezago de las poblaciones y la rehabilitación y modernización de la infraestructura carretera del país, que es lo que pretende exactamente con la rehabilitación y modernización de la obra citada objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.

PLAN DE DESARROLLO DEL ESTADO DE NAYARIT, 2017-2021.

Nayarit tiene identidad por sus hombres y mujeres, su cultura y su historia somos un pueblo de trabajo y tradiciones con un alto valor humano que aspira a vivir cada día mejor, que busca y logra objetivos siempre con la suma de voluntades.

Al presentar nuestro Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2017-2021 se establece la importancia de orientar esfuerzos de sociedad y gobierno para lograr el bienestar y seguridad social, mejora en los servicios públicos, aumento del empleo formal y mejora en las condiciones laborales, además de aprovechamiento sostenible de nuestras riquezas naturales.

Con esa historia y con las vivencias que nos han formado como sociedad hoy enfrentamos el reto de construir un nuevo tiempo para el presente, un tiempo para la esperanza y la recuperación de la confianza en los mejores valores de nuestro pueblo. Pero también nos proponemos un nuevo tiempo para Nayarit, un nuevo tiempo para el futuro, que permita restituir los lazos de nuestra comunidad y establecer un compromiso más allá de nuestra generación, particularmente para lograr un desarrollo integral, sustentable y promotor de una cultura de paz.

Ejes rectores. Productividad y empleo.

Ejes estratégicos. Reactivación económica, innovación productiva y empleo.

Productividad y empleo. Este eje trata temas relacionados con la reactivación económica, la innovación productiva y el empleo. En este apartado las ponencias se subdividieron en cuatro subtemáticas, donde destaca la reactivación económica regional con el 58%, seguido por el 26% de las ponencias que trataron temas de impulso a la inversión estratégica.

Gestión de desarrollo territorial planificado y sustentable Vinculación.

Promover una política pública de fomento a la conservación y rehabilitación sustentable del patrimonio cultural y la sostenibilidad de las riquezas naturales que representan un valor artístico y paisajístico.

Infraestructura para el desarrollo sustentable, incluyente y equitativo.

El Estado de Nayarit tiene como uno de sus principales retos el cuidado y aprovechamiento de su riqueza medioambiental, por lo que es necesario que se articule a las ya mencionadas políticas de desarrollo sustentable de la ONU y que las inversiones públicas y privadas que se promuevan sean direccionadas para lograr un desarrollo sustentable, incluyente y equitativo.

Consolidar una red de Infraestructura para el Ordenamiento Territorial, como componente clave para integrar el sistema de ciudades, reservando los territorios naturales que deben ser conservados, acercando los servicios públicos a la población y estructurando la red de comunicaciones que posibilite una mejor conectividad de las regiones estratégicas y un desarrollo más ordenado.

El proyecto carretero denominado **“E.C. (Santa Fe - Agua Aceda) - Mojocautla, tramo del Km. 0+000 al Km. 6+500 con una meta de 6.5 Km” ubicado en el estado de Nayarit**”, se vincula perfectamente con los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Nayarit 2016-2021 ya que vendrá a favorecer la conectividad carretera en esa región rural del municipio de Rosamorada, Nayarit.

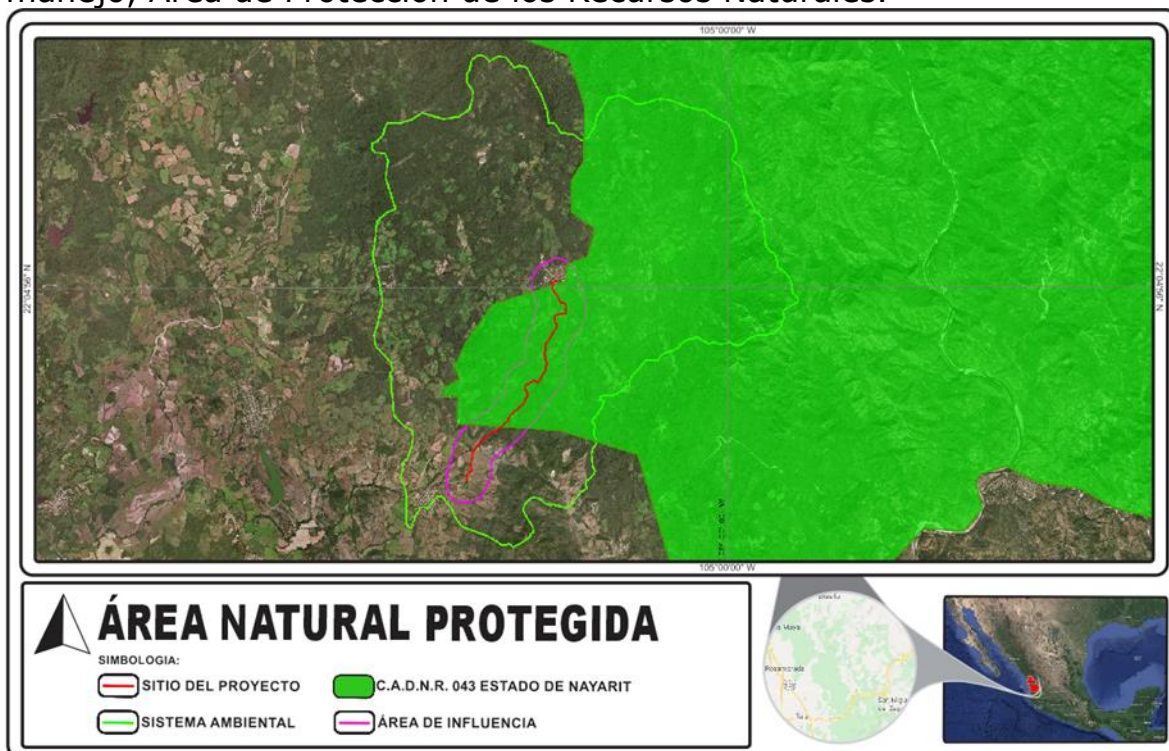
**PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO ROSAMORADA, NAYARIT.
2017-2021.**

La pagina web del H. Ayuntamiento de Rosamorada, Nayarit, no cuenta con esta información. A la fecha de elaborar esta MIA-R, el personal del Ayuntamiento no se encuentra laborando.

PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), dividió la República Mexicana en Regiones, dentro de las cuales se encuentran incluidas las Áreas Naturales Protegidas (ANP) correspondientes a cada Entidad Federativa, isla o zona marina.

El sitio del proyecto se ubica en el Área Natural Protegida de carácter Federal denominada: Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego (C.A.D.N.R.) 043 Estado de Nayarit con categoría de Área de Protección de los Recursos Naturales Zona Protectora Forestal y Categoría de manejo, Área de Protección de los Recursos Naturales.



La mayor parte del eje del trazo, área de influencia y Sistema Ambiental Regional, se encuentran en el Área Natural Protegida C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit.

Ubicación:	Área de Protección de Recursos Naturales Estados: Aguascalientes, Jalisco, Durango, Nayarit, Zacatecas Municipios: Abarca 4 municipios de Aguascalientes, 30 de Jalisco, 5 de Durango, 16 de Nayarit, 22 de Zacatecas
Región CONANP:	Norte y Sierra Madre Occidental, Occidente y Pacífico Centro
Institución que Administra:	CONANP
Encargado del Área:	Biól. Ricardo Alberto Alonso Soto
Director de Área:	Ing. Concepción Miguel Martínez
Director Encargado del Área:	Ing. Rodolfo Pineda Pérez
Director Regional:	M. en C. Humberto Gabriel Reyes Gómez
Superficie Total:	2,329,026.75 ha.
Superficie Terrestre y/o Aguas Continentales:	
*Abarca: Lagunas costeras, esteros, lagos de agua dulce, ríos y otros cuerpos de agua	2,329,026.75 ha.
Superficie Marina:	0.00 ha
Población Total Estimada:	52,498 hab.
Fecha de Decreto:	03/08/1949
Fecha de Modificación de Decreto:	
Fecha de Recategorización:	de 07/11/2002
Programa de Manejo:	Resumen DOF no publicado / No elaborado

Tipos de Vegetación que se encuentra en la ANP C.A.D.N.R. 043 de acuerdo al INEGI (Serie III):

- Bosque de Coníferas
- Bosque de Encino
- Bosque de Pino Encino
- Bosque de Encino Pino
- Pastizal Natural

- Pastizal Inducido
- Matorral Xerófilo
- Selva Baja Caducifolia
- Vegetación de Galería
- Bosque Mesófilo de Montaña
- Palmar Natural
- Selva Subcaducifolia
- Vegetación Hidrófila
- Vegetación inducida
- Selva Caducifolia
- Sin Vegetación Aparente

Especies representativas:

Flora:

Pino piñonero, piñon (*Pinus cembroides*), Pino triste (*Pinus lumholtzii*), Pino colorado teocote (*Pinus teocote*), Pino blanco (*Pinus durangensis*), Pino de navidad (*Pinus ayacahuite*), Cedro de San Juan (*Cupressus lusitanica*), Encino, encino jarrillo (*Quercus laurina*), Encino (*Quercus rugosa*), Biznaga cabeza de viejo (*Mammillaria senilis*), Pino real (*Pinus engelmannii*), Pino, ocote chino (*Pinus leiophylla*), Pino de chihuahua (*Pinus chihuahuana*), Cedro (*Juniperus deppeana*), Tásate (*Juniperus durangensis*), (*Quercus resinosa*), (*Quercus potosina*), (*Quercus eduardii*), (*Quercus grisea*), (*Quercus sideroxyla*), (*Quercus chihuahuensis*), (*Quercus aristata*), (*Quercus uxoris*), (*Quercus gentry*), (*Artostaphylos pungens*), Encino chaparro (*Quercus microphylla*), Ejechí (*Mastichodendron capiri*), Cedro (*Cedrela odorata*), (*Bouteloua sp.*), Acacia (*Acacia spp.*), Pino (*Pinus spp.*), (*Juniperus spp.*), (*Quercus spp.*), (*Tabebuia chrysantha*), Lapacho rosado (*Handroanthus impetiginosus*), Madroño (*Arbutus xalapensis*), (*Amoreuxia palmatifida*), Pinabeto (*Pseudotsuga menziensis var. glauca*), Ciprés de Moctezuma (*Taxodium huegelii*).

Fauna:

Guajolote, pavo salvaje (*Meleagris gallopavo*), Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Pecari de collar (*Pecari tajacu*), Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Puma (*Puma concolor*), Coyote (*Canis latrans*), Conejo castellano o serrano (*Sylvilagus floridanus*), Liebre colanegra (*Lepus californicus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), Codorniz de moctezuma (*Cyrtonyx montezumae*), Chichimoco (*Tamias bulleri*), Búho moteado (*Strix occidentalis*), Serpiente de cascabel (*Crotalus lepidus*), Trogón orejón (*Euptilotis neoxenus*), Guacamaya verde (*Ara militaris*), Pato friso (*Anas strepera*), Cerceta ala azul, pato media luna

(*Anas discors*), Pato cucharón norteño (*Anas clypeata*), Codorniz cotuí (*Colinus virginianus*), Paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), Palomahuilota (*Zenaida macroura*), Tórtola Cola Larga (*Columbina inca*), Tórtola Coquita (*Columbinapasserina*), Topote del pacífico (*Poecilia butleri*), Murciélago negruzco, murcielaguito oscuro (*Myotisnigricans*), Jaguarundi, leoncillo (*Puma yagouaroundi*), Nutria de río (*Lontra longicaudis*), Jaguar (*Panthera onca*), Ocelote, tigrillo (*Leopardus pardalis*), Culebra nocturna ojo de gato (*Hypsiglenatorquata*), Culebra ciempiés del Pacífico (*Tantilla calamarina*), Culebra real coralillo (*Lampropeltistriangulum*), Iguana negra (*Ctenosaura pectinata*).

Especies Microendémicas:

Víbora cascabel ocelada (*Crotalus polystictus*), Víbora cascabel transvolcánica (*Crotalus triseriatus*), Trébol de la pradera (*Dalea nobilis*), Rata canguro de Phillip (*Dipodomys phillipsii*), Sardina norteña (*Dorosoma smithi*), Sardinita agua dulce (*Lile gracilis*), Matalote chuime (*Moxostoma austrinum*), Zazal (*Stevia rzedowskii*), Lagartija nocturna de Sánchez (*Xantusia sanchezi*)

Especies Endémicas:

Matorral de Sombra (*Abelia occidentalis*), Asterácea (*Acourtia rigida*), Rana Cara de Niño (*Agalychnis dacnicolor*), Miembro de la Raíz de Serpiente (Asterácea) (*Ageratina oligocephala*), Sándara (*Ageratina palmeri*), Zacatonero Cinco Rayas (*Amphispiza quinquestriata*), Cebollín (*Allium glandulosum*), Colibrí berilo (*Amazilia berillyna*), Sapo de la Meseta (*Anaxyrus compactilis*), Abaniquillo Oaxaqueño (*Anolis nebuloides*), Madroño (*Arbutus occidentalis*), Murciélago Frutero Peludo (*Artibeus hirsutus*), Araxi (*Asclepias mcvaughii*), Huico Llanero (*Aspidoscelis costata*), Escobilla (*Baccharis multiflora*), Lagarto Alicante del Popocatépetl (*Barisia imbricata*), Orégano (*Brickellia secundiflora*), Rascador cejas verdes (*Arremon vrenticeps*), Tepozán Cimarrón (*Buddlejaparviflora*), Sapo Jaspeado, Sapo Marmoleado (*Incilius marmoreus*), Sapo Pinero (*Incilius occidentalis*), Casique Mexicano (*Cassidix melanicterus*), Matraca Serrana (*Campylorhynchus gularis*), Chipe Rojo (*Cardellina rubra*), Pasto de zonas pantanosas (*Carex marianensis*), Zorzal Mexicano (*Catharus occidentalis*), Culebra Terrestre Narigona (*Conopsis nasus*), Murciélago Mula Mexicano (*Corynorhinus mexicanus*), Bise'Ebeero (*Cosmos intercedens*), Rana Ladradora de Smith (*Craugastor hobartsmithi*), Rana Ladradora Costeña (*Craugastor occidentalis*), Rana Ladrona de Sonora (*Craugastor vocalis*), Ahuitule (*Critoniopsis uniflora*), Cascabel Oscuro de Querétaro (*Crotalus aquilus*), Víbora Cascabel de Saye (*Crotalus basiliscus*), Iguana Espinosa Mexicana (*Ctenosaura pectinata*), Pega hormiga (*Cuphea lobophora*),

Chara de San Blas (*Cyanocorax sanblasianus*), Chilillo (*Delphinium pedatisectum*), Hierba de Cangrejo (*Digitaria paniculata*), Coyamol (*Echeandia flavescens*), Lili (*Echeandia mexicana*), Lili (*Echeandia occidentalis*), Rana Fisgona Deslumbrante (*Eleutherodactylus nitidus*), Salamanquesa (*Plestiodon brevirostris*), Eslizón Pigmeo del Sur (*Eumeces parvulus*), Crucetillo (*Eupatorium leptodictyon*), Lipa-Cai-Nofal (*Euphorbia succedanea*), Quetzal Orejón (*Euptilotis neoxenus*), Kidneywoods (*Eysenhardtia platycarpa*), Biznaga Barril de Acitrón (*Ferocactus histrix*), Limiscui (*Ficus petiolaris*), Periquito Catarino (*Forpus cyanopygius*), Nanche (*Gaudichaudia subverticillata*), Culebra Minera de Chihuahua (*Geophis dugesii*), Granatelo Mexicano (*Granatellus venustus*), Gumplant (*Grindelia oxylepis*), Gutierrezia (*Gutierrezia sericocarpa*), Guishi (*Hilaria cenchroides*), Rata Cambalacherade Allen (*Hodomys alleni*), Rana de Árbol de Montaña (*Hyla eximia*), Cotorra Serrana Occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), Bagre del Lerma (*Ictalurus dugesii*), Bagre del Río Verde (*Ictalurus mexicanus*), Calandria Flancos Negros (*Icterus abeillei*), Sapo Sinaloense (*Incilius mazatlanensis*), Cuatlotlanenzi (*Iostephane heterophylla*), Quebra Planto (*Ipomoea stans*), Casquito de Burro, Tortuga Pecho Quebrado Mexicana (*Kinosternon integrum*), Chichiltepetzacuxóchitl (*Laeliaspiciosa*), Culebra Real Potosina (*Lampropeltis mexicana*), Trepatroncos Mexicano (*Lepidocolaptes leucogaster*), Poace (*Leptocoryphium villaregalis*), Culebra Ojo de Gato del Suroeste (*Leptodeira maculata*), Culebra Perico Gargantilla (*Leptophis diplotropis*), Otác (*Lithobates magnaocularis*), Rana leopardo de Moctezuma (*Lithobates montezumae*), Ziix Hax Ano Quiij (*Lithobates pustulosus*), Biznaga de Flor Grande (*Mammillaria longiflora*), Pirul (*Marina grammadenia*), Estrella del zipolite (*Matelea pilosa*), Musaraña Desértica Sureña (*Megasorex gigas*), Carpintero Enmascarado (*Melanerpes chrysogenys*), Mulato Azul (*Melanotis caerulescens*), Rascador Nuca Canela (*Melozone kieneri*), Amor Seco (*Mentzelia hispida*), Estrellita, Azucena Silvestre (*Milla biflora*), Momoto corona canela (*Momotus mexicanus*), Zacate-pasto (*Muhlenbergia aguascalientensis*), Liendrilla de Pinar (*Muhlenbergia dubia*), Cola de Ratón (*Muhlenbergia emersleyi*), Zacatón, Soromuta (*Muhlenbergia macroura*), Zacate de Escobillas (*Muhlenbergia robusta*), Garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*), Rata Cambalachera, Rata Cambalachera Diminuta, Rata Montera, Rata-Cambalachera Diminuta (*Nelsonia neotomodon*), Pañuelo (*Norops nebulosus*), Zacatonero Serrano (*Oriturus superciliosus*), Chachalaca Vientre Castaño (*Ortalis wagleri*), Ratón Arbustero (*Peromyscus boylii subsp. glasselli*), Ratón de Patas Blancas, Ratón Orejudo (*Peromyscus difficilis*), Ratón de Campo, Ratón Norteamericano (*Peromyscus maniculatus*), Ratón Silvestre de Patas Negras (*Peromyscus melanocarpus*), Ratón de Mesa, Ratón Montero Negruzco (*Peromyscus melanophrys*), Ratón Espiguero (*Peromyscus*

spicilegus), Camaleón, Camaleón de Montaña, Lagartija Cornuda de Montaña, Tapayaxín (*Phrynosoma orbiculare*), Tuza (*Pappogeomys bulleri*), Ratón Piñonero (*Peromyscus gratus*), Salamanca Pata de Res (*Phyllodactylus lanei*), Alicante, Cincuate, Cincuate Mexicana, Culebra Sorda Mexicana (*Pituophis deppei*), Rana de Árbol de Pliegue Mexicana (*Plectrohyla bistincta*), Eslizón Encinero, Lincer de Encinos, Lagartija, Lagartija de Cola Azul, Lincer de Los Pinos (*Plestiodon lynxe*), Nardo de Varogachic (*Polianthes densiflora*), Nardo de Nueva Galicia (*Polianthes platyphylla*), Tlaconete Pinto (*Pseudoeurycea belli*), Gordolobo (*Pseudognaphalium inornatum*), Encino Chaparro (*Quercus aristata* Hook. & Arn.), Palo Blanco (*Quercus laeta* Liebm), Encino Enano (*Quercus macrophylla*), Roble blanco (*Quercus resinosa* Liebm.), Rana de Moctezuma (*Rana montezumae*), Rana de Cascada (*Rana pustulosa*), Ratón Cosechero de la Sierra Madre Occidental, Ratón Cosechero Zacatecano, Ratón Silvestre de Zacatecas (*Reithrodontomys zacatecae*), Culebra Café de Occidente (*Rhadinaea hesperia*), Culebra Acotera, Culebra Café Coronada, Culebra de Collar, Hojarasquera Corona (*Rhadinaealaureata*), Murciélago Amarillo de Orejas Largas (*Rhogeessa gracilis*), Murciélago Amarillo Mayor (*Rhogeessa alleni*), Mirlo Azteca (*Ridgwayia pinicola*), Hediondilla (*Roldana lineolata*), Culebra Chata de Baird, Culebra Parchada de Baird, Culebra Rayada (*Salvadora bairdi*), Cuijera (*Salvadora mexicana*), Lagartija Escamosa de Dugués (*Sceloporus dugesii*), Lagartija Espinosa Jalisciense, Lagartija-Escamosa Dorso Carinado (*Sceloporus heterolepis*), Chintete Común, Lagartija Escamosa, Lagartija Escamuda, Roño Espinoso, Lagartija Espinosa del Pacífico (*Sceloporus horridus*), Lagartija Espinosa Menor (*Sceloporus jarrovi minor*), Lagartija Espinosa de Nelson (*Sceloporus nelsoni*), Lagartija Escamosa de Salvin (*Sceloporus salvini*), Culebra Listonada de Montaña Cola Larga, Llanerita (*Sceloporus scalaris*), Espinosa, Lagartija Escamuda (*Sceloporus spinosus*), Lagartija Escamosa Barrada (*Sceloporus torquatus*), Ardilla Arborícola (*Sciurus nayaritensis*), Rata Algodonera Oreja Blanca (*Sigmodon leucotis*), Rata Híspida Jalisciense (*Sigmodon mascotensis*), Musaraña Coluda de Jalisco (*Sorex emarginatus*), Musaraña de Montaña (*Sorex vagrans monticola*), Gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*), Culebra Parda Mexicana (*Storeria storerioides*), Vencejo Nuca Blanca (*Streptoprocne semicollaris*), Ninfa Mexicana (*Thalurania ridgwayi*), Culebra Listonada Errante (*Thamnophis errans*), Culebra de Agua (*Thamnophis scaliger*), Salta pared feliz (*Thryothorus felix*), Saltapared sinaloense (*Thryothorus sinaloa*), Falsa Nauyaca Mexicana (*Trimorphodon tau*), Teocintle (*Tripsacum zopilotense*), Saltapared cola larga (*Tryomanes bewickii*), Mirlo dorso canela (*Turdus rufopalliatu*), Vireo amarillo (*Vireo hypochryseus*), Vireón alerquín (*Vireolanus melitophrys*), Gorrión Serrano (*Xenospiza baileyi*), Cucharita de Río (*Gobiesox fluviatilis*), Rana de Árbol de Tierras Altas (*Smilisca dentata*), (*Mexianthus mexicanus*), Palo prieto (*Mimosa*

rosei), (*Muhlenbergia depauperata*), (*Muhlenbergia longiglumis*), (*Muhlenbergia polycaulis*), Miotis canelo (*Myotis fortidens*), Atzatzamolli (*Nymphaeagracilis*), (*Odontotrichum multilobum*), Rata arrocera de pantano (*Oryzomys palustris*), (*Panicum decolorans*), (*Pedicularis glabra*), (*Perymenium uxoris*), (*Pinus maximartinezii*), (*Polyanthes geminiflora*), (*Psacalium amplum*), (*Psacalium megaphyllum*), (*Psacalium platylepis*), (*Psacalium sinuatum*), Encino enano (*Quercus coccolobifolia*), (*Rana magnaocularis*), (*Ruellia jaliscana*), (*Rynchospora jaliscensis*), (*Salvia keerlii*), (*Salvia ramamoorthyana*), Lagartija escamosa de suelo (*Sceloporus utiformis*), (*Schoenocaulon jaliscense*), (*Sedum minimum*), (*Senecio filaris*), (*Senecio guadalajarensis*), (*Senecio stoechadiformis*), (*Senecio toluccanus*), Rata de la caña del pacífico (*Sigmodon alleni*), (*Sinclairia palmeri*), Culebra de tierra de michoacán (*Sonora michoacanensis*), (*Stevia trifida*), (*Stipa eminens*), Amapola (*Tabebuia palmeri*), (*Tagetes pringlei*), Culebra encapuchada de Bocourt (*Tantilla bocourti*), Culebra de agua de panza negra (*Thamnophis melanogaster*), (*Tigridia mexicana*), Rnica (*Trixis angustifolia*), Lagartija de Árbol del Pacífico (*Urosaurus bicarinatus*), (*Verbesina culminicola*), (*Verbesina oxylepis*), (*Vernonia autumnalis*), (*Vernonia bealliae*), Ahuitule (*Vernonia salicifolia*), (*Viguiera grahamii*), (*Viguiera linearis*), (*Viguiera pringlei*), (*Yucca jaliscensis*), Nopal arrastradillo (*Opuntia spraguei*).

Vinculación.

De acuerdo a lo anterior, se manifiesta que el trazo carretero, su área de influencia y su Sistema Ambiental Regional donde se pretende desarrollar **“E.C. (Santa Fe - Agua Aceda) - Mojocuatla, tramo del Km. 0+000 al Km. 6+500 con una meta de 6.5 Km” ubicado en el estado de Nayarit**”, se ubica en su mayor parte en el Área Natural Protegida C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit con categoría de Área de Protección de los Recursos Naturales Zona Protectora Forestal y Categoría de manejo Área de Protección de los Recursos Naturales, sin embargo, esta ANP no cuenta con un Plan de manejo aprobado por lo que no se tiene la certeza jurídica para definir si las actividades a realizar son permitidas.

De hecho esta situación no es propia de esta ANP, de acuerdo con la Recomendación General número 26 sobre la falta y/o actualización de programas de manejo en áreas naturales protegidas de carácter federal y su relación con el goce y disfrute de diversos derechos humanos publicada en el DOF el 13/Abril/2016, la Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH) hace recomendaciones al Secretario de SEMARNAT y al Comisionado de la CONANP para que publiquen los Planes de manejo de las ANP´s que no cuentan con ellos, ya que esto

vulnera los derechos humanos de los pueblos indígenas y no da certeza jurídica. Los programas de manejo brindan certidumbre a las autoridades encargadas de su implementación, así como a los propietarios, usuarios, vecinos y pueblos indígenas que, según sea el caso, residan o lleven a cabo sus actividades en el territorio de las áreas naturales protegidas.

Se señala la situación de dicha ANP:

No .	Categoría de manejo	Nombre del área natural protegida	Fecha de decreto	Fecha de recategorización	Estatus del programa de manejo y fecha de su publicación	Entidad federativa	Población estimada 1	Población indígena estimada 1
45	Área de Protección de Recursos Naturales	Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit	08/06/1949	07/11/2002	No publicado ni elaborado (Problemas de poligonal)	Zacatecas, Durango, Jalisco, Nayarit	52 498	25 768

La construcción y ejecución del proyecto se hará cumpliendo con las medidas de prevención y mitigación para no afectar en demasía el medio ambiente y esta ANP.

REGIONES PRIORITARIAS DE ACUERDO A CONABIO.

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Aunque estas regiones no representan un instrumento normativo cuyo cumplimiento contenga una obligatoriedad jurídica para el promovente, es importante su inclusión dado que dan pautas de referencia para la conservación de los recursos naturales y su hábitat, y asimismo nos indican las amenazas y el grado de deterioro de dichas áreas.

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.

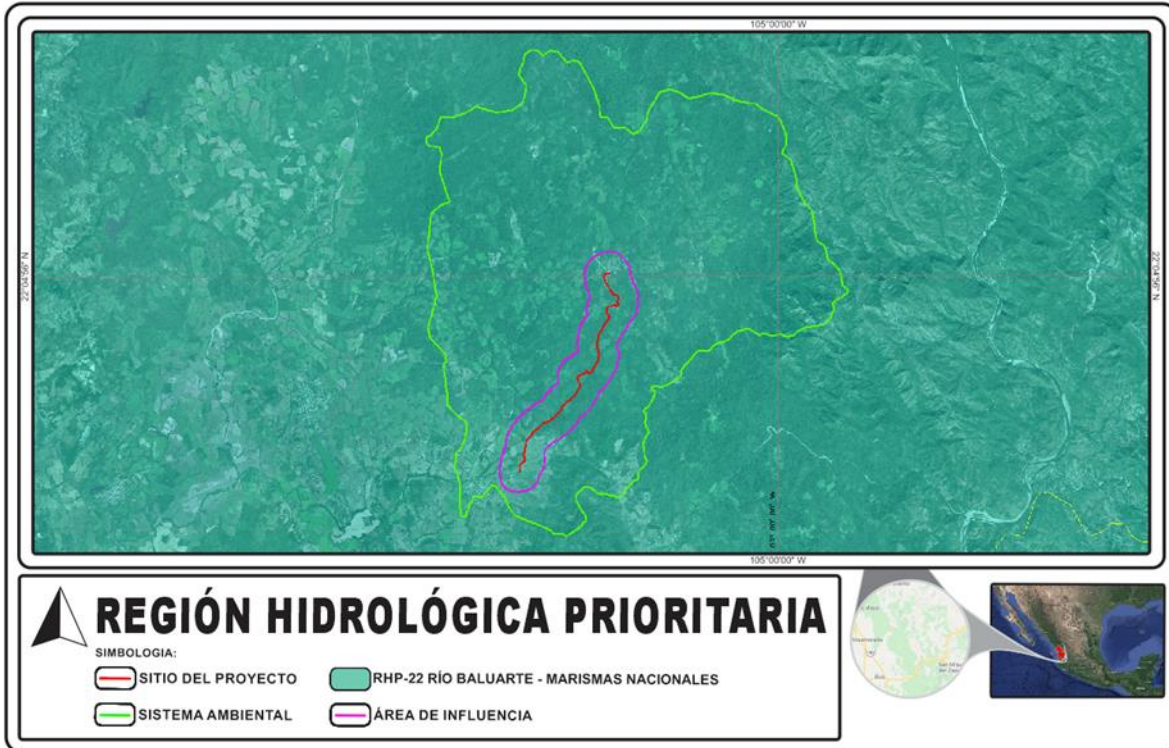


Figura No. 18. El sitio del proyecto, su Área de Influencia y su Sistema Ambiental Regional (SAR) se encuentran dentro de la Región Hidrológica Prioritaria, RHP-22: Río Baluarte Marismas Nacionales.

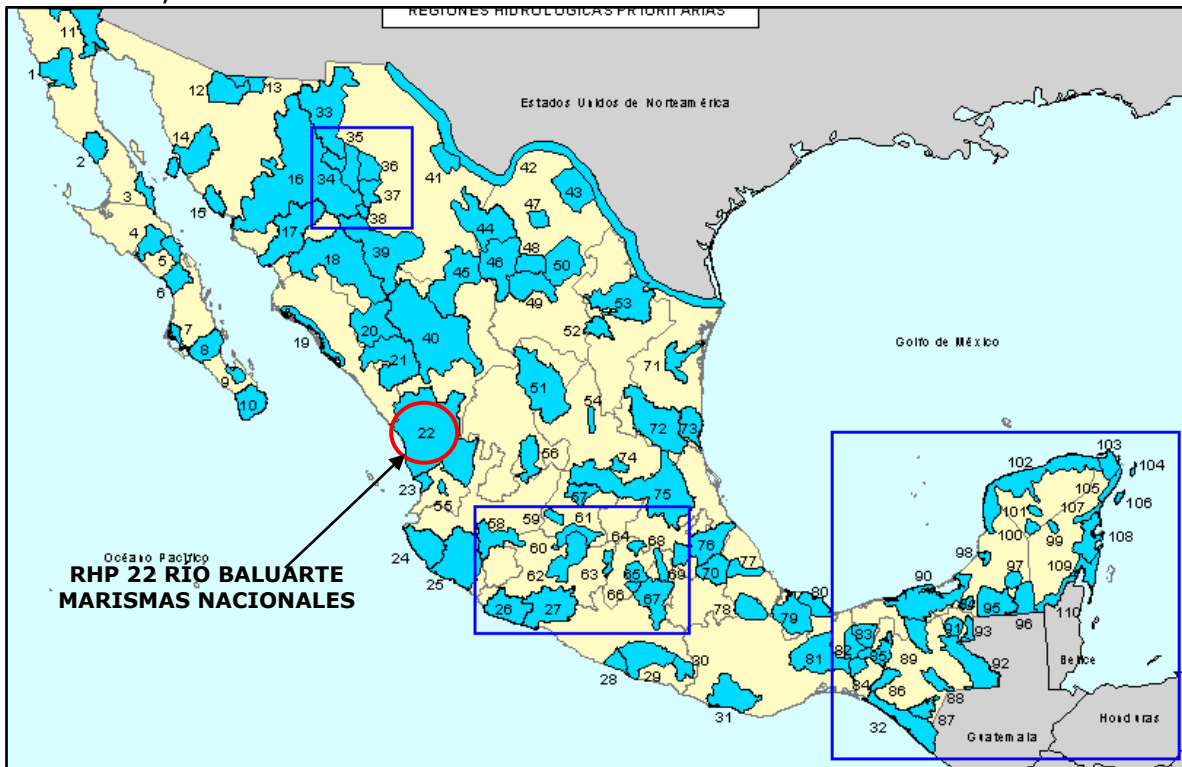


Figura No.19 Regiones Hidrológicas Prioritarias.



22. RÍO BALUARTE - MARISMAS NACIONALES

Estado(s): Nayarit, Sinaloa, Durango, Jalisco Extensión: 38 768.73 km²
y Zacatecas

Polígono:

Latitud. 23°52'48" - 21°24'00" N
Longitud. 106°06'00" - 103°44'24" W

Recursos hídricos principales

lénticos: presa Aguamilpa, lagunas de Agua Brava, Teacapán, el Caimanero, Mezcatitlán, lagunas costeras, pantanos y más de 100 pequeños cuerpos

lóticos: ríos Baluarte, Cañas, Acaponeta, Rosamorada, San Pedro o Alto y Bajo Mezquitil, Graceros, Grande de Santiago, Huaynamota, Matatán, Chapalagana, Jesús María, Bolaños, Valparaíso y un gran número de arroyos.

Limnología básica: existen 40 mil ha. de cuerpos acuáticos con un gasto de 505,194 m³; hay zonas oligohalinas (2‰) a marino (35‰); pH=6.5-8.5; O₂=1-7 ml/l; temp.=22-34°C; NO₃ de 3-40 ug at/l; O₂ (DQO-DBO) de 2-50 mg/l; PO₄=0-1.5 ug at/l; coliformes 2000-200,000 NMP/100 ml.

Geología/Edafología: llanura costera del Pacífico presenta sedimentos aluviales, limosos y arcillosos; suelos tipo Solonchak. Planicie extensa con cordones de playa que aislan cuerpos de agua. La parte alta corresponde a zonas de topografía accidentada con cañones y mesetas. Abarca las sierras el Nayar, los Huicholes, Muruata, Álamos, Valparaíso, Mesa del Conejo, Mesa el Rayo, Mesa La Gloria, Mesa Los Altos de San Pedro, etc. En general los suelos son de tipo Litosol, Regosol, Feozem y Luvisol.

Características varias: climas semiseco templado, semiseco cálido, templado subhúmedo, cálido húmedo, cálido subhúmedo, semicálido

subhúmedo, todos con lluvias en verano y algunas lluvias invernales; vientos tipo monzón del SE al NW. Temperatura media anual 16-18 oC. Precipitación de 1 000-2 000 mm; evaporación de 1 800 mm.

Principales poblados: San Blas, Tepic, Villa Hidalgo, Mezquital, Santiago Ixcuintla, Rosario, Rosamorada, Acaponeta, Tecuala, Ruíz, Quimiquis, Tuxpan, Escuinapa de Hidalgo, Valparaíso, Nayar

Actividad económica principal: minería, turismo, pesca, agricultura de humedad, de temporal y de riego, apicultura, acuicultura (camaronicultura principalmente, moluscos, crustáceos y peces) y ganadería

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: acuática y semiacuática, ribereña, manzanillar, manglar, halófitas, bosques de pino, de encino, de pino-encino, de encino-pino, de abetos y Ayarín, manchones de bosque mesófilo de montaña, matorral subtropical, matorral crasicaule, pastizal, selvas baja perennifolia, caducifolia y subcaducifolia, matorral rosetófilo costero.

Alta diversidad de hábitats acuáticos: arroyos, reservorios, ríos permanentes y temporales. Esta región incluye 113 000 ha de manglares y estuarios, que comprenden aproximadamente entre el 15 y 20% del total de los manglares del país.

Flora característica: manglares de *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*, de pinos *Pinus cembroides*, *P. chihuahuana*, *P. cooperi*, *P. durangensis*, *P. engelmannii*, *P. leiophylla*, *P. lumholtzii*, *P. teocote*, de encinos *Quercus crassifolia*, *Q. eduardii*, *Q. grisea*, *Q. hartwegii*, *Q. laeta*, *Q. microphylla*, *Q. rugosa*, *Q. urbanii*, *Pseudotsuga menziesii*, de cedros *Cupressus benthamii* var. *lindleyi*, *Juniperus deppeana*, los pastos *Bouteloua repens*, *B. gracilis*, *B. hirsuta*, *B. radicata*, el huizache *Acacia schaffneri*, *Bursera fagaroides*, *Mimosa biuncifera*, *Opuntia* sp., vegetación acuática como *Eleocharis acicularis*, *E. montana*, *E. montevidensis*, *Ficus obtusifolia*, los fresnos *Fraxinus velutina* y *F. uhdei*, *Hibiscus tiliaceus*, *Myriophyllum* sp., *Nymphoides fallax*, el álamo *Populus tremuloides*, *Potamogeton nodosus*, bosques de Ayarín *Pseudotsuga* sp., *Ranunculus trichophyllus*, el sauce *Salix bonplandiana*, el ahuehuete o sabino *Taxodium mucronatum*, *Thrinax radiata*. En la zona litoral existen palmares de la especie amenazada *Orbignya* sp. Vegetación halófito rastrera *Salicornia* sp. y *Batis maritima*.

Fauna característica: de moluscos *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Bernardina margarita*, *Calyptraea spirata* (zona rocosa expuesta), *Calliostoma aequisculptum* (zona litoral rocosa), *Collisella discors* (litoral), *Crassinella skoglundae*, *Cyathodonta lucasana*, *Dendrodoris krebsii* (raro al oeste de BC, y común en costas del centro y sur), *Donax (Chion) punctatostriatus*, *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fissurella (Cremides) gemmata* (zona rocosa), *Lucina (Callucina) lampra*, *L. lingualis*, *Nassarina (Steironepion) tincta*, *Nassarina (Zanassarina) atella*, *Polymesoda (Neocyrena) ordinaria*, *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Pterotyphis arcana* (litoral rocoso), *Recluzia palmeri* (zona costera), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica*, *Tripsyche (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso); una gran diversidad de peces *Atherinella crystallina*, *A. pellosesemion*, *Awaous banana*, *Catostomus plebeius*, *Chirostoma mezquital*, *Cyprinella ornata*, *Eleotris picta*, *Gobiomorus maculatus*, *G. polylepis*, *Hyporhamphus rosae*, *Ophisternon aenigmaticum*, *Poeciliopsis prolifica*, *Sicydium multipunctatum*, *Xenotoca eiseni*, *X. variata*; de aves locales *Ajaia ajaja*, el águila real *Aquila chrysaetos*, *Ardea herodias*, *Egretta thula*, *Jacana spinosa*, el guajolote silvestre *Meleagris gallopavo*; de aves migratorias *Anas acuta*, *A. discors*, *A. platyrhynchos*, *Calidris alba*, *C. alpina*, *C. mauri*, *C. minutilla*, *Falco sparverius*, *Polyborus plancus*; de mamíferos el coyote *Canis latrans*, el ocelote *Leopardus pardalis*, el tigrillo *L. wiedii*, el venado cola banca *Odocoileus virginianus*, el jaguar *Panthera onca*, el puma *Puma concolor*, el jabalí *Pecari tajacu*. Región importante de endemismos de crustáceos *Pseudothelphusa sonorensis*; de peces *Algansea avia*, *A. monticola*, *A. popoche*, *Cichlasoma beani*, *Cyprinodon latifasciatus* (posiblemente extirpada), *Notropis aulidion*, *Poeciliopsis latidens*, *P. presidionis*; de aves el perico guayabero *Amazona finschi*, el loro de cabeza amarilla *A. oratrix*, *Forpus cyanopygius*. Especies amenazadas: de peces *Agonostomus monticola*, *Cichlasoma beani* (por introducción de exóticos), *Cyprinodon latifasciatus*, *Dionda episcopa*, *Etheostoma pottsi*, *Gila sp.*, *Gobiesox fluviatilis* (especie indicadora de condiciones de agua transparente) y *Oncorhynchus chrysogaster*; de anfibios y reptiles las tortugas marinas *Chelonia mydas*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata* y *Lepidochelys olivacea*, *Crocodylus acutus*, *Heloderma horridum*, *Iguana iguana* y los anfibios *R. chiricahuensis*, *R. forreri*, *R. maculata* y *R. toromorde* indicadoras de integridad; de aves *Accipiter gentilis*, *Aquila chrysaetos*, *Ara militaris*, *Ardea herodias*, *Buteogallus anthracinus*, *Campephilus guatemalensis*, *Cyanocorax dickeyi*, *Euptilotis neoxenus*, *Falco peregrinus*, *Mimus polyglottos*, *Mycteria americana*, *Pandion haliaetus* y la cotorra serrana *Rhynchopsitta pachyrhyncha*. En Nayar, los ríos de montaña con alta integridad ecológica presentan comunidades importantes de peces.

Aspectos económicos: recursos mineros (plata, cobre, zinc, estaño y manganeso); empacadora de mariscos y pesquerías de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* principalmente (cerca de 15 mil tons). Otras especies comerciales de peces son la carpa común *Cyprinus carpio*, el pargo rojo *Lutjanus peru*, la lisa cabezona *Mugil cephalus*, la tilapia azul *Oreochromis aureus*, los moluscos *Crassostrea corteziensis* y *Megapitaria sp.*, los crustáceos *Macrobrachium americanum*, *M. occidentale*, *M. rosenbergii*, *M. tenellum* y *Cambarellus (Cambarellus) montezumae*. Nayar es una zona pesquera importante de peces como la mojarra *Cichlasoma beani*, la carpa común *Cyprinus carpio*, la tilapia azul *Oreochromis aureus* y los langostinos *Macrobrachium acanthochirus* y *M. rosenbergii*. Como recurso estratégico se tiene a la energía hidroeléctrica y productos agrícolas (beneficiadoras de tabaco e ingenios azucareros).

Problemática:

- Modificación del entorno: por la infraestructura minera, deforestación con fines agrícolas, construcción de presas y canales, desecación de cuerpos de agua para camaronicultura, desviación de corrientes superficiales y abastecimiento de agua. Deterioro del cauce de los ríos por la presa de Aguamilpa. Construcción de caminos.

- Contaminación: por aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.

- **Uso de recursos:** extracción de agua para agricultura y acuicultura.

Especies introducidas: la tilapia azul *Oreochromis aureus*, la carpa dorada *Carassius auratus*, la carpa común *Cyprinus carpio*, el bagre de canal *Ictalurus punctatus* y el crustáceo *Macrobrachium rosenbergii*. Violación de vedas. Introducción de ganado caprino. Cacería ilegal e introducción de especies exóticas en los ranchos cinegéticos.

Conservación: se propone: conservación de humedales, no a la apertura de bocas, manejo de agua balanceado, control de agroquímicos, plantas de tratamiento de aguas residuales, control de granjas acuícolas, no a la desviación de lóticos y control del turismo.

Existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como áreas de manglar en barras arenosas, las islas de Palmar y Puerto Palapares. Hacen falta estudios de endemismos y de biodiversidad en general. No se tiene información de las reservas de aguas subterráneas existentes. La presa de Aguamilpa ha propiciado el crecimiento de especies exóticas que pueden llegar a las partes no alteradas. La

urbanización y contaminación por motores ya está afectando la parte baja. Se desconoce la hidrología básica de los ríos; asimismo, el inventario biótico está incompleto. Comprende parte de la Reserva de la Biósfera La Michilía. La Convención de Ramsar considera a las Marismas Nacionales como el área de manglares más grande del Pacífico Mexicano y de importancia por el número de endemismos en cuanto a su flora y fauna, así como por sus aves migratorias.

Grupos e instituciones: Universidad Autónoma de Sinaloa; Universidad de Occidente; Instituto de Biología, UNAM; Universidad de Sonora; Universidad de Arizona.

Vinculación.

Se manifiesta que el proyecto carretero denominado **“E.C. (Santa Fe - Agua Aceda) - Mojocautla, tramo del Km. 0+000 al Km. 6+500 con una meta de 6.5 Km” ubicado en el estado de Nayarit**”, su área de influencia y su sistema ambiental regional, inciden en la Región Terrestre Prioritaria, **22. RÍO BALUARTE - MARISMAS NACIONALES** por lo que este proyecto se ejecutará con la implementación de medidas preventivas y de mitigación para no impactar en demasía el medio ambiente y de igual manera no se afectará su biodiversidad ni tampoco incrementará su problemática. Si bien es cierto se modernizará un camino y estas obras son las que generan problemática en la zona, dicho camino contará con pasos de fauna, además de que se afectará menos de una hectárea de vegetación de Selva Mediana Subperennifolia (SMQ).

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP).

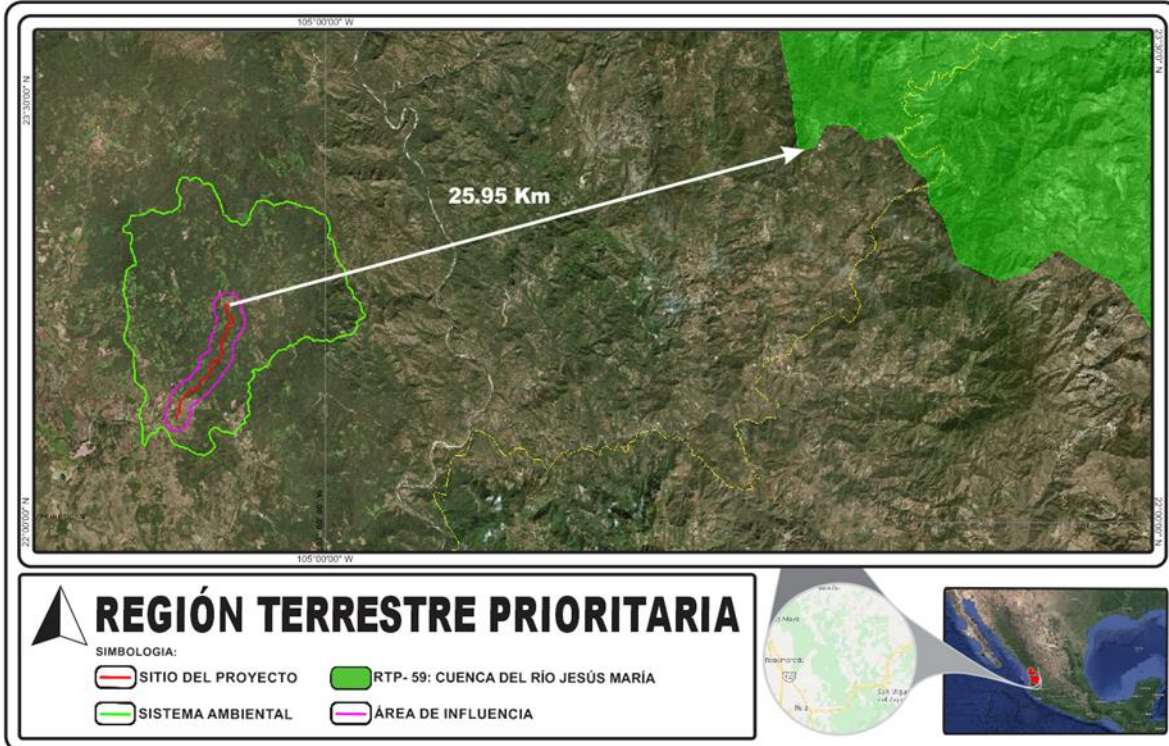


Figura No. 20 El trazo carretero (línea de color rojo) Área de Influencia, su Sistema Ambiental Regional (SAR,) se encuentran fuera de una Región Terrestre Prioritaria, la más cercana al eje del proyecto es la **RTP-59 Cuenca del río Jesús María y se encuentra a 25.950 km en dirección Este.**

Vinculación.

Se manifiesta que el proyecto carretero denominado **"E.C. (Santa Fe - Agua Aceda) - Mojuautla, tramo del Km. 0+000 al Km. 6+500 con una meta de 6.5 Km."** ubicado en el estado de Nayarit., no incide en una Región Terrestre Prioritaria, este proyecto se ejecutará con la implementación de medidas preventivas y de mitigación para no impactar en demasía el medio ambiente y de igual manera no se afectará su biodiversidad.

REGION MARINA PRIORITARIA.

El trazo del proyecto carretero se encuentra fuera de una RMP.

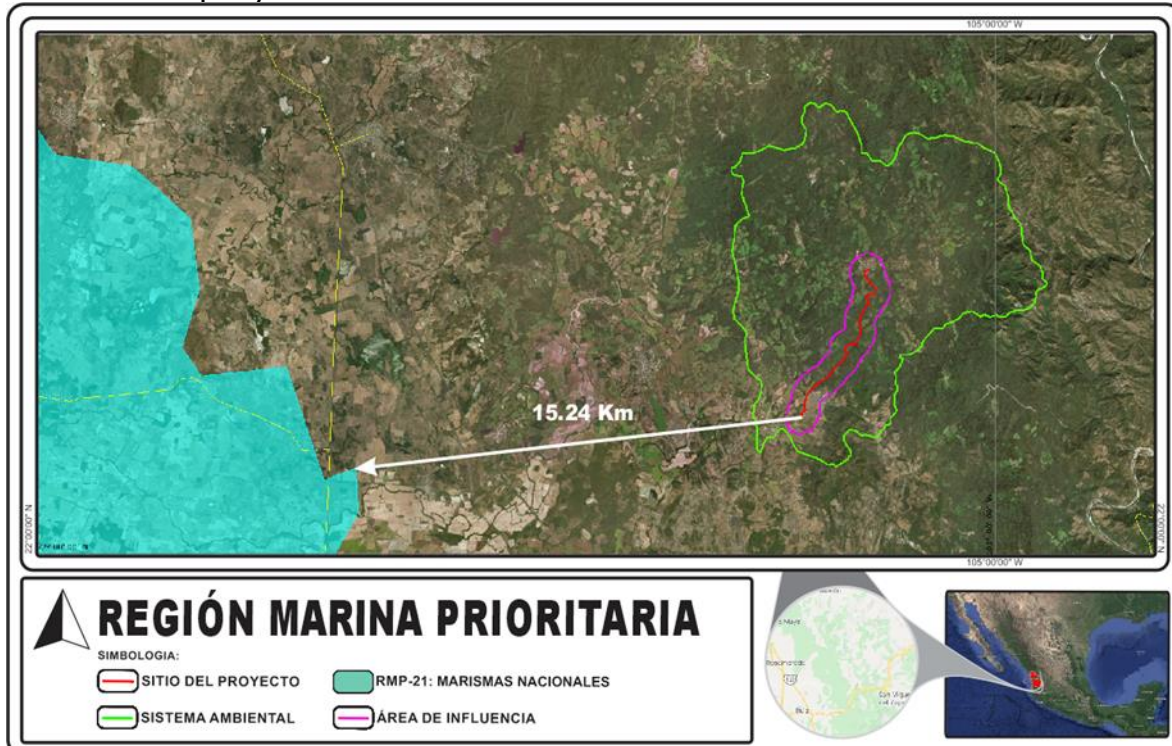


Figura No.21. El trazo del proyecto carretero, su área de influencia y su sistema ambiental no se encuentran dentro de una RMP, la más cercana al sitio es la RMP-21 Marismas Nacionales, Provincia Golfo de California y se encuentra a una distancia de 15.240 Km, en dirección Oeste.

Vinculación.

Se manifiesta que el proyecto carretero denominado **“E.C. (Santa Fe - Agua Aceda) - Mojocuatla, tramo del Km. 0+000 al Km. 6+500 con una meta de 6.5 Km.”** ubicado en el estado de Nayarit., no incide en una Región Marina Prioritaria, este proyecto se ejecutará con la implementación de medidas preventivas y de mitigación para no impactar en demasía el medio ambiente y de igual manera no se afectará su biodiversidad.

ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA).

Este Programa de conservación de las aves, surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife Internacional, con el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA), con la finalidad de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Dicho programa pretende, entre otros objetivos más, ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación, así como fomentar la cultura ecológica -especialmente en lo referente a las aves-, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

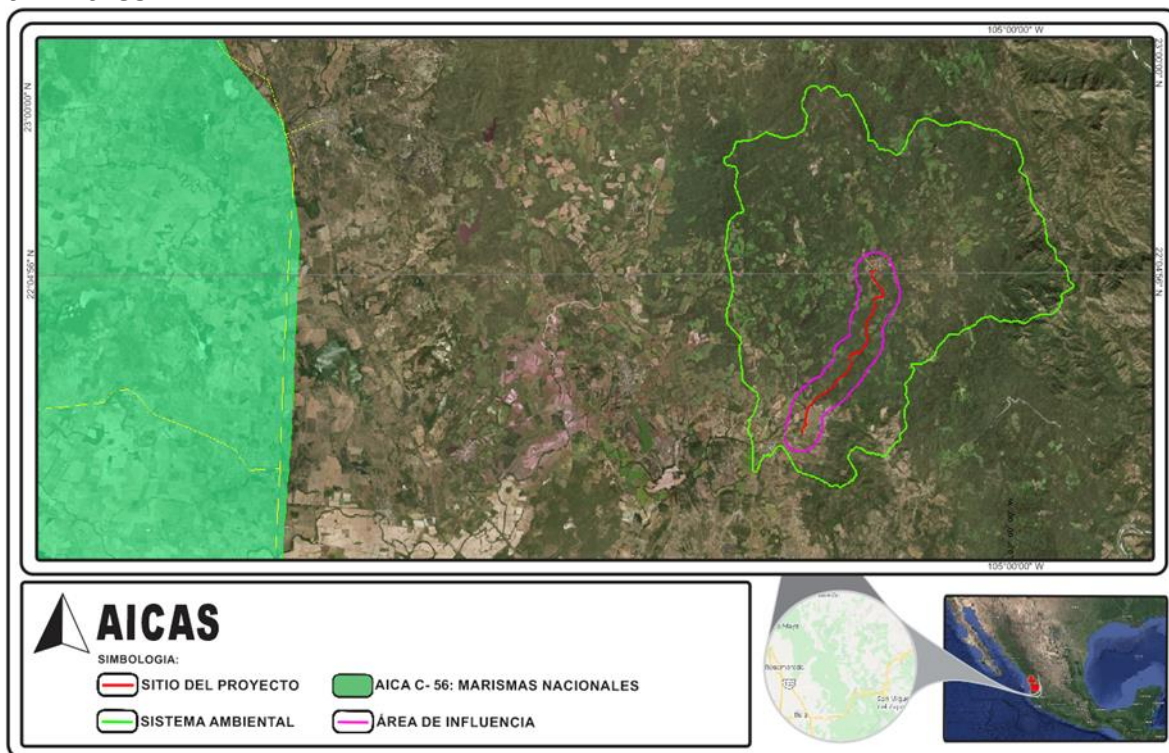


Figura No. 21a. La mayor parte del trazo, área de influencia y Sistema Ambiental del Proyecto se encuentran fuera de un AICA, el AICA más cercano es C-56 Marismas Nacionales.

Vinculación.

El proyecto carretero denominado **"E.C. (Santa Fe - Agua Aceda) - Mojuautla, tramo del Km. 0+000 al Km. 6+500 con una meta de 6.5 Km."** ubicado en el estado de Nayarit., el AICA más cercano al sitio del proyecto es C-56 Marismas Nacionales y se encuentra a una distancia de 16.06 km,, en dirección Oeste.

SITIOS RAMSAR.

La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de Ramsar, fue firmada en la ciudad de Ramsar (Irán) el 18 de enero de 1971 y entró en vigor el 21 de diciembre de 1975. Su principal objetivo es *«la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo»*.

En el año 2011, 160 estados miembros de todo el mundo se habían sumado a dicho acuerdo, protegiendo 1950 humedales, con una superficie total de 190 millones de hectáreas, designados para ser incluidos en la lista Ramsar de humedales de importancia internacional. Cada tres años los países miembros se reúnen para evaluar los progresos y compartir conocimientos y experiencias. La lista Ramsar de humedales de importancia internacional incluye en la actualidad más de 1900 lugares (sitios Ramsar) que cubren un área de 1 900 000 km², siendo el número de sitios en el año 2000 de 1021. El país con un mayor número de sitios es el Reino Unido con 169; la nación con el mayor área de humedales listados es Bolivia con más de 148.000 km², seguido de Canadá con más de 130,000 km², incluyendo el Golfo de la Reina Maud con 62 800 km². El concepto de Uso Racional.

La filosofía de Ramsar gira en torno al concepto de "uso racional". El uso racional de los humedales se define como "el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible". Por consiguiente, la conservación de los humedales, así como su uso sostenible y el de sus recursos, se hallan en el centro del "uso racional" en beneficio de la humanidad.

La misión de Ramsar.

La Convención emplea una definición amplia de los tipos de humedales abarcados por esta misión, incluidos pantanos y marismas, lagos y ríos, pastizales húmedos y turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, zonas marinas próximas a las costas, manglares y arrecifes de coral, así como sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas. La misión de la Convención es "la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y

gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”.⁴

El sitio del proyecto, su Sistema Ambiental Regional (SAR) y Area de Influencia **se encuentran fuera de un sitio RAMSAR.**

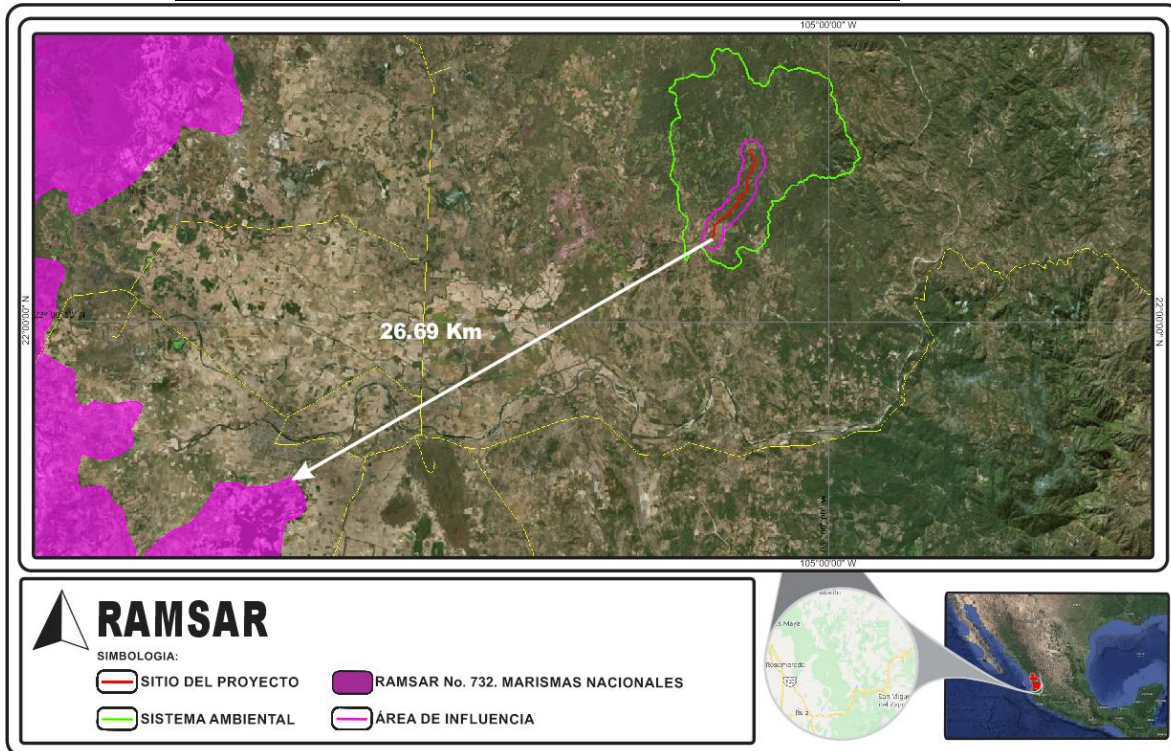


Figura No.22 El sitio RAMSAR más cercano es el No.732 denominado Marismas Nacionales y se encuentra en dirección Oeste a una distancia de 26.690 Km.

⁴ Página Web RAMSAR.ORG.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO. (POEGT).

Publicado en el D.O.F. el 07 de Septiembre de 2012.

CONSIDERANDO.

Que el Artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece el derecho de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.

Que el Artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos determina que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, llevando a cabo la regulación y fomento de actividades que demande el interés general.

Que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales formular, expedir, ejecutar y evaluar el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en el Marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática y que, dicho Programa, tiene por objeto determinar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Que toda vez que la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio fue sometida a un primer proceso de consulta pública del 14 de julio al 7 de octubre del año 2009, después del cual se llevaron a cabo diversas modificaciones al proyecto respectivo; a un segundo proceso de consulta pública del 4 de mayo al 27 de julio del año 2011 y que el proyecto final del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio fue opinado y aprobado por unanimidad el día **18 de noviembre del año 2011** en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial antes mencionado, he tenido a bien expedir el siguiente:

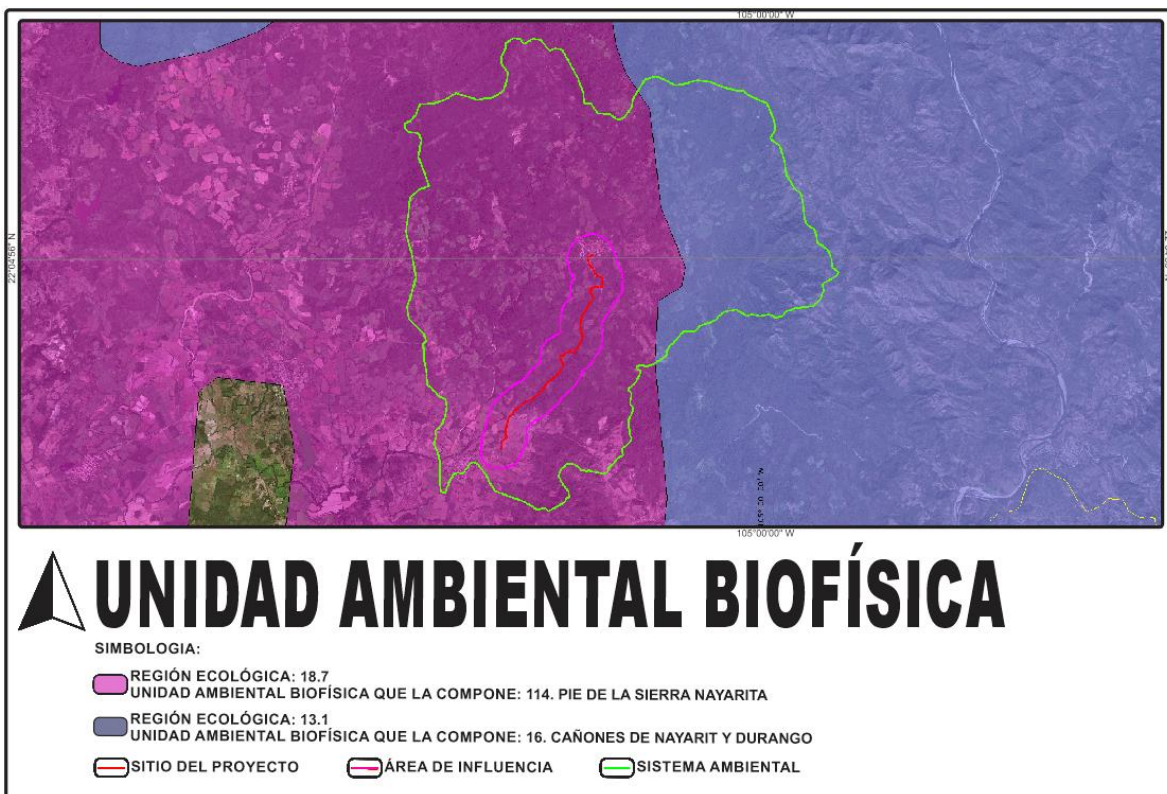
ACUERDO.

ARTÍCULO PRIMERO.- Se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.

Es importante señalar que el POEGT no tiene como objetivo autorizar tácitamente o prohibir el uso del suelo para las actividades sectoriales, este Programa de Ordenamiento sirve para orientar a un desarrollo

sustentable y atender las prioridades establecidas en el Programa para que se desarrollen de acuerdo a los proyectos y con acciones de los diferentes sectores, específicamente en la formulación e instrumentación de sus metas y prioridades.

El POEGT está integrado por 80 regiones ecológica, áreas de atención prioritarias y las área de aptitud sectorial divididas en 18 grupos que se determinaron tomándose en cuenta las 4 políticas ambientales: Aprovechamiento, Restauración, Protección y Preservación y las 145 Unidades Ambientales Biofísicas, (UAB) que están caracterizadas por 10 lineamientos y 44 estrategias ecológicas para la Restauración, Protección, Preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.



El sitio del proyecto, su área de influencia y una fracción de su sistema Ambiental Regional, se encuentran en la Región ecológica 18.7 Unidad Ambiental Biofísica 114-Pie de la Sierra Nayarita, una fracción de su SAR, incide en la Región ecológica 13.1 Unidad Ambiental Biofísica 16-Cañones de Nayarit y Durango.

Región ecológica 18.7 Unidad Ambiental Biofísica 114 del POEGT.



Pie de La Sierra Nayarita.

Localización:

Norte y occidente de Nayarit.

Superficie en Km²:
1,645.05 Km².

Población Total:
62,826 hab.

Población Indígena:
Huicot o Gran Nayar.

Tabla No. 35. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio que aplica para el sitio del proyecto citado.

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERES	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
18.7	114	Norte y occidente de Nayarit	Agricultura Minería	Desarrollo Social Ganadería Industria	Forestal Preservación de Flora y Fauna	Pueblos Indígenas	MEDIA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 43

Estado actual Del medio ambiente 2008:	Medianamente estable. Conflicto Sectorial Bajo. Baja superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. 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 Forestal, Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 54.9. Alta marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy alto indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033	Inestable a crítico.
Política ambiental	Restauración y Aprovechamiento Sustentable.
Prioridad de Atención	MEDIA
ESTRATEGIAS UAB 114	
A) 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.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidro agrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento Sustentable de Recursos naturales No renovables y actividades económicas de producción y servicios.	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 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	
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) 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.
E) Desarrollo social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planteamiento del Ordenamiento Territorial.	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el Ordenamiento Territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Vinculación.

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	La ejecución del proyecto, se hará con la implantación de medidas de prevención y mitigación y Programas ambientales para conservación del ecosistema, dichas medidas y Programas Ambientales se incluyen en esta estudio
2. Recuperación de especies en riesgo.	Antes de la ejecución del proyecto y durante la etapa de construcción, se ejecutaran programas de rescate y translocación de especies de fauna y de vegetación para la protección de las mismas.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	La ejecución del proyecto considera la conservación del ecosistema así como su biodiversidad. Y es necesario conocerlo para su mejor conservación durante la ejecución del proyecto.
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	La ejecución del proyecto considera desmontar la vegetación presente en el área autorizada del trazo y parte del derecho de vía. Se cumplirá con las medidas de prevención y mitigación para no impactar en demasía el medio ambiente.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica al proyecto.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica al proyecto.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No se pretende el aprovechamiento de recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.	Se presenta la MIA-R del proyecto una relación y valoración de los servicios ambientales que se

	pierden con la ejecución del proyecto.
12. Protección de los ecosistemas.	Al ejecutar el proyecto con las medidas preventivas y de mitigación ambiental se está protegiendo el ecosistema.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica al proyecto.
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se aplicará un programa de reforestación forestal y conservación de suelos.
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No aplica al proyecto.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	La ejecución del proyecto se hará de acuerdo a la normatividad ambiental para hacerlo 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.	No aplica al proyecto.
17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No aplica al proyecto.
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No aplica al proyecto.
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	No aplica al proyecto.
26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	No aplica al proyecto.
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No aplica al proyecto.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No aplica al proyecto.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No aplica al proyecto.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No aplica al proyecto.
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.	No aplica al proyecto.
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No aplica al proyecto.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplica al proyecto.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No aplica al proyecto.
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.	No aplica al proyecto.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplica al proyecto.
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Los poseedores de predios afectados por el trazo serán indemnizados para lograr la liberación del derecho de vía.
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica al proyecto.

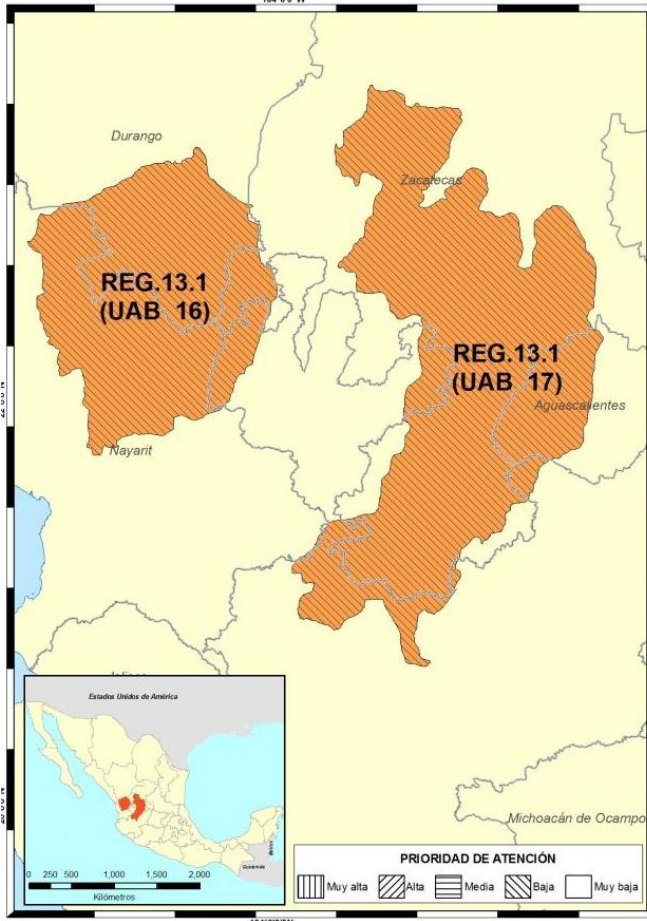
44. Impulsar el Ordenamiento Territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No aplica al proyecto.
---	------------------------

Vinculación.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, (POEGT) aplicable a las políticas de desarrollo y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública, en este caso El promovente CENTRO SCT- NAYARIT, más se toman en cuenta estas acciones para beneficio del medio ambiente. El sitio del proyecto se ubica en la región Ecológica 18.7 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 114 denominada: Pie de La Sierra Nayarita.

En dicha unidad la política ambiental es de Aprovechamiento Sustentable y Restauración, ya que ecológicamente la zona se encuentra en estado inestable a crítico, aunque su prioridad de atención es media y no se esperan cambios ambientales severos en un escenario tendencial al 2033, por lo que la ejecución del proyecto es totalmente congruente con el POEGT.

Región ecológica 13.1 Unidad Ambiental Biofísica 16 del POEGT.



Cañones de Nayarit y Durango.

Localización:

Sur de Durango. Centro y noreste de Nayarit. Norte de Jalisco. Suroeste de Jalisco

Superficie en Km²:
14,568.31Km².

Población Total:
83,217hab.

Población Indígena:
Huicot o Gran Nayar.

Tabla No. 36. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio que aplica para el sitio del proyecto citado.

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERES	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
13.1	16	Cañones de Nayarit y Durango.	Agricultura	Forestal	Ganadería - Minería	Preservación de Flora y Fauna	Muy baja	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 28, 29, 36, 37, 38, 42, 43, 44
Estado actual Del medio ambiente 2008:			Medianamente estable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km ²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 24.2. Muy alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de					

	trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033	Inestable
Política ambiental	Protección y restauración.
Prioridad de Atención	Muy baja
ESTRATEGIAS UAB 16	
A) 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.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidro agrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) 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. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento Sustentable de Recursos naturales No renovables y actividades económicas de producción y servicios.	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
C) Agua y saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planteamiento del Ordenamiento Territorial.	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el Ordenamiento Territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Vinculación.

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	La ejecución del proyecto, se hará con la implantación de medidas de prevención y mitigación y Programas ambientales para conservación del ecosistema, dichas medidas y Programas Ambientales se incluyen

	en esta estudio
2. Recuperación de especies en riesgo.	Antes de la ejecución del proyecto y durante la etapa de construcción, se ejecutaran programas de rescate y translocación de especies de fauna y de vegetación para la protección de las mismas.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	La ejecución del proyecto considera la conservación del ecosistema así como su biodiversidad. Y es necesario conocerlo para su mejor conservación durante la ejecución del proyecto.
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	La ejecución del proyecto considera desmontar la vegetación presente en el área autorizada del trazo y parte del derecho de vía. Se cumplirá con las medidas de prevención y mitigación para no impactar en demasía el medio ambiente.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica al proyecto.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica al proyecto.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No se pretende el aprovechamiento de recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.	Se presenta la MIA-R del proyecto una relación y valoración de los servicios ambientales que se pierden con la ejecución del proyecto.
9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	No aplica al proyecto.
10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	No aplica al proyecto.
11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	No aplica al proyecto.
12. Protección de los ecosistemas.	Al ejecutar el proyecto con las medidas preventivas y de mitigación ambiental se está protegiendo el ecosistema.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica al proyecto.
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se aplicará un programa de reforestación forestal y conservación de suelos.
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No aplica al proyecto.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	La ejecución del proyecto se hará de acuerdo a la normatividad ambiental para hacerlo sustentable.
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No aplica al proyecto.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No aplica al proyecto.

29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No aplica al proyecto.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No aplica al proyecto.
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.	No aplica al proyecto.
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No aplica al proyecto.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplica al proyecto.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No aplica al proyecto.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No aplica al proyecto.
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Los poseedores de predios afectados por el trazo serán indemnizados para lograr la liberación del derecho de vía.
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica al proyecto.
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.	No aplica al proyecto.

Vinculación.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, (POEGT) aplicable a las políticas de desarrollo y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública, en este caso El promovente CENTRO SCT- NAYARIT, más se toman en cuenta estas acciones para beneficio del medio ambiente. El sitio del proyecto se ubica en la región Ecológica 13.1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 16 denominada: Cañones de Nayarit y Durango.

En dicha unidad la política ambiental es de Aprovechamiento Sustentable y Restauración, ya que ecológicamente la zona se encuentra en estado inestable, aunque su prioridad de atención es media y no se esperan cambios ambientales severos en un escenario tendencial al 2033, por lo que la ejecución del proyecto es totalmente congruente con el POEGT.

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

Delimitación y justificación del ámbito de estudio o región.

Conceptos Generales.

IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR).

La delimitación del Sistema Ambiental (SAR) como requisito establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA), pretende realizar un análisis claro y objetivo, de los elementos ambientales, sociales y económicos con los que el proyecto pueda tener alguna interacción, tanto en lo inmediato como en el largo plazo.

Para la determinación del SAR se utilizan elementos ambientales que permitan la determinación de una región relativamente homogénea, con interacciones que configuran un sistema ambiental por sus propiedades de uniformidad y continuidad en sus componentes ambientales (geoformas, cuencas y subcuencas, cuerpos y corrientes de agua, tipo de suelo, flora, fauna, población humana, paisaje y uso del suelo).

El objetivo es identificar de manera precisa la región que presenta una relación ambiental directa con el proyecto y asegurarse de que el SAR es congruente con la magnitud de los impactos ambientales que se presentarán, así como facilitar la descripción de las tendencias de su desarrollo y de su deterioro (conservación, urbanización, industrialización y/o aprovechamiento).

En los siguientes párrafos se detalla la estrategia empleada para la delimitación, del "SAR" en el que se inserta el "*Sitio del Proyecto*" y el "Área de Influencia".

Para la determinación del SAR se utilizan diversas variables ambientales que permitan la delimitación de un espacio geográfico descrito y delimitado como una unidad funcional, cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos, dada su continuidad, interactúan para mantener un equilibrio que permita su desarrollo sostenible, cuya delimitación puede derivar de la uniformidad y continuidad de sus ecosistemas, proceso que se llevará a cabo yendo desde lo macro a lo específico, permitiendo definir un SAR que incluya todas las zonas relacionadas ambientalmente con el proyecto.

Todo ambiente tiene una estructura física en la que se destacan los componentes bióticos (productores, consumidores, descomponedores y el hombre) y el soporte físico, es decir su territorio, el que según sus características van a dar lugar a un determinado clima, dentro del que

se llevarán a cabo innumerables procesos y productos. La conjugación de todos sus componentes, interdependientes entre sí, le conferirán un carácter especial al ambiente del que se trate.

Dentro del mismo, es determinante la intervención del hombre quien con su capital, trabajo, infraestructura, educación, creencias, cultura y modelos político-económicos, define comportamientos frente a los sistemas naturales, establece sistemas productivos propios y en definitiva, formas de vida.

La delimitación del SAR del proyecto, se realizó utilizando como herramienta SIG el software Map Info, en el que se trabajó con diferentes capas de información de temática ambiental.

PASOS PARA DELIMITAR EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DEL PROYECTO CARRETERO.

Para la delimitación del SAR del proyecto el principal criterio utilizado fue el de microcuenca. La microcuenca donde se ubica el sito del proyecto se denominada Mojocuatla.

A continuación se presenta el SAR del proyecto:

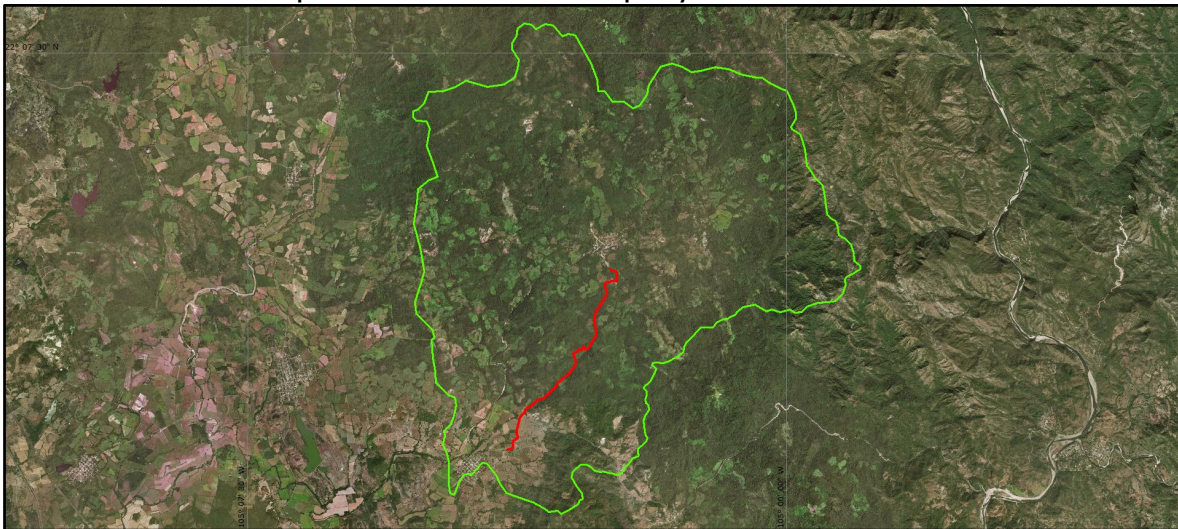


Figura No. 23 Sistema Ambiental Regional del proyecto carretero.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL SAR DEL CAMINO E.C. (SANTA FE – AGUA ACEDA) MOJOCAUTLA, NAYARIT.

SUPERFICIE: 7,594.5 Ha

No	X	Y	Distancia	Distancia Total	Rumbo
1	494940.417	2447091.702	791.75 m	---	150° 38' 3.7"
2	495328.454	2446401.560	408.17 m	791.75 m	160° 32' 16.8"
3	495464.333	2446016.675	255 m	1.2 km	176° 17' 55.5"
4	495480.721	2445762.202	170.85 m	1.455 km	92° 13' 21.0"
5	495651.440	2445755.527	296.97 m	1.626 km	145° 24' 10.9"
6	495819.994	2445511.021	281.17 m	1.923 km	91° 42' 8.5"
7	496101.036	2445502.593	271.14 m	2.204 km	125° 05' 32.6"
8	496322.856	2445346.658	171.64 m	2.475 km	66° 22' 16.1"
9	496480.121	2445415.416	320.16 m	2.647 km	34° 03' 23.7"
10	496659.473	2445680.621	190.92 m	2.967 km	8° 42' 29.4"
11	496688.418	2445869.333	152.42 m	3.158 km	29° 46' 47.0"
12	496764.146	2446001.606	411.86 m	3.31 km	32° 45' 15.6"
13	496987.047	2446347.930	286.99 m	3.722 km	74° 30' 33.9"
14	497263.627	2446424.526	241.3 m	4.009 km	109° 25' 42.1"
15	497491.171	2446344.224	258.31 m	4.25 km	120° 39' 11.5"
16	497713.367	2446212.491	221.45 m	4.509 km	84° 19' 30.6"
17	497933.732	2446234.356	365.47 m	4.73 km	74° 24' 58.8"
18	498285.776	2446332.491	320.76 m	5.096 km	97° 14' 58.3"
19	498603.965	2446291.979	342.56 m	5.416 km	113° 06' 11.3"
20	498919.041	2446157.535	363.12 m	5.759 km	102° 50' 50.7"
21	499273.063	2446076.769	136.26 m	6.122 km	90° 06' 30.6"
22	499409.326	2446076.505	198.67 m	6.258 km	126° 23' 56.4"
23	499569.230	2445958.609	322.51 m	6.457 km	116° 29' 25.3"
24	499857.875	2445814.746	144.69 m	6.779 km	107° 05' 17.8"
25	499996.176	2445772.229	336.7 m	6.924 km	154° 44' 8.4"
26	500139.878	2445467.734	226.5 m	7.261 km	161° 47' 22.6"
27	500210.663	2445252.578	151.64 m	7.487 km	180° 09' 43.9"
28	500210.236	2445100.941	224.68 m	7.639 km	211° 16' 58.3"
29	500093.569	2444908.922	67.495 m	7.864 km	146° 54' 2.9"
30	500130.428	2444852.380	233.1 m	7.931 km	124° 09' 58.8"
31	500323.297	2444721.474	163.97 m	8.164 km	162° 05' 59.8"
32	500373.699	2444565.439	230.38 m	8.328 km	164° 20' 29.0"
33	500435.884	2444343.612	360.97 m	8.559 km	172° 54' 22.8"
34	500480.472	2443985.403	154.28 m	8.92 km	142° 44' 26.6"
35	500573.883	2443862.611	217.79 m	9.074 km	150° 50' 4.9"

36	500680.027	2443672.434	217.06 m	9.292 km	131° 27' 53.4"
37	500842.692	2443528.711	181.81 m	9.509 km	165° 36' 26.2"
38	500887.892	2443352.612	552.05 m	9.691 km	171° 59' 39.7"
39	500964.808	2442805.944	167.53 m	10.243 km	131° 21' 48.0"
40	501090.553	2442695.242	87.134 m	10.41 km	115° 27' 42.4"
41	501169.227	2442657.787	149.3 m	10.497 km	160° 00' 47.3"
42	501220.268	2442517.486	202.4 m	10.647 km	171° 41' 43.9"
43	501249.518	2442317.205	152.02 m	10.849 km	120° 02' 19.9"
44	501381.128	2442241.115	190.32 m	11.001 km	131° 19' 53.4"
45	501524.053	2442115.436	219.68 m	11.191 km	158° 41' 41.4"
46	501603.891	2441910.775	208.63 m	11.411 km	176° 35' 44.9"
47	501616.300	2441702.515	189.86 m	11.62 km	127° 42' 1.4"
48	501766.530	2441586.427	75.371 m	11.809 km	183° 02' 57.4"
49	501762.530	2441511.162	194.99 m	11.885 km	238° 43' 27.1"
50	501595.888	2441409.913	168.27 m	12.08 km	242° 48' 26.5"
51	501446.221	2441333.000	84.629 m	12.248 km	222° 07' 58.8"
52	501389.453	2441270.234	152.77 m	12.333 km	171° 11' 13.5"
53	501412.871	2441119.273	118.27 m	12.485 km	207° 39' 5.5"
54	501357.992	2441014.505	94.561 m	12.604 km	187° 51' 31.8"
55	501345.071	2440920.831	247.52 m	12.698 km	226° 17' 16.6"
56	501166.175	2440749.773	188.2 m	12.946 km	258° 50' 13.2"
57	500981.536	2440713.323	245.32 m	13.134 km	268° 30' 16.3"
58	500736.299	2440706.906	260.31 m	13.379 km	247° 42' 7.5"
59	500495.463	2440608.129	176.63 m	13.64 km	227° 04' 16.9"
60	500366.135	2440487.822	159.68 m	13.816 km	260° 52' 42.7"
61	500208.478	2440462.505	162.61 m	13.976 km	295° 22' 24.9"
62	500061.555	2440532.184	214.89 m	14.139 km	258° 11' 26.7"
63	499851.210	2440488.204	221.36 m	14.353 km	283° 04' 39.7"
64	499635.592	2440538.293	123.77 m	14.575 km	251° 46' 48.9"
65	499518.025	2440499.597	316.88 m	14.699 km	299° 44' 11.8"
66	499242.881	2440656.781	289.12 m	15.015 km	258° 41' 6.6"
67	498959.379	2440600.070	184.07 m	15.305 km	232° 40' 55.1"
68	498812.986	2440488.491	81.972 m	15.489 km	206° 39' 6.8"
69	498776.210	2440415.231	133.47 m	15.571 km	249° 22' 42.3"
70	498651.291	2440368.234	86.276 m	15.704 km	233° 21' 20.5"
71	498582.063	2440316.747	119.14 m	15.79 km	262° 44' 43.4"
72	498463.871	2440301.712	156.8 m	15.91 km	242° 52' 53.0"
73	498324.301	2440230.251	146.56 m	16.066 km	217° 55' 20.5"
74	498234.213	2440114.646	292.69 m	16.213 km	269° 36' 17.9"
75	497941.527	2440112.661	375.61 m	16.506 km	221° 20' 52.0"
76	497693.352	2439830.718	114.24 m	16.881 km	233° 19' 20.0"
77	497601.724	2439762.497	137.82 m	16.995 km	208° 18' 7.3"
78	497536.360	2439641.157	109.6 m	17.133 km	181° 24' 51.9"
79	497533.637	2439531.591	170.82 m	17.243 km	233° 21' 2.5"
80	497396.570	2439429.646	282.24 m	17.414 km	240° 21' 36.3"
81	497151.240	2439290.107	94.796 m	17.696 km	249° 35' 22.0"
82	497062.390	2439257.063	191.6 m	17.791 km	273° 50' 21.3"

83	496871.218	2439269.928	77.799 m	17.982 km	258° 47' 22.3"
84	496794.901	2439254.818	47.413 m	18.06 km	193° 48' 17.5"
85	496783.578	2439208.777	34 m	18.108 km	141° 21' 48.3"
86	496804.801	2439182.214	92.416 m	18.142 km	121° 32' 18.5"
87	496883.557	2439133.858	118.74 m	18.234 km	200° 25' 45.1"
88	496842.087	2439022.591	199.28 m	18.353 km	207° 48' 56.2"
89	496749.063	2438846.357	127.16 m	18.552 km	219° 42' 14.8"
90	496667.808	2438748.540	57.568 m	18.679 km	249° 02' 41.2"
91	496614.043	2438727.963	84.821 m	18.737 km	209° 54' 44.0"
92	496571.730	2438654.450	91.62 m	18.822 km	125° 04' 45.2"
93	496646.696	2438601.779	103.71 m	18.913 km	178° 56' 22.6"
94	496648.594	2438498.082	105.18 m	19.017 km	195° 10' 22.7"
95	496621.044	2438396.578	85.907 m	19.122 km	174° 54' 9.4"
96	496628.658	2438311.009	80.446 m	19.208 km	130° 32' 28.8"
97	496689.781	2438258.706	117.85 m	19.288 km	174° 02' 9.7"
98	496702.002	2438141.488	148.46 m	19.406 km	214° 35' 13.2"
99	496617.702	2438019.285	127.31 m	19.555 km	200° 48' 39.3"
100	496572.447	2437900.295	150.33 m	19.682 km	174° 30' 8.0"
101	496586.817	2437750.657	95.566 m	19.832 km	171° 12' 45.6"
102	496601.396	2437656.210	94.753 m	19.928 km	173° 07' 27.4"
103	496612.719	2437562.136	93.83 m	20.023 km	150° 57' 43.1"
104	496658.245	2437480.091	83.441 m	20.116 km	190° 10' 34.4"
105	496643.486	2437397.966	167.32 m	20.2 km	227° 28' 32.1"
106	496520.151	2437284.902	106.87 m	20.367 km	233° 33' 59.8"
107	496434.151	2437221.449	80.447 m	20.474 km	178° 53' 53.5"
108	496435.680	2437141.016	97.22 m	20.555 km	167° 08' 44.5"
109	496457.287	2437046.228	87.901 m	20.652 km	247° 29' 23.7"
110	496376.076	2437012.593	74.658 m	20.74 km	246° 36' 7.3"
111	496307.550	2436982.961	175.09 m	20.814 km	217° 09' 24.9"
112	496201.761	2436843.439	121.01 m	20.989 km	227° 57' 37.9"
113	496111.870	2436762.428	96.365 m	21.11 km	201° 13' 23.9"
114	496076.963	2436672.608	42.351 m	21.207 km	212° 31' 29.6"
115	496054.184	2436636.905	127.02 m	21.249 km	246° 29' 43.6"
116	495937.694	2436586.278	120.63 m	21.376 km	289° 14' 58.8"
117	495823.820	2436626.076	110.05 m	21.497 km	277° 56' 37.5"
118	495714.828	2436641.315	114.11 m	21.607 km	289° 01' 41.9"
119	495606.960	2436678.549	71.604 m	21.721 km	251° 20' 54.5"
120	495539.110	2436655.668	127.05 m	21.793 km	283° 41' 3.2"
121	495415.677	2436685.759	134.17 m	21.92 km	314° 59' 1.4"
122	495320.807	2436780.630	132.73 m	22.054 km	294° 54' 9.3"
123	495200.432	2436836.556	84.24 m	22.187 km	275° 09' 17.6"
124	495116.535	2436844.151	60.776 m	22.271 km	266° 33' 56.0"
125	495055.868	2436840.529	72.878 m	22.332 km	217° 15' 42.9"
126	495011.725	2436782.541	66.9 m	22.404 km	243° 35' 36.3"
127	494951.796	2436752.807	133.29 m	22.471 km	215° 06' 2.2"
128	494875.115	2436643.777	113.55 m	22.605 km	190° 35' 44.4"
129	494854.198	2436532.166	238.05 m	22.718 km	151° 04' 54.7"

130	494969.242	2436323.760	223.95 m	22.956 km	143° 17' 58.7"
131	495103.021	2436144.164	134.66 m	23.18 km	174° 15' 8.1"
132	495116.465	2436010.179	81.75 m	23.315 km	252° 28' 38.6"
133	495038.501	2435985.590	98.68 m	23.397 km	196° 15' 51.3"
134	495010.835	2435890.868	269.37 m	23.495 km	239° 09' 36.3"
135	494779.511	2435752.852	200.55 m	23.765 km	244° 23' 23.7"
136	494598.631	2435666.223	99.518 m	23.965 km	309° 07' 42.0"
137	494521.453	2435729.051	212.02 m	24.065 km	264° 42' 39.7"
138	494310.329	2435709.581	138.57 m	24.277 km	306° 49' 34.6"
139	494199.441	2435792.677	311.56 m	24.415 km	297° 54' 4.3"
140	493924.148	2435938.575	370.21 m	24.727 km	288° 11' 22.7"
141	493572.481	2436054.277	292.64 m	25.097 km	291° 33' 0.5"
142	493300.343	2436161.878	251.91 m	25.39 km	324° 49' 42.3"
143	493155.325	2436367.857	246.05 m	25.642 km	334° 33' 1.8"
144	493049.689	2436590.080	358.58 m	25.888 km	320° 11' 16.6"
145	492820.221	2436865.626	114.18 m	26.246 km	276° 25' 52.6"
146	492706.768	2436878.467	400.8 m	26.36 km	219° 35' 1.4"
147	492451.236	2436569.694	49.789 m	26.761 km	333° 05' 59.6"
148	492428.731	2436614.107	152.5 m	26.811 km	266° 52' 27.1"
149	492276.450	2436605.864	251.03 m	26.963 km	210° 59' 23.9"
150	492147.090	2436390.726	295.07 m	27.215 km	200° 43' 26.1"
151	492042.539	2436114.805	112.89 m	27.51 km	292° 00' 58.1"
152	491937.900	2436157.177	196.05 m	27.622 km	353° 33' 52.6"
153	491916.025	2436352.008	290.1 m	27.819 km	359° 21' 32.0"
154	491912.928	2436642.086	262.24 m	28.109 km	359° 59' 49.3"
155	491913.049	2436904.327	251.91 m	28.371 km	348° 13' 41.4"
156	491861.782	2437150.967	192.47 m	28.623 km	330° 09' 30.4"
157	491766.095	2437317.966	214.47 m	28.815 km	17° 44' 35.9"
158	491831.561	2437522.199	113.04 m	29.03 km	341° 20' 8.0"
159	491795.441	2437629.313	232.13 m	29.143 km	43° 54' 31.0"
160	491956.514	2437796.467	241.21 m	29.375 km	21° 12' 28.6"
161	492043.888	2438021.297	227.64 m	29.616 km	11° 36' 38.5"
162	492089.816	2438244.258	193.09 m	29.844 km	353° 35' 21.2"
163	492068.353	2438436.147	172.21 m	30.037 km	292° 39' 23.5"
164	491909.470	2438502.562	426.48 m	30.209 km	313° 22' 59.9"
165	491599.668	2438795.657	264.02 m	30.636 km	358° 31' 29.5"
166	491593.012	2439059.596	343.31 m	30.9 km	350° 48' 0.0"
167	491538.304	2439398.521	422 m	31.243 km	355° 42' 24.5"
168	491506.939	2439819.351	79.067 m	31.665 km	54° 38' 40.1"
169	491571.449	2439865.068	203.63 m	31.744 km	346° 36' 53.9"
170	491524.415	2440063.196	532.22 m	31.948 km	314° 17' 10.1"
171	491143.622	2440435.018	278.43 m	32.48 km	352° 32' 34.0"
172	491107.641	2440711.113	154.75 m	32.758 km	18° 33' 59.6"
173	491156.999	2440857.785	395.27 m	32.913 km	16° 08' 58.8"
174	491267.155	2441237.395	222.36 m	33.308 km	13° 53' 53.4"
175	491320.685	2441453.214	531.22 m	33.531 km	350° 34' 49.4"
176	491234.033	2441977.318	636.69 m	34.062 km	346° 01' 44.2"

177	491080.660	2442595.260	484.81 m	34.698 km	8° 18' 48.8"
178	491151.032	2443074.937	350.13 m	35.183 km	4° 33' 21.2"
179	491179.040	2443423.947	323.66 m	35.533 km	50° 01' 41.0"
180	491427.196	2443631.731	236.34 m	35.857 km	70° 09' 15.4"
181	491649.548	2443711.846	283.42 m	36.093 km	342° 29' 40.8"
182	491564.440	2443982.187	490.74 m	36.377 km	339° 12' 55.3"
183	491390.545	2444441.082	430.1 m	36.868 km	8° 41' 33.2"
184	491455.780	2444866.205	179.12 m	37.298 km	336° 52' 22.9"
185	491385.516	2445030.971	231.54 m	37.477 km	274° 53' 40.7"
186	491154.834	2445050.853	120.12 m	37.708 km	311° 12' 41.9"
187	491064.513	2445130.045	144.13 m	37.828 km	359° 35' 7.8"
188	491063.553	2445274.175	141.7 m	37.973 km	69° 09' 9.9"
189	491196.002	2445324.527	203.4 m	38.114 km	41° 23' 2.7"
190	491330.557	2445477.062	285.13 m	38.318 km	19° 00' 45.9"
191	491423.595	2445746.586	365.99 m	38.603 km	87° 50' 21.6"
192	491789.328	2445760.185	272.3 m	38.969 km	72° 01' 29.1"
193	492048.379	2445844.082	316.03 m	39.241 km	59° 13' 26.9"
194	492319.989	2446005.653	541.01 m	39.557 km	105° 49' 16.5"
195	492840.431	2445857.899	401.57 m	40.098 km	81° 38' 45.2"
196	493237.768	2445916.062	301.84 m	40.5 km	57° 49' 36.7"
197	493493.324	2446076.673	222.35 m	40.802 km	19° 18' 53.0"
198	493566.954	2446286.475	226.01 m	41.024 km	6° 35' 28.7"
199	493592.988	2446510.977	289.96 m	41.25 km	325° 37' 58.3"
200	493429.408	2446750.383	155.5 m	41.54 km	1° 59' 18.3"
201	493434.869	2446905.790	177.67 m	41.695 km	31° 00' 43.1"
202	493526.473	2447058.029	202.49 m	41.873 km	7° 55' 41.5"
203	493554.487	2447258.577	206.63 m	42.076 km	56° 23' 5.5"
204	493726.609	2447372.899	167.03 m	42.282 km	98° 28' 19.1"
205	493891.805	2447348.225	159.73 m	42.449 km	135° 44' 48.4"
206	494003.222	2447233.776	244.82 m	42.609 km	61° 27' 52.7"
207	494218.343	2447350.643	200.56 m	42.854 km	96° 26' 43.1"
208	494417.627	2447328.055	340.59 m	43.054 km	140° 40' 39.4"
209	494633.361	2447064.499	146.06 m	43.395 km	65° 47' 12.2"
210	494766.587	2447124.356	176.87 m	43.541 km	100° 37' 10.8"
211	494940.417	2447091.702	---	43.718 km	---
SUPERFICIE: 7,594.5 Ha.					

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA (AI) DEL PROYECTO.

Para delimitar el área de influencia se consideró un buffer de 500 metros, por considerar que es dentro de esta área donde se presentan los principales impactos directos e indirectos del proyecto como son: ruidos, emisiones a la atmósfera, residuos, descargas, efecto borde, etc.

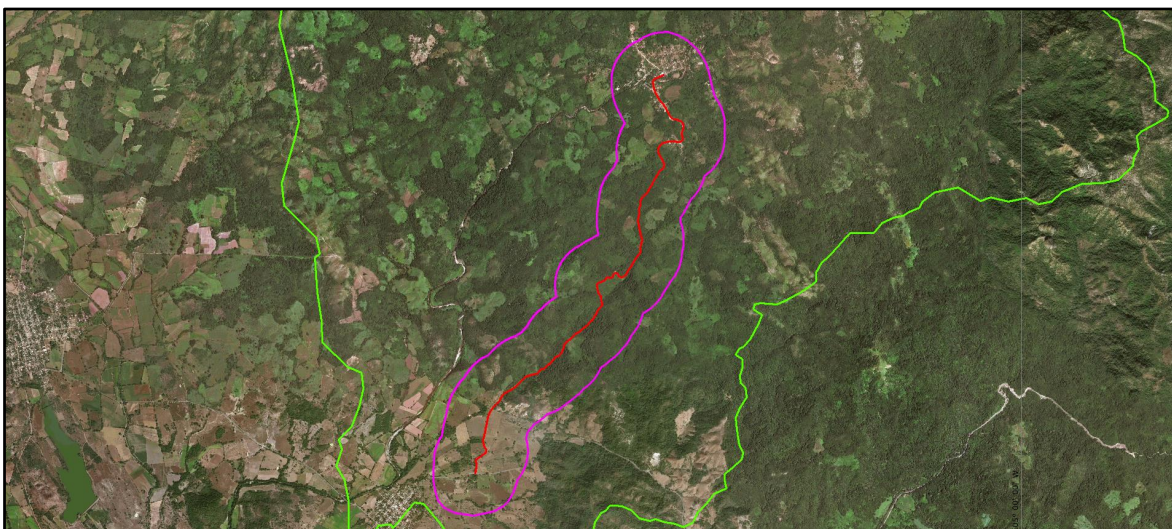


Figura No.24 Área de influencia delimitada para el proyecto carretero.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL CAMINO E.C. (SANTA FE - AGUA ACEDA) MOJOCAUTLA, NAYARIT.

SUPERFICIE: 693.69 Ha

No	X	Y	DISTANCIA	DISTANCIA TOTAL	RUMBO
1	493191.345	2436753.348	142 m	---	296° 11' 7.2"
2	493063.943	2436816.065	119.4 m	142 m	321° 44' 22.0"
3	492990.049	2436909.849	112.59 m	261.4 m	341° 56' 20.7"
4	492955.189	2437016.912	127.08 m	373.99 m	352° 10' 18.2"
5	492937.937	2437142.811	126.62 m	501.07 m	358° 45' 29.1"
6	492935.249	2437269.398	157.92 m	627.69 m	3° 09' 41.2"
7	492944.029	2437427.074	84.89 m	785.61 m	10° 22' 23.0"
8	492959.352	2437510.571	84.89 m	870.5 m	19° 35' 0.7"
9	492987.841	2437590.537	105.29 m	955.39 m	28° 35' 2.5"
10	493038.256	2437682.968	100.8 m	1.061 km	9° 48' 9.4"
11	493055.461	2437782.287	254.56 m	1.161 km	12° 13' 25.6"
12	493109.468	2438031.050	122.41 m	1.416 km	19° 11' 30.5"
13	493149.758	2438146.637	111.07 m	1.538 km	27° 52' 57.2"
14	493201.743	2438244.788	128.34 m	1.65 km	36° 11' 41.6"
15	493277.574	2438348.324	67.359 m	1.778 km	41° 31' 13.0"
16	493322.247	2438398.738	125.83 m	1.845 km	35° 52' 50.4"

17	493396.036	2438500.655	112.94 m	1.971 km	46° 48' 2.0"
18	493478.400	2438577.933	81.106 m	2.084 km	55° 40' 20.0"
19	493545.398	2438623.643	67.563 m	2.165 km	59° 22' 45.1"
20	493603.554	2438658.033	121.39 m	2.233 km	45° 49' 27.0"
21	493690.648	2438742.588	86.144 m	2.354 km	51° 57' 28.4"
22	493758.513	2438795.646	141.73 m	2.44 km	61° 58' 25.9"
23	493883.646	2438862.191	61.041 m	2.582 km	67° 07' 53.0"
24	493939.899	2438885.891	79.156 m	2.643 km	55° 49' 6.5"
25	494005.399	2438930.337	94.336 m	2.722 km	40° 31' 31.5"
26	494066.724	2439002.020	111.66 m	2.816 km	32° 34' 46.2"
27	494126.886	2439096.087	117.45 m	2.928 km	43° 45' 24.5"
28	494208.142	2439180.886	111.94 m	3.046 km	48° 09' 55.1"
29	494291.570	2439255.514	153.73 m	3.157 km	52° 08' 23.1"
30	494412.972	2439349.818	71.164 m	3.311 km	352° 02' 14.0"
31	494403.139	2439420.299	104.76 m	3.382 km	358° 24' 44.8"
32	494400.274	2439525.023	95.83 m	3.487 km	9° 17' 57.2"
33	494415.793	2439619.589	107.33 m	3.583 km	20° 19' 40.2"
34	494453.113	2439720.218	115.47 m	3.69 km	32° 25' 13.1"
35	494515.056	2439817.672	135.34 m	3.806 km	46° 02' 51.3"
36	494612.526	2439911.576	176.26 m	3.941 km	57° 46' 13.9"
37	494761.658	2440005.525	127.02 m	4.117 km	60° 55' 26.9"
38	494872.692	2440067.216	51.092 m	4.244 km	58° 44' 31.8"
39	494916.377	2440093.713	116.81 m	4.295 km	351° 54' 17.0"
40	494899.965	2440209.362	103.98 m	4.412 km	358° 39' 5.7"
41	494897.552	2440313.315	134.68 m	4.516 km	6° 23' 11.1"
42	494912.577	2440447.155	112.69 m	4.651 km	8° 17' 19.1"
43	494928.857	2440558.658	127.72 m	4.764 km	14° 09' 13.8"
44	494960.129	2440682.494	111.8 m	4.891 km	26° 45' 3.0"
45	495010.483	2440782.311	140.44 m	5.003 km	38° 28' 27.7"
46	495097.896	2440892.234	105.31 m	5.144 km	28° 36' 4.8"
47	495148.337	2440984.676	172.07 m	5.249 km	357° 13' 11.4"
48	495140.044	2441156.550	123.07 m	5.421 km	11° 55' 58.9"
49	495165.528	2441276.950	127.3 m	5.544 km	22° 36' 5.9"
50	495214.487	2441394.456	53.641 m	5.671 km	15° 28' 55.7"
51	495228.822	2441446.147	181.95 m	5.725 km	332° 06' 55.9"
52	495143.774	2441606.997	164.86 m	5.907 km	341° 55' 29.8"
53	495092.672	2441763.739	154.06 m	6.072 km	352° 53' 41.2"
54	495073.664	2441916.623	91.266 m	6.226 km	3° 32' 19.0"
55	495079.325	2442007.713	138.85 m	6.317 km	15° 53' 38.5"
56	495117.392	2442141.242	125.9 m	6.456 km	30° 06' 53.5"
57	495180.595	2442250.129	112.9 m	6.582 km	42° 56' 8.8"
58	495257.523	2442332.759	91.259 m	6.695 km	53° 53' 26.6"
59	495331.266	2442386.518	67.271 m	6.786 km	62° 23' 32.4"
60	495390.887	2442417.674	100.44 m	6.853 km	58° 33' 32.5"
61	495476.600	2442470.043	78.046 m	6.954 km	68° 47' 59.6"
62	495549.371	2442498.246	105.78 m	7.032 km	75° 27' 53.5"
63	495651.770	2442524.764	105.33 m	7.138 km	89° 12' 40.3"

64	495757.093	2442526.185	117.07 m	7.243 km	105° 47' 6.3"
65	495869.743	2442494.307	136.81 m	7.36 km	119° 27' 39.6"
66	495988.844	2442426.989	145.28 m	7.497 km	132° 29' 49.6"
67	496095.935	2442328.817	145.72 m	7.642 km	145° 12' 13.0"
68	496179.062	2442209.134	99.275 m	7.788 km	154° 49' 35.8"
69	496221.268	2442119.277	95.705 m	7.887 km	162° 39' 46.6"
70	496249.765	2442027.914	150.41 m	7.983 km	166° 49' 22.3"
71	496284.018	2441881.457	131.87 m	8.133 km	165° 43' 57.5"
72	496316.487	2441753.646	86.99 m	8.265 km	145° 52' 10.6"
73	496365.278	2441681.628	96.989 m	8.352 km	155° 23' 5.3"
74	496405.655	2441593.444	113.67 m	8.449 km	166° 17' 2.6"
75	496432.583	2441483.006	131.69 m	8.563 km	177° 36' 59.1"
76	496438.030	2441351.424	117.48 m	8.694 km	181° 26' 14.2"
77	496435.057	2441233.980	124.84 m	8.812 km	188° 05' 19.9"
78	496417.462	2441110.382	149.38 m	8.937 km	202° 41' 14.0"
79	496359.814	2440972.572	164.67 m	9.086 km	219° 25' 24.0"
80	496255.211	2440845.391	83.441 m	9.251 km	228° 47' 27.8"
81	496192.424	2440790.435	90.674 m	9.334 km	198° 39' 55.0"
82	496163.384	2440704.537	109.68 m	9.425 km	208° 55' 15.9"
83	496110.318	2440608.547	105.76 m	9.535 km	219° 57' 4.5"
84	496042.388	2440527.492	78.284 m	9.64 km	211° 31' 11.0"
85	496001.445	2440460.768	122.26 m	9.719 km	208° 53' 27.8"
86	495942.347	2440353.738	67.426 m	9.841 km	211° 57' 32.2"
87	495906.643	2440296.541	57.069 m	9.908 km	178° 46' 14.1"
88	495907.853	2440239.485	147.23 m	9.965 km	167° 22' 55.9"
89	495939.976	2440095.807	91.577 m	10.113 km	177° 58' 59.2"
90	495943.176	2440004.286	203.04 m	10.204 km	187° 51' 10.7"
91	495915.383	2439803.162	171.53 m	10.407 km	198° 28' 3.4"
92	495861.006	2439640.482	109.61 m	10.579 km	213° 09' 43.6"
93	495801.022	2439548.736	142.98 m	10.688 km	212° 42' 32.8"
94	495723.728	2439428.452	137.5 m	10.831 km	212° 37' 37.1"
95	495649.561	2439312.670	145.43 m	10.969 km	224° 35' 25.3"
96	495547.438	2439209.133	114.68 m	11.114 km	236° 46' 9.0"
97	495451.491	2439146.312	97.586 m	11.229 km	197° 12' 24.3"
98	495422.596	2439053.102	97.704 m	11.327 km	207° 32' 13.1"
99	495377.400	2438966.479	104.93 m	11.424 km	215° 37' 13.4"
100	495316.262	2438881.200	110.96 m	11.529 km	210° 43' 14.0"
101	495259.550	2438785.828	144.69 m	11.64 km	220° 42' 21.8"
102	495165.156	2438676.175	114.9 m	11.785 km	227° 23' 58.0"
103	495080.557	2438598.429	78.941 m	11.9 km	230° 49' 42.7"
104	495019.342	2438548.586	95.355 m	11.979 km	232° 45' 7.5"
105	494943.418	2438490.895	126.62 m	12.074 km	209° 16' 30.3"
106	494881.465	2438380.465	153.69 m	12.201 km	222° 47' 31.7"
107	494777.021	2438267.719	144.15 m	12.354 km	227° 39' 22.7"
108	494670.448	2438170.660	117.52 m	12.498 km	230° 47' 31.0"
109	494579.358	2438096.399	116.7 m	12.616 km	233° 20' 16.4"
110	494485.722	2438026.752	109.81 m	12.733 km	239° 14' 37.1"

111	494391.338	2437970.629	111.25 m	12.842 km	246° 14' 12.2"
112	494289.506	2437925.838	106.25 m	12.954 km	229° 45' 56.0"
113	494208.370	2437857.239	62.402 m	13.06 km	236° 45' 45.0"
114	494156.164	2437823.055	119.08 m	13.122 km	222° 09' 20.3"
115	494076.214	2437734.811	14.689 m	13.241 km	224° 18' 25.0"
116	494065.950	2437724.303	79.606 m	13.256 km	192° 08' 37.8"
117	494049.174	2437646.485	98.306 m	13.336 km	168° 58' 10.4"
118	494067.947	2437549.988	100.02 m	13.434 km	179° 37' 57.9"
119	494068.550	2437449.970	91.697 m	13.534 km	189° 56' 15.5"
120	494052.691	2437359.654	129.05 m	13.626 km	201° 48' 35.9"
121	494004.699	2437239.857	87.52 m	13.755 km	213° 27' 25.5"
122	493956.421	2437166.858	189.2 m	13.842 km	200° 46' 31.9"
123	493889.242	2436989.986	107.58 m	14.032 km	209° 58' 1.9"
124	493835.469	2436896.809	116.25 m	14.139 km	229° 16' 26.7"
125	493747.342	2436820.999	124.66 m	14.255 km	245° 31' 23.4"
126	493633.861	2436769.392	96.79 m	14.38 km	254° 52' 45.3"
127	493540.412	2436744.182	156.08 m	14.477 km	263° 13' 24.8"
128	493385.412	2436725.828	55.865 m	14.633 km	274° 32' 56.4"
129	493329.725	2436730.282	140.29 m	14.689 km	279° 26' 20.2"
130	493191.345	2436753.348	---	14.829 km	---
SUÉRFICIE: 693.69 Ha					

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

INVENTARIO AMBIENTAL.

A continuación se presenta a manera de "línea de base" del proyecto, la situación o estado actual que guardan los diversos elementos ambientales dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR). Esta información está sustentada en investigaciones científicas, pláticas con diversos actores del gobierno del municipio de Rosamorada y pobladores de las poblaciones cercanas, así como notas periodísticas y con la información obtenida irectamente en las visitas de campo.

Para ubicarse rápidamente es pertinente mencionar que el Sistema Ambiental Regional está localizado en su mayor parte dentro de la Región Administrativa XI Presidio-San Pedro Región Hidrológica No. 11 (RH11), Cuenca Río Acaponeta y la subcuenca, El Bejuco, dentro de la microcuenca Mojocautla.

El Sistema Ambiental regional (SAR) se localiza en el municipio de Rosamorada estado de Nayarit entre las cotas de 49 a 450 m.s.n.m, en la provincia Sierra Madre Occidental "Llanura Costera del Pacífico" y Subprovincia "Delta del Río Grande de Santiago".

El tipo de clima del eje del proyecto y su sistema ambiental regional es Aw2(W) cálido sub húmedo.

Orografía.

Una importante región del municipio, presenta terrenos accidentados con elevaciones considerables que forman parte de la Sierra Madre Occidental, entre las que destacan el "Cerro del Tlacuache" con 1080 msnm y "El Mezcal" con 1,000 msnm. La llanura costera se caracteriza por un relieve plano formado por aluviones, llanuras de inundación, esteros y marismas alineadas paralelamente a la costa del pacífico.

Hidrografía.

En el municipio se localizan los ríos Bejuco, San Juan y San Pedro, éste último es el de mayor caudal que limita a Rosamorada con los municipios de El Nayar, Ruiz y Tuxpan. Existen importantes arroyos permanentes como: San Miguel, Tuxpeco, Rancho Viejo, El Tigre, El Bejuco, Rito, Naranjo, Cofradía, Rosamorada. Cuenta además con tres esteros de gran importancia para el municipio como Laguna Agua Brava, Pescadero y Francisco Villa.

Composición del suelo (Clasificación de F.A.O.)

El sistema de Clasificación de los suelos usado por la FAO/UNESCO contempla dos categorías que son: unidad y subunidad. Estas unidades se encuentran en función de la topografía, geología, vegetación, clima, tipo de arcilla, el tiempo, los organismos y las propiedades de los suelos.

El tipo de suelo predominante en el área del proyecto es el Cambisol , seguido del tipo de suelo Feozem el cual incide en una fracción de su Sistema Ambiental Regional.

VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO.

México es uno de los países con una gran riqueza florística, las causas que hacen de México un país de gran diversidad biológica están la topografía, la variedad de climas y una compleja historia tanto geológica y biológica como cultural. Estos factores han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y microambientales que promueven una gran variedad de hábitats y de formas de vida (Sarukhán, Soberón y Larson-Guerra, 1996).

Vegetación y uso de suelo en el área del trazo carretero.

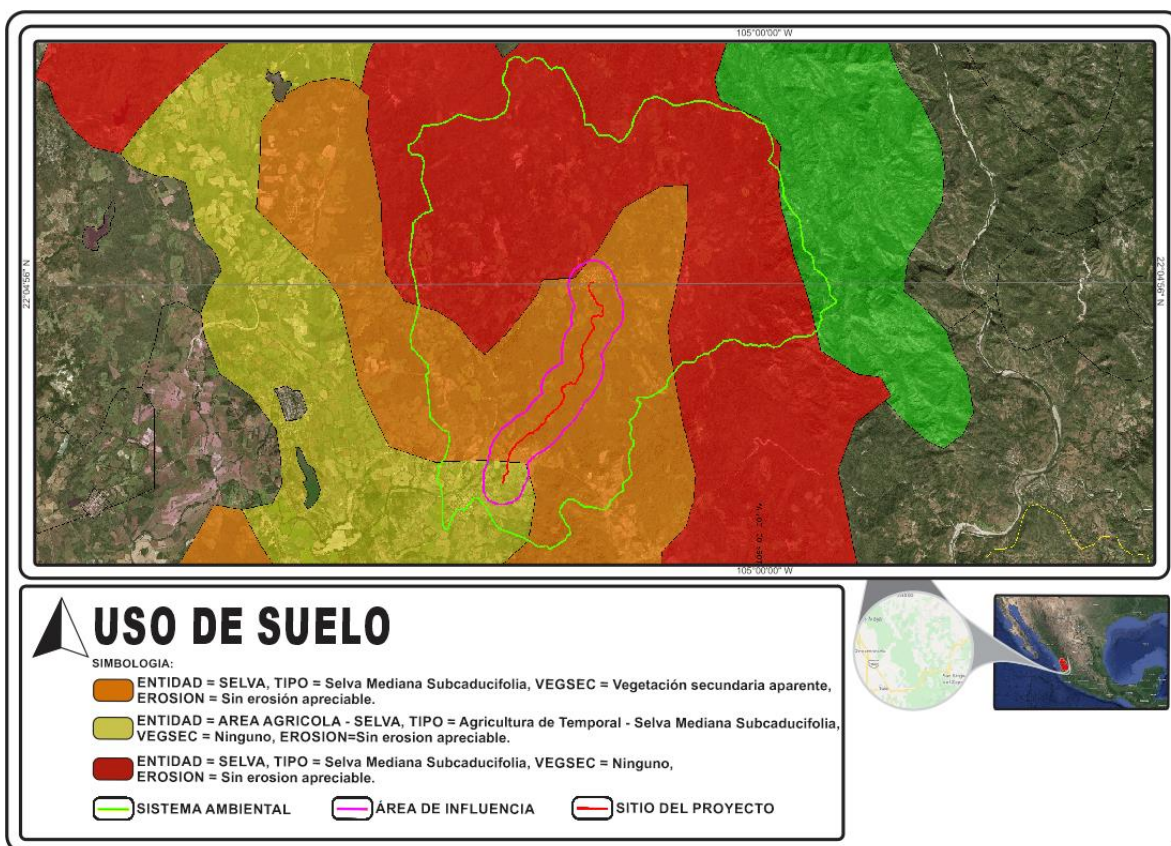


Figura No. 25 Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto (trazo de color rojo), área de influencia (línea de color violeta) y su Sistema Ambiental Regional (línea de color verde).

El uso de suelo es agrícola y de Selva Mediana Subcaducifolia en su mayor parte.

Erosión.

De acuerdo con la CONABIO la mayor parte del SAR, NO presenta problemas de erosión.

FAUNA.

El Municipio de Rosamorada es rico en la variedad de su fauna. Esta zona alberga especies características de la zona, como es el caso de: la codorniz escamosa (*Callipepla squamata*), el capuliner negro (*Phainopepla nitens*), las ratas canguro (*Dipodomys merriami* y *D. ordi*), el tlacoyote (*Taxidea taxus*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), la chivita camaleón (*Phrynosoma modestum*) y la culebra (*Arizona elegans*) entre otros.

Esta importante zona alberga especies amenazadas como: la aguililla cola blanca (*Buteo albicaudatus*), el tlacoyote (*Taxidea taxus*) y la víbora de cascabel (*Crotalus atrox*).

PAISAJE.

Existen diversas zonas dentro del SAR donde sus características ecológicas originales no han sido modificadas el paisaje no es atractivo para actividades turísticas.

De acuerdo con García –Romero *et.al.* (2005)^{5*}, en la actualidad existe gran interés por los diagnósticos ambientales que evalúan la estructura, funcionamiento y dinámica de los ecosistemas bajo la consideración de los aspectos naturales y culturales que en él convergen.

El enfoque de la ecología del paisaje hace posible sintetizar e integrar los aspectos estructurales y funcionales del territorio en un momento determinado, y su valoración constituye una herramienta útil y rápida para el diagnóstico ambiental con fines de conservación en escalas geográficas amplias.

Dada la complejidad de los sistemas ambientales, el valor del paisaje puede ser obtenido a través del uso de indicadores ambientales.

Numerosos autores han sugerido que la fragmentación, la deforestación, los aspectos fisonómicos de la vegetación, el ángulo y la longitud de la pendiente y la erosión de suelos pueden ser indicadores de la degradación ambiental y, por lo tanto, del valor del paisaje en escalas geográficas amplias (*Ibid.*).

Por ejemplo, independientemente del sistema de manejo de recursos, la morfología de las laderas es un indicador de la sensibilidad del ambiente a escala del paisaje, sobre todo debido a sus implicaciones sobre la estabilidad de laderas, la erosión y pérdida de fertilidad del suelo.

Asimismo, la fragmentación es considerada como una de las consecuencias negativas de la expansión y dinámica del uso del suelo que mayores impactos tiene sobre la degradación ambiental y la calidad escénica del paisaje. Lo anterior se debe a que dicho proceso se relaciona con la subdivisión del paisaje, la reducción del hábitat, la pérdida de biodiversidad y el freno de la resiliencia de los ecosistemas.

⁵García-Romero, A., et.al. 2005. Valoración del paisaje de la selva baja caducifolia en la cuenca baja del río Papagayo (Guerrero), México. Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM., Núm. 56, pp. 77-100. ISSN 0188-4611. México, D.F.

Si bien diversos autores señalan a importancia de los criterios formales que se basan en la estructura y la dinámica como base para la evaluación del paisaje (Hunzikery Kienast, 1999), existe también un creciente reconocimiento por la calidad y la belleza escénica del paisaje (Carlson, 1977; Hunzkier y Kienast, 1999; Arler, 2000; O'Neill y Walsh, 2000), considerados como beneficios de la conservación (Ribe, 1994; Hunzkier y Kienast, 1999; Arler, 2000; O'Neill y Walsh, 2000).

Por otro lado, la vegetación es considerada como un indicador principal de la calidad visual del paisaje (García-Romero, 2002; Onaindia et al., 2004), debido a su amplia distribución y capacidad de respuesta frente a las variaciones ambientales, que se manifiestan en cambios en la composición de especies y en la estructura fisonómica (Van Gils y Van Wijngaarden, 1984; Drdos, 1992).

También los aspectos socio-económicos son relevantes en la valoración del paisaje, debido al creciente papel del hombre en la transformación del ambiente (Scott, 1993; Gragson, 1998) y a sus impactos sobre la conservación, estabilidad y resiliencia del paisaje (Drdos, 1992; Bastian y Röder, 1998; Gragson, 1998; Lavorel, 1999). Además, se ha comprobado que otros aspectos sociales como la realización artística y espiritual, la recreación y el desarrollo intelectual influyen sobre el sentimiento de pertenencia y las formas de apropiación del suelo, por lo cual el paisaje debe ser evaluado en el contexto de las sociedades que lo poseen. En este caso, se considera que los paisajes culturales cumplen una función ambivalente: por una parte, deterioran y fragmentan el medio, al tiempo que representan un valor de calidad que se relaciona con el significado socioeconómico que la sociedad humana les atribuye (Wiersum, 2004).

Paisaje dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Para determinar el valor del paisaje a partir de un criterio funcional que permite explicar el estado de conservación, la estabilidad y la Vegetación de SMQ (Selva Mediana Subperennifolia).

Para ello, se aplicó un índice del valor del paisaje que integra la acción combinada de cuatro indicadores clave de la variabilidad paisajística: sensibilidad natural de laderas, fragmentación espacial, calidad visual y significado social.

Fragmentación espacial. En la zona del SAR predominan los paisajes de sistema de montaña altas de tobas riolíticas y derrames lávicos con selvas y bosques) para obtener diversas variables de la fragmentación:

riqueza, número de fragmentos, proporción del área total correspondiente a cada tipo de fragmento, densidad y área promedio.

Calidad visual. Se realizaron inventarios de la vegetación en parcelas rectangulares de 1,000 m², como base para registrar diversos indicadores de la estructura fisonómica de las comunidades: altura promedio (AP), diámetro a la altura del pecho (DAP), , cobertura acumulada promedio (CAP), densidad de individuos/ha promedio (DIHP), número de estratos promedio (NEP) y densidad (D).

En el caso de los paisajes que carecen de cobertura vegetal (pueblos, terrazas aluviales, cauces de escorrentías, etc.), se utilizaron criterios distintos que consideran la "naturalidad", el valor escénico y la importancia para el equilibrio y la dinámica natural.

Significado social. A nivel de subsistemas, el estudio consistió en la realización de inspecciones de campo y en la captura de diversas variables socioeconómicas para 3 localidades (INEGI, 2010): población, densidad de población, población económicamente activa (PEA) por sectores, porcentaje del área ocupada por actividades clave de la productividad local (pastizales y plantaciones agroforestales), todos los cuales se analizaron en tablas de doble entrada.

La integración de los resultados obtenidos en los diversos indicadores partió del criterio de considerar que los indicadores no tienen un comportamiento lineal sino complejo (Ministerio de Medio Ambiente, 2000). Por ello, los datos numéricos obtenidos para cada uno de los cuatro indicadores del valor del paisaje fueron reclasificados según una escala ordinal de 1-5 que considera los efectos positivos (significado social y calidad visual) y negativos (fragmentación y sensibilidad) de cada variable sobre el valor del paisaje. Cada nivel de la escala se asoció a un valor cualitativo para facilitar la interpretación de los resultados:

- a) significado social: 1 muy bajo, 2 bajo, 3 alto y 4 muy alto;
- b) calidad visual: 1 muy bajo, 2 bajo, 3 alto y 4 muy alto;
- c) fragmentación: 1 muy baja, 2 baja, 3 alta y 4 muy alta, y
- d) sensibilidad: 1 muy alta, 2 alta, 3 media, 4 media y 5 muy baja.

El cálculo del valor del paisaje para cada subsistema se obtuvo de la siguiente expresión:

$$VP = \frac{CV \times SS}{8} - \frac{FT \times SN}{9} * 100$$

donde:

VP = valor del paisaje,

CV = calidad visual,
 SS = significado social,
 FT = fragmentación,
 SN = sensibilidad de laderas. 8 y 9 son la suma de los valores máximos de las clases.

Los valores positivos indican un mayor valor del paisaje.

RESULTADOS.

El valor del paisaje del SAR del proyecto, se obtuvo con cuatro indicadores (sensibilidad de laderas, fragmentación espacial, calidad visual y significado social del paisaje) que permitieron determinar la variabilidad de los cambios estructurales y funcionales del ambiente en el subsistema estudiado.

Subsistema planicie con Selva Mediana Subperennifolia y áreas agrícolas.				
Calidad visual	Significado social	Fragmentación	Sensibilidad de laderas	Valor del paisaje
2	1	3	5	-1,300
Subsistema de laderas con Selva Mediana Subcaducifolia				
3	2	1	3	300

Como puede verse en la tabla anterior, conforme se disminuye en altitud el valor del paisaje va descendiendo en la zona del SAR, lo cual está determinado por las características del relieve y la fragmentación que son los principales factores que influyen en el valor del paisaje. La importancia del relieve se explica debido a que la sensibilidad morfológica de las laderas tiene implicaciones sobre la distribución de los tipos e intensidades del uso del suelo, como ha sido reportado para otras áreas de la meseta central potosina (Burgos y Maass, 2004; Trejo y Dirzo, 2000) y los bosques con especies maderables. Por ejemplo, en los subsistemas de montañas de morfología abrupta (pendiente > 45° y energía del relieve de 30 a 40 m), el relieve limita la accesibilidad y la disponibilidad de los recursos.

Por ello, el sistema de usos del suelo es forestal y se caracteriza por una limitada conversión de la vegetación primaria a coberturas agropecuarias y asentamientos humanos. El patrón de fragmentación consiste en extensas selvas maduras, mezcladas con pequeñas áreas agrícolas y matorrales en diversos estadios sucesionales, que confieren al conjunto de una alta calidad visual y valor paisajístico.

A diferencia de las montañas, en los subsistemas de lomeríos, fuera del SAR, la accesibilidad y la cercanía a los asentamientos humanos se incrementan y permiten mayor expansión de los usos del suelo. El patrón de fragmentación se caracteriza por grandes rodales de bosque, inmersos en extensos acahuales y parcelas agrícolas -activas e inactivas.

ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.

Dentro del SAR se localizan localidades, que son las beneficiadas con el proyecto en forma directa e indirecta y su población, para el año 2010, fue la siguiente:

**Tabla No. 37 Localidades aledañas y cercanas al trazo.
Localidades aledañas y cercanas al trazo.**

POBLACIÓN	HABITANTES
Rosamorada	1,384
Santa Fe	570
Mojocuautila	555
Jose María	202
San Nicolás	131
T O T A L	2,842

Datos tomados de INEGI-CENSO de población y vivienda 2010.

Esta gran dispersión de poblaciones que cuentan con pocos habitantes provoca muchas dificultades para la prestación de servicios municipales (agua entubada, drenaje sanitario, energía eléctrica, recolección de basura, educación, etc.).

Aspectos abióticos.

Clima.

De acuerdo a la quinta edición de las modificaciones del sistema climático de Köppen adaptadas para la república mexicana por E. García (2004), en un gradiente de menor a mayor altitud, dentro del Área del trazo, Área de influencia y Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto se presenta 1 tipo de clima:

Descripción del tipo de clima según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981).

Aw2(W) Calido subhúmedo.

Cálido subhúmedo y templado lluvioso, con régimen de lluvias de junio hasta diciembre y enero, con una temperatura media anual de 25.6°C. Tiene una precipitación media anual de 1,210 mm, de los cuales el 95 % se registra en los meses de julio a septiembre. Los meses más calurosos, son de junio a agosto y los vientos recorren el territorio de oeste a este.

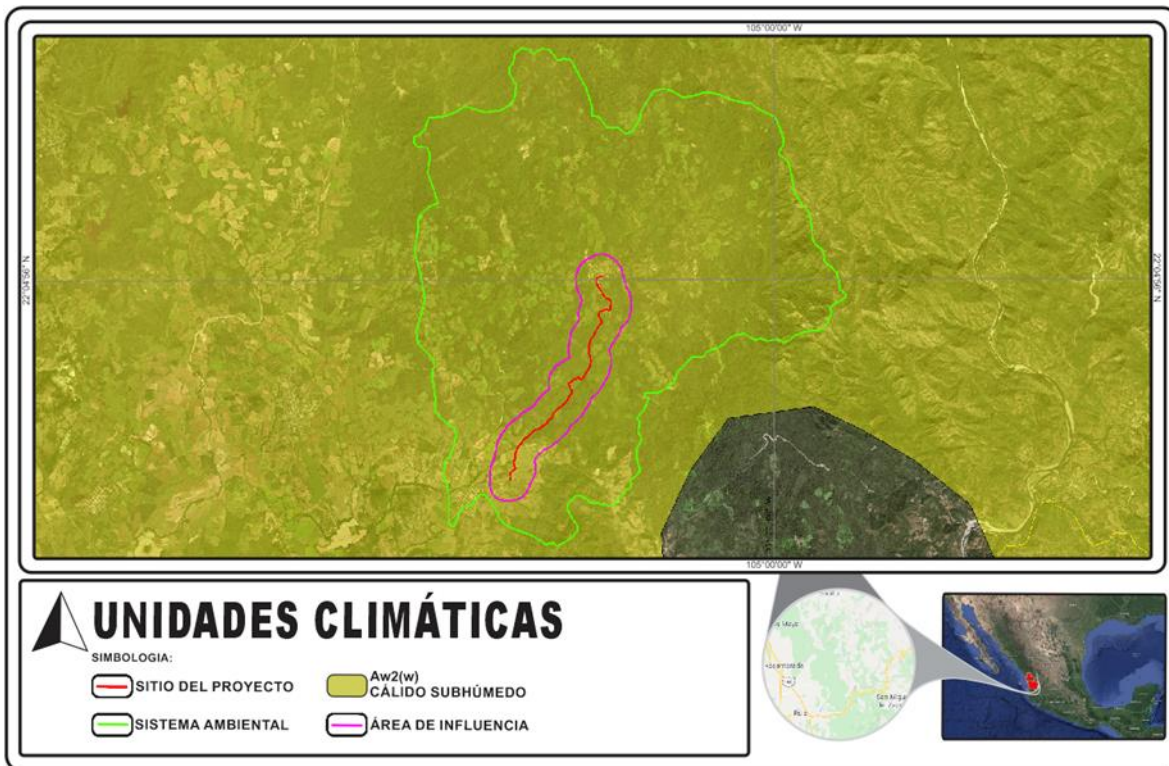


Figura No. 26 Tipo de clima dentro del Área del trazo, Área de influencia y Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto se presenta un tipo de clima Aw2(W) Calido subhúmedo.

Tabla No. 38 Estación meteorológica cercanas al SAR y sitio del proyecto.

CLAVE	ESTACIÓN	LATITUD NORTE			LONGITUD OESTE		
		GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
18032	SAN PEDRO	21°	57'	29.87"	105°	8'	32.99"

Esta estación se encuentra entre sus puntos más cercanos a 12,143 metros del trazo carretero.

TEMPERATURA PROMEDIO.

Temperatura promedio mensual, anual y extrema.

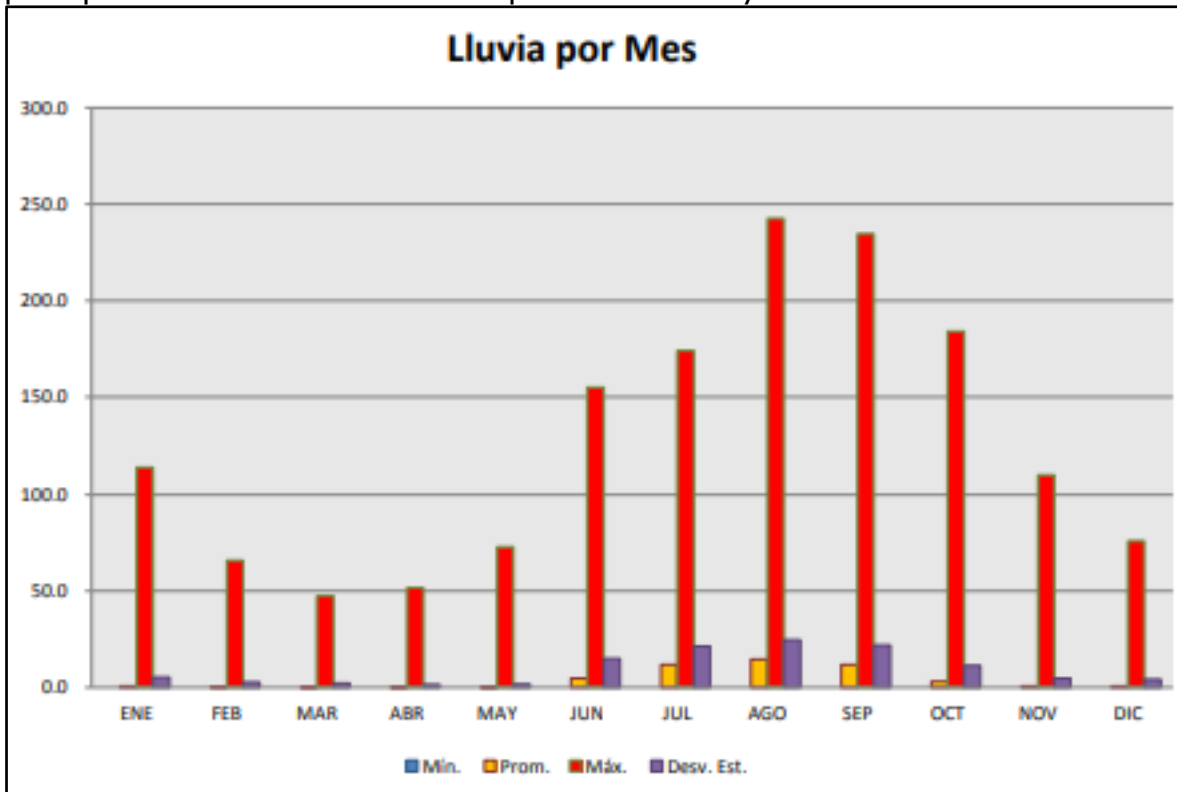
La temperatura promedio anual registrada entre los años 2010-2018 es de 32.4°C. Siendo su temperatura máxima de 43.0°C y la mínima de 17.5°C.

Los meses más cálidos son de mayo a noviembre y el período frío de diciembre a marzo.

PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL (Milímetros).

La precipitación media anual es de 242.5 mm, los meses más húmedos son agosto y septiembre y los más secos son marzo y abril.

La precipitación es marcadamente estacional, y el mayor porcentaje de precipitación ocurre dentro del período de mayo-noviembre.



Humedad relativa y absoluta.

No se encontró información.

Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).

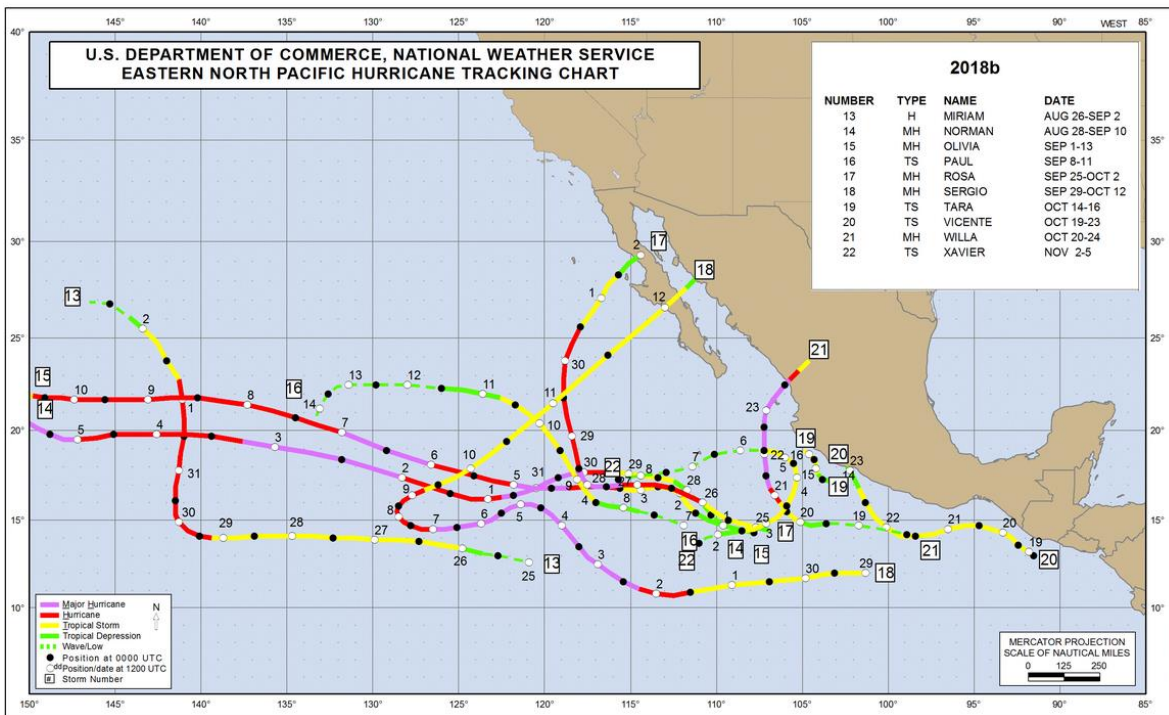
La evapotranspiración real para la estación meteorológica San Pedro presenta una tasa de 5.3 mm. Promedio mensual.

Frecuencia de heladas, nevadas, nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.

Los intemperismos naturales que se registran para la zona de estudio son las heladas que se han registrado.

Ciclones.

La región es vulnerable frente a este tipo de fenómenos. El huracán más reciente que ha azotado cerca de la zona del proyecto fue "Willa", el cual se formó el 20 de Octubre y se degradó el 24 de Octubre de 2018. Este huracán provocó copiosas precipitaciones en el Norte de Nayarit. También la tormenta tropical "Pilar" que se presentó del 23 al 25 de Septiembre de 2017 provocó intensas lluvias en el sitio del proyecto.



Calidad del aire.

En nuestro país se registran principalmente los siguientes contaminantes atmosféricos: SO_2 , CO , NO_2 , Ozono (O_3), PM_{10} partículas suspendidas totales (PST) y plomo (Pb). Para cada uno de estos contaminantes se cuenta con un estándar o norma de calidad del aire donde se establecen las concentraciones máximas que no debieran sobrepasarse en un periodo definido (frecuentemente una vez por año), para que pueda garantizarse la protección adecuada de la salud de la población.

Con el fin de hacer más comprensible el nivel de contaminación, en México se utiliza un índice conocido como Imeca (Índice Metropolitano de la Calidad del Aire), que consiste en una transformación de las concentraciones del contaminante a un número adimensional que indica el nivel de contaminación de una manera fácil de entender. La calidad del aire se considera buena o satisfactoria cuando el valor Imeca está

debajo de 100, de 101 a 150 es regular o no satisfactorio, de 151 a 200 mala y de 201 en adelante se considera muy mala.

Las evaluaciones de la calidad del aire generalmente se hacen en áreas urbanas y éstas indican que regularmente la contribución mayoritaria de las emisiones contaminantes la hacen los automóviles y en general el sector del transporte; y de acuerdo a las características de cada ciudad, en las que puede haber otros factores que pueden ser determinantes, como por ejemplo: la industria y los servicios, las emisiones contaminantes varían dependiendo del consumo de combustibles y la intensidad de los procesos urbano-industriales que se llevan a cabo.

Las condiciones calidad del aire dentro del sitio del proyecto, su Área de Influencia (AI) y su Sistema Ambiental son excelentes, no hay industrias contaminantes, ni excesiva circulación de vehículos y aunado al hecho de que la zona tiene una muy amplia capacidad de dispersión.

Geología y geomorfología.

FISIOGRÁFICA.

El sitio del proyecto y su Sistema Ambiental se encuentra ubicado dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental.

La **provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental** se inicia en la frontera con Estados Unidos de Norteamérica con México, dentro de los cuales tiene una muy pequeña penetración y se extiende de NO a SE hasta sus límites en el sur de la provincia del Eje Neovolcánico. Hacia el Oeste limita con la provincia del Desierto Sonorense y de la Llanura Costera del Pacífico, y hacia el este con la provincia de Sierras y Bolsones, la extensión occidental de la Sierra Madre Oriental y la Mesa Central.

Abarca parte de los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Aguascalientes y Jalisco. Es un gran sistema montañoso que tiene sus orígenes en el terciario inferior o medio, cuando se inició la extrusión en escala colosal de los materiales volcánicos que lo integran cuyos espesores oscilan entre 1,500 y 1,800 Metros. Predominan rocas ácidas (altas con sílice) e intermedias (medias en sílice).

La sierra, que se levanta hasta los 2 500 ó 3 000 m.s.n.m., presenta, hacia el Occidente, una importante pendiente, en tanto que hacia el Oriente va bajando más gradualmente a las regiones llanas del centro.

En esta franja Oriental se tienen cadenas y valles de orientación NE-SO,

producto de los fallamientos que acompañaron a los procesos de levantamiento del pleistoceno. Sobre el dorso central de la sierra los materiales volcánicos se encuentran en amplios mantos tendidos que dan conformación a las elevadas mesetas que son típicas de la provincia. Una particular conjunción de actividad tectónica, rasgos litológicos, distribución de fracturas y procesos erosivos hídricos propició la excavación de profundísimos cañones cuyos ejemplos más espectaculares se dan sobre las vertientes occidentales de la sierra. En las alturas del extremo norte de la provincia imperan climas secos y semisecos que van, según la elevación, de cálidos a semicálidos, propios estos últimos de los profundos cañones.

Los flancos de la sierra presentan condiciones semisecas cálidas y semicálidas en el NO, y subhúmedas cálidas y semicálidas en el centro y SO. Sobre los declives occidentales, el clima varía de subhúmedo a semiseco cálido y semicálido.



Figura No.27 Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental donde se ubica el área del proyecto, su área de influencia y el Sistema Ambiental.



Figura No.28 Subprovincia fisiográfica Pie de la Sierra donde se ubica el área del proyecto, su área de influencia y una fección de su Sistema Ambiental, otra fracción incide en la Subprovincia fisiográfica Mesetas y Cañadas del Sur.

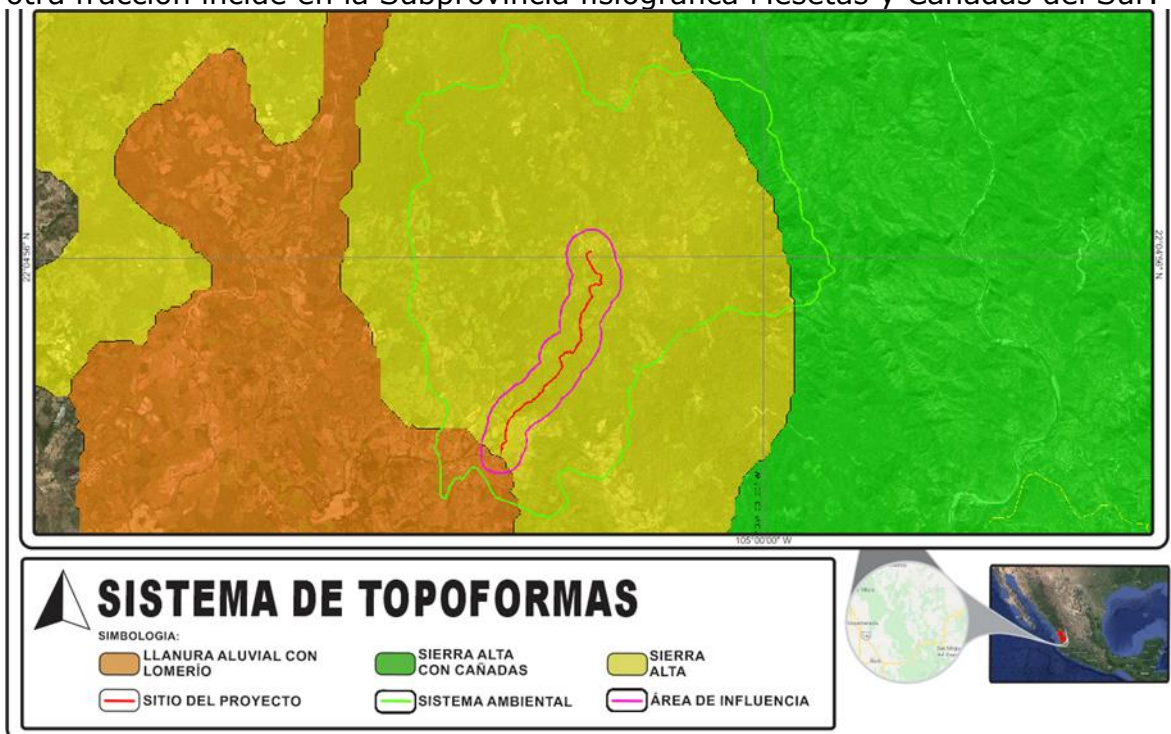


Figura No.29 Topoformas de Sierra Alta en el área del proyecto y área de influencia. Además de Llanura aluvial con Lomerío y Sierra Alta con Cañadas en su SAR.

Subprovincia Pie de la Sierra.

Valle abierto de montaña con lomeríos perteneciente al río Acaponeta, en el tramo situado entre la población con este último nombre y la de Huajicori. El Eje Neovolcánico está integrado por gran número de aparatos volcánicos de diversos tipos: estratovolcanes como el Pico de Orizaba, Popocatepetl, Iztaccíhuatl, Nevado de Toluca y Nevado de Colima, todos ellos edificados por emisiones alternantes de productos piroclásticos y derrames lávicos, algunos de los cuales constituyen las principales elevaciones del país; conos cineríticos como el Parícutín, que son en general pequeños; fisuras y conos adventicios, Esta subprovincia se extiende como una franja angosta en el oeste de la Sierra Madre Occidental y tiene una orientación noroeste-sureste. Dentro de la entidad limita al norte y oriente con la subprovincia Mesetas y Cañadas del Sur, al oeste con la subprovincia Delta del Río Grande de Santiago, integrante de la provincia Llanura Costera del Pacífico; y al sur con la subprovincia Sierras Neovolcánicas Nayaritas, del Eje Neovolcánico. Representa 6.85% de la superficie estatal y comprende parte de los siguientes municipios: Huajicori, Acaponeta, Tecuala, Rosamorada, Ruíz, Tuxpan y Santiago Ixcuintla. Se caracteriza por presentar sierras y lomeríos con litología similar a la de la subprovincia Mesetas y Cañadas del Sur, aunque mucho más heterogénea, ya que tiene unidades de granito, andesita, basalto y conglomerado; asimismo, las sierras son de altitud menor que las de dicha subprovincia, las mesetas son escasas, dominan los lomeríos bajos disectados, y los valles, algunos de ellos muy llanos; se trata de una región transicional entre la Sierra Madre Occidental y la Llanura Costera del Pacífico, pero presenta una afinidad genética y morfológica mucho mayor a la primera. En Nayarit los sistemas de toposformas que se encuentran son: sierra b.

Subprovincia fisiográfica Mesetas y cañadas del Sur.

La fracción estatal de la subprovincia Mesetas y Cañadas del Sur comprende la porción oriental, es alargada y tiene dirección general noroeste-sureste. Abarca una extensión que representa 50.13% del área de la entidad y limita al norte con la zona sur de los estados de Sinaloa y Durango, continúa hasta la región sureste, donde se encuentra el cañón formado por el Río Grande de Santiago; su flanco occidental limita con la Subprovincia Pie de la Sierra, perteneciente a la misma provincia, y con la subprovincia Sierras Neovolcánicas Nayaritas, de la provincia Eje Neovolcánico; al sureste colinda con la subprovincia Sierras y Valles Zacatecanos, también integrante de la Sierra Madre Occidental.

Forma parte de la espina dorsal de la sierra y su máxima elevación en

la entidad es el cerro El Vigía, con 2 760 msnm; comprende al municipio de El Nayar y parte de los de Acaponeta, Huajicori, Ixtlán del Río, Jala, Ruíz, Santa María del Oro, Tepic, La Yesca, Rosamorada y Santiago Ixcuintla.

Todo el paisaje de la subprovincia está formado por altas mesetas interrumpidas de manera abrupta por profundos cañones y cañadas, que son el resultado del tectonismo y de la erosión fluvial sobre los diversos tipos de rocas volcánicas y volcanoclásticas que conforman la sierra. Presenta: superficies de meseta en promedio más altas que las del resto de la provincia; cañones paralelos y alternos a las superficies de meseta, interrumpidos en ocasiones por valles de laderas tendidas que, río abajo, vuelven a encañonarse; y está drenada por corrientes fluviales que corren hacia el sur y vierten sus aguas en el Río Grande de Santiago o desembocan en la Llanura Costera del Pacífico.

Los sistemas de topofomas en el estado son: **Sierra alta con cañadas**, es el que cubre mayor extensión y en el cual se asientan las poblaciones San Miguel del Zapote y Huaynamota; superficie de gran meseta con valles, donde se ubican las localidades Mesa de los Ricos, Mesa del Nayar, cerro El Vigía y la población Santa Teresa; cañón, como el de los ríos Acaponeta, Río Grande de Santiago y Bolaños; valle de laderas tendidas con cañadas, en el cual están situadas las poblaciones La Manga, El Trapiche, Amatlán de Jora, San Juan Peyotán y Jesús María; valle abierto de montaña con lomeríos, en el que se encuentra la localidad Huajimic; meseta, al norte de la población de Jala; sierra alta con mesetas, tal como las sierras Los Huicholes y De Alica.

Características del relieve (descripción breve).

En el sitio en donde se pretende construir el camino se encuentra ubicado en la topofoma de Sierra Alta, el relieve del sitio del proyecto es de planicie.

Presencia de fallas y fracturamientos.

SITIOS O ÁREAS QUE CONFORMAN LA UBICACIÓN DEL PROYECTO SE ENCUENTRAN SUSCEPTIBLES A:

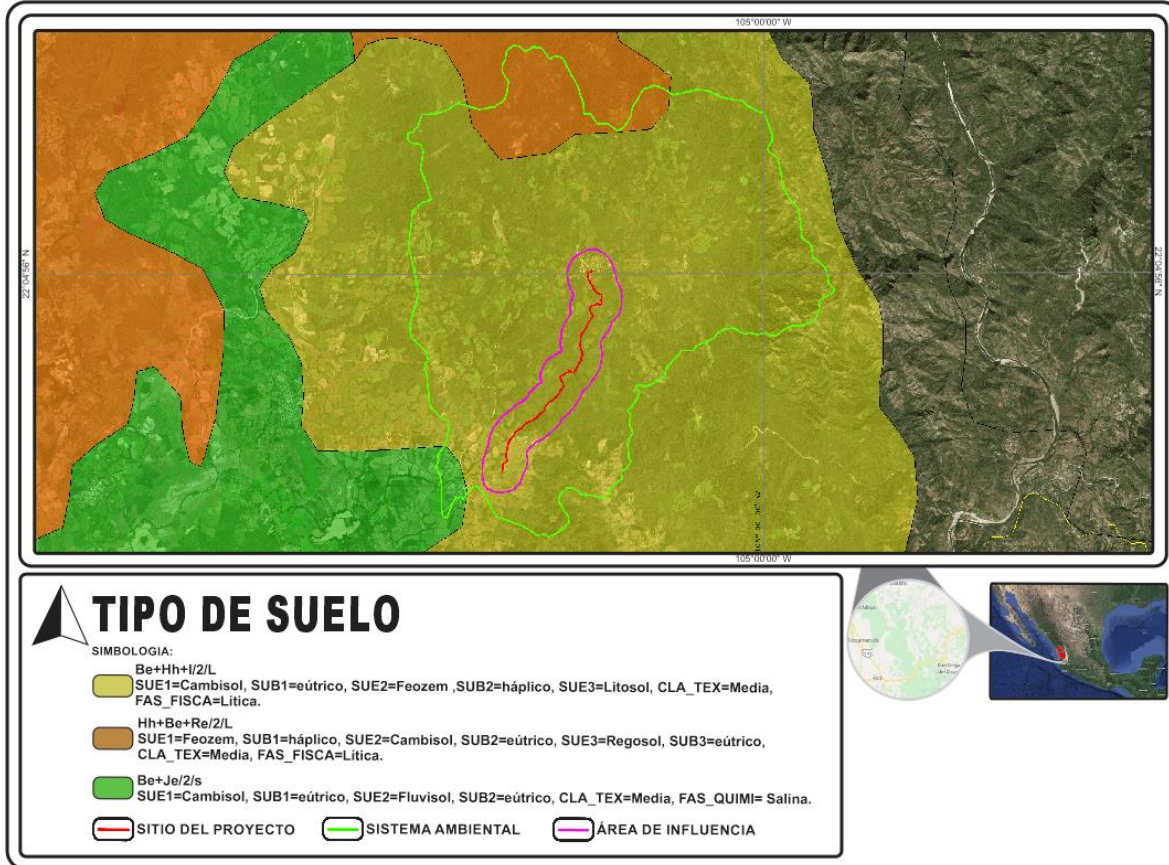
EVENTO	SUSCEPTIBILIDAD
Terremotos (sismicidad)	SI
Corrimientos de tierra	NO
Derrumbes o hundimientos	NO
Inundaciones (historial de diez años)	NO
Pérdidas de suelo debido a la erosión	NO
Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos.	SI
Riesgos radiactivos	NO
Huracanes	SI

Geología.

El sitio del proyecto, área de influencia y Sistema Ambiental está constituida por roca sedimentaria tipo caliza de la era mesozoica.

Esta prolongación de sierras termina al noroeste con la sierra de coronados, la sierra de catorce y el bozal., sobresaliendo las eminencias de catorce y Cedral con 2,757 y 2,794 metros respectivamente, entre estas sierras se presentan valles y mesetas, la porción norte del estado corresponde a la zona plana alta del salado, donde prevalecen condiciones extremas de aridez, con carencia de drenaje superficial.

Tipos de suelos presentes en el área y zonas aledañas.



En el trazo carretero el tipo de suelo predominante en el sitio y SAR del proyecto es el Cambisol eútrico, seguido del tipo de suelo Feozem háplico textura media fase lítica.

Principales características de los tipos de suelo existentes en el Sitio del proyecto y su Sistema Ambiental.

A continuación se describen sus principales características del tipo de suelo predominante en el sitio del proyecto y el tipo de suelo aledaño.

Tipo de suelo Cambisol.

Suelo que tiene un 72% horizonte A ócrico, muy claro, con muy poco carbono orgánico, muy delgado, y duro y macizo cuando se seca; este horizonte posee un grado de saturación de 50% o más en al menos los 20 a 50 cm superficiales, sin ser calcáreo a esta profundidad; tiene un horizonte B cámbico (de alteración con color claro y muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, con significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; este horizonte tiene un color pardo fuerte a rojo. Este suelo carece de propiedades gleicas (alta saturación con

agua) en los 100 cm superficiales, con un grado de saturación menor del 50%; carece, asimismo, de propiedades sálicas.

Feozem.

Del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda.

Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país.

Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos.

Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos.

Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables.

El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología superficial.

El Sistema Ambiental Regional está localizado en su mayor parte dentro de la Región Administrativa XI Presidio-San Pedro Región Hidrológica No. 11 (RH11), Cuenca Río Acaponeta y la subcuenca El Bejuco, dentro de la microcuenca Mojocuatla.

No existen ríos, solo los arroyos San Juan y el arroyo Cajones o Mimbres y sus tributarios, además de escurrimientos superficiales menores.

Hidrología subterránea.

DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

$$\text{Disponibilidad media anual de agua subterránea} = \text{Recarga total} - \text{Descarga natural comprometida} - \text{Volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua}$$

La disponibilidad media anual en el acuífero Valle Acaponeta-Cañas, clave 1801, se indica en la Actualización del acuífero, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 4 de enero de 2018.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA CUENCAS CENTRALES DEL NORTE.

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
1801	VALLE ACAPONETA CAÑAS	30.0	10	22.414146	---	000000	-6.697314

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000.

Esta cifra indica que NO existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones, en el acuífero Valle Acaponeta-Cañas, clave 1801.

MEDIO BIÓTICO.

Vegetación.

Tipo de vegetación dentro del sitio del proyecto y del Sistema Ambiental Regional (SAR).

México es uno de los países con una gran riqueza florística, las causas que hacen de México un país de gran diversidad biológica están la topografía, la variedad de climas y una compleja historia tanto geológica y biológica como cultural. Estos factores han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y microambientales que promueven una gran variedad de hábitats y de formas de vida (Sarukhán, Soberón y Larson-Guerra, 1996).

Zonas ecológicas.

Esta clasificación fue propuesta por Toledo y Ordóñez (1993), quienes definen de manera muy amplia distintos tipos de hábitats terrestres, también denominados zonas ecológicas. Caracterizan así una regionalización ecológica del país cuyos objetivos son simplificar la heterogeneidad ecológica y facilitar el reconocimiento de grandes discontinuidades en el paisaje a escala nacional.

El sitio del proyecto se encuentra en la ecoregión terrestre de las selvas cálido-húmedas, provincia biogeográfica de Costa del Pacífico.

Otros usos.

Áreas urbanas.

A continuación se realiza una descripción de las distintas comunidades vegetales, a manera de describir los elementos más importantes para cada tipo de vegetación y usos del suelo presentes del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Selva mediana subperennifolia/subcaducifolia (SMQ).

Los componentes arbóreos de este tipo vegetación pierden estacionalmente su follaje en un 25 a 50%, se desarrolla en lugares con climas cálido húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28°C. La precipitación total anual del orden de 1,000 a 1,600 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1,300 m de altitud. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, como en la Península de Yucatán. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal está conformado predominantemente por rocas cársticas. Los árboles de esta comunidad tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 30 m, alcanzan un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 hasta 30 m. Dentro de los estratos se encuentran variados tipos de palmas. Son especies importantes de este tipo de selva: *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jote, copal), *Manilkara zapota* (ya', zapote, chicozapote), *Lysiloma spp.* (tsalam, guaje, tepeguaje), *Vitex gaumeri* (yaaxnik), *Terminalia buceras* (pukte), *Alseis yucatanensis* (jaasché), *Psidium sartorianum* (pichiche'). Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas, bromeliáceas y aráceas.

Este tipo de vegetación se desarrolla en regiones calidad subhúmedas con lluvias en verano, con una temporada seca muy bien definida y prolongada. En general se trata de bosques densos que miden entre 15 a 40 m de altura, y más o menos cerrados por la manera en que las copas de sus árboles se unen en el dosel.

Cuando menos la mitad de sus árboles pierden las hojas en la temporada de sequía. Sus temperaturas son de 0°C a 28 °C .

Entre sus formas arbóreas se pueden encontrar ejemplares de "parota" o "guanacaste", "cedro rojo" así como varias especies de Ficus junto con distintas especies de lianas y epífitas.

Su distribución geográfica se presenta de manera discontinua desde el centro de Sinaloa hasta la zona costera de Chiapas, por la vertiente del Pacífico y forma una franja angosta que abarca parte de Yucatán,

Quintana Roo y Campeche, existiendo también algunos manchones aislados en Veracruz y Tamaulipas.

Gran parte de área ocupada por la vegetación original, es usada ahora para agricultura nómada, de riego y temporal, así como para cultivos principalmente de maíz, plátano, frijol, caña de azúcar y café. También algunas especies de árboles son usadas con fines maderables.

La fauna y flora más característica es:

Mamíferos: Jaguar, puma, ocelote, jaguarundi, coatí, zorrillo, mapache, ratón de campo, ardilla, pecarí de collar, venado, liebres, armadillo, tlacuache (marsupial), murciélagos.

Reptiles: Monstruo de gila, víbora de cascabel, coralillo, lagartijas, iguana negra, iguana verde, culebras ratoneras, culebras arborícolas, falsa coralillo.

Aves: Caracara, halcón, charas, gorreón, palomas, calandrias, mosqueros, pico grueso, carpintero, chachalacas, colibríes, urraca.

Insectos: Mariposas, escarabajos, libélulas, chinches, chapulines, gusanos.

Arácnidos: Escorpión, alacrán, tarántula, vinagrillos.

Plantas: Palma real, amaranto, nanche, árbol primavera, cedro rojo, acacias, burseras, pasiflora, palo verde, guaje rojo, árbol guapinol.

Pastizal cultivado.

Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Las dominantes más comunes pertenecen aquí a los géneros: *Bouteloua*, *Cathetecum*, *Hilaria*, *Trachypogon* y *Aristida*. También son abundantes algunas leguminosas.

Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido son: *Aristida adscensionis* (Zacate tres barbas), *Erioneuron pulchellum* (Zacate borreguero), *Bouteloua simplex*, *Paspalum notatum* (Zacate burro), *Cenchrus spp.* (Zacate cadillo o Roseta), *Lycurus phleoides*, *Enneapogon desvauxii* y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

Agricultura de temporal.

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, independientemente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales; o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano.

Estas áreas pueden dejarse de sembrar algún tiempo, pero deberán estar dedicadas a esta actividad por lo menos en el 80 % de los años de un periodo dado. Algunas superficies son sembradas de manera homogénea por un cultivo o más de dos, o pueden estar combinados con pastizales o agricultura de riego, en un mosaico complejo difícil de separar, pero siempre con la dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

El área de estudio considerada queda dentro de la influencia formada por los límites entre reinos florísticos: el Holártico y el Neotropical (Rzedowski, 1981), lo que promueve una potencial diversidad de especies.

Estado de Conservación de la Vegetación.

Derivado del trabajo en campo se observó la condición de la vegetación, encontrando que la región se encuentra de ligera a moderadamente alterada a consecuencia de la actividad antropogénica, en particular desmonte de vegetación por actividades agrícolas, de aprovechamiento de madera (carbón, postería, etc.).

La densidad de caminos en la zona es muy baja.

Vegetación presente dentro del SAR.

Para conocer el inventario florístico de las especies presentes dentro del SAR se llevó a cabo un muestreo poblacional. Para ello se seleccionaron 15 estaciones o sitios de muestreo de acuerdo a métodos estadísticos.

En cada sitio de muestreo se identificaron las especies presentes para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo. La metodología de muestreo empleada fue mediante cuadrantes de 1,000 m² (50 m X 20 m) en total.

Se contabilizó el total de árboles dentro de esa superficie, mientras que para el estrato arbustivo se analizaron los ejemplares presentes en una superficie de 100 m² y para el estrato herbáceo se identificaron los

ejemplares en una superficie de 1 m² dentro de dicho cuadrante de 1,000 m².

Coordenadas de los sitio de muestreo dentro del sitio del proyecto.

SITIO	COORDENADAS		SITIO	COORDENADAS		
	No.	X		Y	No.	X
1		494462	2438710	2	495441	2440127
		494478	2438704		495454	2440129
		494488	2438756		495430	2440177
		494490	2438752		495441	2440184
3		495408	2439990	4	495412	2440524
		495399	2440004		495427	2440538
		495350	2439976		495487	2440557
		495351	2439995		495391	2440575
5		INACCESIBLE		6	495737	2441169
		INACCESIBLE			495726	2441171
		495577	2440703		495717	2441127
		495597	2440696		495704	2441134
7		495724	2441263	8	495858	2441437
		495748	2441266		495833	2441441
		495736	2441314		495848	2441334
		495735	2441312		495825	2441399
9		496017	2441272	10	494403	2438581
		496025	2441290		494361	2438622
		495969	2441280		494440	2438621
		495962	2441289		494456	2438590
11		493790	2438131	12	494738	2438936
		493792	2438171		494702	2438972
		493845	2438163		494785	2438889
		493840	2438179		494788	2438930
13		494982	2439192	14	495384	2439865
		494941	2439193		495396	2439834
		494983	2439170		495333	2439833
		494963	2139154		495290	2439858
15		495388	2440303			
		495358	2440338			
		495343	2440293			
		495352	2440307			

LISTADOS DE ESPECIES ENCONTRADAS DENTRO DEL SAR.

La riqueza florística dentro del SAR estuvo representada por 55 familias, 116 géneros y 136 especies. A continuación se enlistan las especies encontradas y su estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla No. 39. Listado florístico.

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA BOTÁNICA	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
1	4 Costillas	<i>Piptadenia flava</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
2	Aceitilla	<i>Bidens pilosa</i>	<i>Asteraceae</i>	Ninguna
3	Achiote	<i>Bixa orellana</i>	<i>Bixaceae</i>	Ninguna
4	Afelandra	<i>Aphelandra madrensis</i>	<i>Acanthaceae</i>	Ninguna
5	Aguacatillo	<i>Nectandra ambigens</i>	<i>Lauraceae</i>	Ninguna
6	Aguama	<i>Bromelia pinguin</i>	<i>Bromeliaceae</i>	Ninguna
7	Algodoncillo	<i>Luehea candida</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna
8	Almendra de río	<i>Andira inermis</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
9	Amapa rosa	<i>Tabebuia rosea</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Ninguna
10	Anona	<i>Annona squamosa</i>	<i>Annonaceae</i>	Ninguna
11	Apomo	<i>Brosimum alicastrum</i>	<i>Moraceae</i>	Ninguna
12	Arrayan	<i>Psidium sartorianum</i>	<i>Myrtaceae</i>	Ninguna
13	Bainoro blanco	<i>Celtis pallida</i>	<i>Cannabaceae</i>	Ninguna
14	Bainoro prieto	<i>Pisonia capitata</i>	<i>Nyctaginaceae</i>	Ninguna
15	Barbasco	<i>Dioscorea plumifera</i>	<i>Dioscoreaceae</i>	Ninguna
16	Bebelama	<i>Bumelia laetevirens</i>	<i>Sapotaceae</i>	Ninguna
17	Bichi	<i>Aeschynomene scabra</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
18	Botón blanco	<i>Borreria verticillata</i>	<i>Rubiaceae</i>	Ninguna
19	Cabeza negro	<i>Annona purpurea</i>	<i>Annonaceae</i>	Ninguna
20	Cabuchi	<i>Calathea ovandensis</i>	<i>Marantaceae</i>	Ninguna
21	Cacachila de río	<i>Citharexylum affine</i>	<i>Verbenaceae</i>	Ninguna
22	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
23	Cacahuatillo	<i>Zornia spp.</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
24	Café	<i>Coffea arabica</i>	<i>Rubiaceae</i>	Ninguna
25	Calabaza	<i>Cucurbita argyrosperma</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	Ninguna
26	Canistel	<i>Pouteria spp.</i>	<i>Sapotaceae</i>	Ninguna
27	Capulín	<i>Casearia spp.</i>	<i>Salicaceae</i>	Ninguna

28	Cardenalito	<i>Ipomoea quamoclit</i>	<i>Convolvulaceae</i>	Ninguna
29	Carricillo	<i>Lasiacis divaricata</i>	<i>Poaceae</i>	Ninguna
30	Carricillo chico	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	<i>Poaceae</i>	Ninguna
31	Cascabelito chipil	<i>Crotalaria eriocarpa</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
32	Cedro	<i>Cedrela mexicana</i>	<i>Meliaceae</i>	Ninguna
33	Cerecita	<i>Neea psychotrioides</i>	<i>Nyctaginaceae</i>	Ninguna
34	Chaya quemadora	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
35	Chicurilla	<i>Ambrosia cordifolia</i>	<i>Asteraceae</i>	Ninguna
36	Chipil	<i>Ficus cotinifolia</i>	<i>Moraceae</i>	Ninguna
37	Chocola	<i>Jarilla chocola</i>	<i>Caricaceae</i>	Ninguna
38	Cilantrillo	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	<i>Adiantaceae</i>	Ninguna
39	Ciruelo De Monte	<i>Spondias purpurea</i>	<i>Anacardiaceae</i>	Ninguna
40	Clavelina	<i>Pseudobombax palmeri</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna
41	Cochito	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
42	Copal	<i>Bursera palmeri</i>	<i>Burseraceae</i>	Ninguna
43	Coquillo	<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Cyperaceae</i>	Ninguna
44	Cordoncillo	<i>Elytraria imbricata</i>	<i>Acanthaceae</i>	Ninguna
45	Coronita	<i>Antogonon leptopus</i>	<i>Polygonaceae</i>	Ninguna
46	Cruetilla	<i>Randia aculeata</i>	<i>Rubiaceae</i>	Ninguna
47	Dalea	<i>Tephrosia cinerea</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
48	Diente de culebra	<i>Serjania mexicana</i>	<i>Sapindaceae</i>	Ninguna
49	Diente de perro	<i>Smilax mexicana</i>	<i>Smilacaceae</i>	Ninguna
50	Embudo azul	<i>Evolvulus alsinoides</i>	<i>Convolvulaceae</i>	Ninguna
51	Encino almendro	<i>Curatella americana</i>	<i>Dilleniaceae</i>	Ninguna
52	Espina de bagre	<i>Colubrina heteroneura</i>	<i>Rhamnaceae</i>	Ninguna
53	Gallito	<i>Dorstenia drakena</i>	<i>Moraceae</i>	Ninguna
54	Garabato blanco	<i>Acacia riparia</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
55	GLOXINIA (trepadora)	<i>Cydista potosina</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Ninguna
56	Golondrina	<i>Euphorbia hirta</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
57	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
58	Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
59	Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna
60	Guasimilla	<i>Colubrina glomerata</i>	<i>Rhamnaceae</i>	Ninguna
61	Gusanito	<i>Acalypha phleoides</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
62	Gusano	<i>Acalypha adenostachya</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
63	Gusano rojo	<i>Acalypha papillosa</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
64	Haba	<i>Hura polyandra</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna

65	Helecho	<i>Dryopteris knoblochii</i>	<i>Dryopteridaceae</i>	Ninguna
66	Hierba del pollo	<i>Commelina diffusa</i>	<i>Commelinaceae</i>	Ninguna
67	Hierba del toro	<i>Blechnum brownei</i>	<i>Acanthaceae</i>	Ninguna
68	Hierba del venado	<i>Carlowrightia parvifolia</i>	<i>Acanthaceae</i>	Ninguna
69	Hierba del zorrillo	<i>Petiveria alliacea</i>	<i>Phytolaccaceae</i>	Ninguna
70	Higuera	<i>Ficus insipida</i>	<i>Moraceae</i>	Ninguna
71	Hoja Santa	<i>Piper hispidinervum</i>	<i>Piperaceae</i>	Ninguna
72	Hortiguilla	<i>Urera caracasana</i>	<i>Urticaceae</i>	Ninguna
73	Huanacastle	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
74	Huesitos	<i>Piper jaliscanum</i>	<i>Piperaceae</i>	Ninguna
75	Huesitos delgado	<i>Piper hispidum</i>	<i>Piperaceae</i>	Ninguna
76	Huevo de iguana	<i>Cupania dentata</i>	<i>Sapindaceae</i>	Ninguna
77	Jarilla	<i>Ludwigia octovalvis</i>	<i>Onagraceae</i>	Ninguna
78	Jarretadera	<i>Acacia hindsii</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
79	Laco	<i>Crataeva tapia</i>	<i>Capparaceae</i>	Ninguna
80	Latilla colorada/ latilla	<i>Casearia dolichophylla</i>	<i>Salicaceae</i>	Ninguna
81	Leguminosa café/blanco	<i>Tephrosia submontana</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
82	Limon	<i>Citrus limon</i>	<i>Rutaceae</i>	Ninguna
83	Mafafa	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	<i>Araceae</i>	Ninguna
84	Malva Babosa	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna
85	Malva ceniza peluda	<i>Waltheria americana</i>	<i>Sterculiaceae</i>	Ninguna
86	Malva de cerro	<i>Melochia pyramidata</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna
87	Malva escoba	<i>Sida acuta</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna
88	Malvilla	<i>Kosteletzkya depressa</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna
89	Mano de chango	<i>Selaginella pallescens</i>	<i>Selaginellaceae</i>	Ninguna
90	Margarita/margarita amarilla	<i>Acmella repens</i>	<i>Asteraceae</i>	Ninguna
91	Mata palos	<i>Ficus mexicana</i>	<i>Moraceae</i>	Ninguna
92	Matapiojo	<i>Hippocratea acapulcensis</i>	<i>Celastraceae</i>	Ninguna
93	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
94	Mota roja	<i>Calliandra</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna

		<i>houtsoniana</i>		
95	Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	<i>Malpighiaceae</i>	Ninguna
96	Negrilo	<i>Conostegia xapalensis</i>	<i>Melastomataceae</i>	Ninguna
97	Neptunia rosa	<i>Mimosa spp.</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
98	Neptunia rosa chica	<i>Mimosa pudica</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
99	Oplismenus	<i>Oplismenus hirtellus</i>	<i>Poaceae</i>	Ninguna
100	Oreja de raton	<i>Dichondra sericea</i>	<i>Convolvulaceae</i>	Ninguna
101	Orin de chaballo	<i>Pterocarpus orbiculatus</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
102	Palma Espinosa	<i>Acrocomia mexicana</i>	<i>Arecaceae</i>	Ninguna
103	Palo cristo	<i>Platymiscium trifoliolatum</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
104	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	<i>Burseraceae</i>	Ninguna
105	Palo sapo	<i>Bunchosia palmeri</i>	<i>Malpighiaceae</i>	Ninguna
106	Papache liso	<i>Randia tetraacantha</i>	<i>Rubiaceae</i>	Ninguna
107	Papasolte	<i>Erythroxylum mexicanum</i>	<i>Erythroxylaceae</i>	Ninguna
108	Papelillo amarillo	<i>Bursera lancifolia</i>	<i>Burseraceae</i>	Ninguna
109	Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Poaceae</i>	Ninguna
110	Pasto delgado	<i>Hilaria belangeri</i>	<i>Poaceae</i>	Ninguna
111	Pasto horqueta	<i>Paspalum notatum</i>	<i>Poaceae</i>	Ninguna
112	Pasto llanero	<i>Andropogon gayanus</i>	<i>Poaceae</i>	Ninguna
113	Pasto pie de ganso	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	<i>Poaceae</i>	Ninguna
114	Pata de vaca	<i>Bauhinia unguolata</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
115	Pegajosa	<i>Priva lappulacea</i>	<i>Verbenaceae</i>	Ninguna
116	Pie de gallo	<i>Dendropanax arboreus</i>	<i>Araliaceae</i>	Ninguna
117	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna
118	Roñoso	<i>Desmodium tortuosum</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
119	Rosamaria	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	<i>Bixaceae</i>	Ninguna
120	Sabal	<i>Sabal mexicana</i>	<i>Arecaceae</i>	Ninguna
121	Salvia	<i>Salvia tiliifolia</i>	<i>Lamiaceae</i>	Ninguna
122	Salvia chia	<i>Hyptis suaveolens</i>	<i>Lamiaceae</i>	Ninguna
123	Tacote	<i>Montanoa arborescens</i>	<i>Asteraceae</i>	Ninguna
124	Tacote oloroso	<i>Eupatorium</i>	<i>Asteraceae</i>	Ninguna

		<i>odoratum</i>		
125	Tasajo	<i>Acanthocereus occidentalis</i>	<i>Cactaceae</i>	Ninguna
126	Toronjo	<i>Solanum hirtum</i>	<i>Solanaceae</i>	Ninguna
127	Trompeta	<i>Cecropia obtusifolia</i>	<i>Cecropiaceae</i>	Ninguna
128	Trompillo	<i>Ipomoea purpurea</i>	<i>Convolvulaceae</i>	Ninguna
129	Trompillo flecha	<i>Ipomoea sagittata</i>	<i>Convolvulaceae</i>	Ninguna
130	Ugualamo cotote	<i>Vitex pyramidata</i>	<i>Verbenaceae</i>	Ninguna
131	Vara prieta/vara prieta (samo)	<i>Senna pallida</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
132	Verbena morada	<i>Crusea hispida</i>	<i>Rubiaceae</i>	Ninguna
133	Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
134	Wina	<i>Triumfetta semitriloba</i>	<i>Tiliaceae</i>	Ninguna
135	Zapotillo	<i>Bumelia persimilis</i>	<i>Sapotaceae</i>	Ninguna
136	Zarzaparrilla	<i>Smilax aristolochiifolia</i>	<i>Smilacaceae</i>	Ninguna

De las especies listadas anteriormente presentes dentro del SAR ninguna se encuentra dentro de la Norma Oficial Mexicana: NOM-059-SEMARNAT-2010.

Sistema de muestreo de flora dentro del SAR.

Es muy importante comentar que los muestreos dentro del SAR se realizaron en sitios aledaños a caminos dado que la zona tiene partes planas y zonas de lomeríos y no se puede acceder a muchos lugares donde no hay caminos o brechas.

En anexos se presentan los planos de los sitios de muestreo de flora.

Para la vegetación dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) se muestrearon un total de 15 sitios de 1,000 m² cada uno, para ello se cubrió un total de 15,000 m² de superficie de la vegetación existente dentro del SAR. Para el caso de la fauna se realizaron transectos transversales de 500 metros de longitud a ambos lados del centro de cada cuadrante (1 Km) pero en este caso en 15 transectos. Para demostrar que el número de parcelas o transectos de muestreo realizados son estadísticamente significativos del Sistema Ambiental Regional (SAR) se calculó el índice de Biodiversidad de Shannon para cada parcela (vegetación) y para cada transecto (fauna). Esto nos permite conocer la variabilidad de la riqueza de especies por zona de tal forma que si el índice no varía notablemente la diversidad alfa tiende al

equilibrio en donde el rango de especies dentro del SAR se buscó un grado de confianza mínimo del 95%.

El objetivo de muestrear en el SAR fue saber si las especies que se verán impactadas por el proyecto no son exclusivas del predio y si se encuentran representadas en el SAR, de tal forma que se pueda conocer el nivel de impacto a la diversidad con la obra a realizar. Lo anterior, con la finalidad de tener la información precisa que permita concluir que la afectación de los individuos de las diferentes especies que se encuentran en la superficie de construcción no representa riesgos de afectación a la biodiversidad en general.

Dado que la información obtenida, debe referirse a diversidad, se usó el índice de diversidad de Shannon-Wiener, y éste fue calculado con la siguiente fórmula:

$$H = \sum_{i=1}^s p_i * LN(p_i)$$

CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Los siguientes cálculos fueron realizados de acuerdo con la metodología estadística propuesta por Duaber, E.1995. Guía Práctica y teórica para el diseño de un inventario forestal de reconocimiento. Proyecto BOLFOR. Bolivia. Documento Técnico 21/1995.

Para saber si el número de unidades de muestreo que se llevó a cabo es estadísticamente significativo para alcanzar cierto error admisible (10%) con un nivel de confianza del (95%), se usan las siguientes fórmulas:

Cálculo del coeficiente del nivel de variación o varianza:

$$s^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$$

Sistema de muestreo en el sitio del proyecto.

El muestreo es un elemento imprescindible; se requirió acudir a las técnicas estadísticas (sentido común sistematizado) de muestreo de recursos naturales, es decir estableciendo fórmulas que permitan llegar a estimaciones confiables; lo anterior, porque un censo o conteo completo de recursos resulta demasiado costoso y tardado. El muestreo se realizó con el objetivo de determinar la cantidad de individuos por especie a remover en el trazo del proyecto.

Con el propósito de obtener una muestra representativa de los individuos a muestrear, se utilizó un inventario de muestreo que se basa en una cuadrícula con inicio aleatorio, con el fin de obtener resultados confiables y poder generalizar los resultados obtenidos a toda la población, logrando optimizar recursos, utilizando el sistema de muestreo simple aleatorio.

Una vez que determinamos realizar un muestreo de por lo menos el 1% de la superficie total, por lo que se dividió en cuadrantes el sitio del proyecto asignándole una numeración, después de ahí se sorteó para ver los número que salieran y posterior a esto se tomó una coordenada de cada cuadrante que salió en la muestra para estar en posibilidades de una vez estar en campo para realizar el inventario localizar dicho cuadrante y levantar la información que nos ocupa. De esta forma podemos obtener estimaciones insesgadas de los parámetros de la población de cualquier combinación de tamaño y forma de las unidades muestrales, si se hace apropiadamente donde la combinación óptima dependiendo de las condiciones de la vegetación.

Existen algunas técnicas de muestreo, cuadradas, circulares, rectangulares y rectangulares angostas; se determinó hacer del tipo rectangulares, dado que abundancia de especies es muy variable en una zona que ha tenido afectación forestal.

Para los polígonos y por predio donde se ubicará el trazo carretero se realizó un muestreo simple, mediante el levantamiento de sitios de muestreo de 20 x 50 m contabilizando la vegetación dentro del cuadrante, cabe mencionar que las áreas muestrales varían mucho, en cuanto a la abundancia y distribución de las especies de esta zona, se encuentra muy impactada por las actividades agropecuarias que se desarrollan y por el mismo camino.

El estudio poblacional de la flora en el proyecto se llevó a cabo mediante la identificación y cuantificación utilizando un muestreo. Para ello en todos los sitios de muestreo los ejemplares arbóreos fueron medidos para obtener sus datos dasométricos y cobertura. Todos los ejemplares con un DAP ≥ 5 cm se consideraron dentro del estrato arbóreo, los menores a 5 cm de DAP se ubicaron dentro del estrato arbustivo. Los ejemplares no leñosos correspondieron al estrato herbáceo.

Muestreo dentro del sitio del proyecto.

Dado que el proyecto es lineal se decidió establecer 13 estaciones de muestreo de vegetación localizadas a cada 500 m de distancia uno del otro a todo lo largo del eje, comenzando del cadenamamiento Km. 0+000.

Considerando lo anterior se muestrearon un total de 13 sitios de 1,000 m² cada uno, para ello se cubrió un total de 13,000 m² de superficie de la vegetación existente a lo largo del eje del camino. A continuación se presentan los resultados del censo de flora del estrato arbóreo encontrado dentro del eje del proyecto.

Se presentan los índices de Shannon para la flora dentro del predio:

NÚMERO DE LA PARCELA O TRANSECTO MUESTREADO.	INDICES DE SHANNON (BITS)
	FLORA
1	0.3499
2	0.5623
3	1.7330
4	1.2770
5	1.9570
6	1.8240
7	2.0350
8	1.6430
9	1.8750
10	1.4270
11	2.1020
12	1.1940
13	0.9503

CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Los siguientes cálculos fueron realizados de acuerdo con la metodología estadística propuesta por Duaber, E.1995. Guía Práctica y teórica para el diseño de un inventario forestal de reconocimiento. Proyecto BOLFOR. Bolivia. Documento Técnico 21/1995.

Para saber si el número de unidades de muestreo que se llevó a cabo es estadísticamente significativo para alcanzar cierto error admisible (10%) con un nivel de confianza del (95%), se usan las siguientes fórmulas:

Cálculo del coeficiente del nivel de variación o varianza:

$$s^2 = \frac{S(x-\bar{x})^2}{n-1} = \frac{Sx^2 - \frac{(Sx)^2}{n}}{n-1}$$

A continuación se presentan los índices de Shannon y el procesamiento de los datos obtenidos para calcular la varianza para las 13 parcelas de muestreo de la flora dentro del predio:

EST. DE MUESTREO	No. DE ESPECIES DE FLORA REPORTADAS	ÍNDICE DE SHANNON (X)	t DE STUDENT PARA UN NIVEL DE CONFIDENCIA DEL 95% de n-1 (13-1=12)	X-t de student	X ²
1	3	0.3499	1.7823	-1.4324	0.12
2	2	0.5623	1.7823	-1.22	0.32
3	6	1.7330	1.7823	-0.0493	3.00
4	4	1.2770	1.7823	-0.5053	1.63
5	9	1.9570	1.7823	0.1747	3.83
6	7	1.8240	1.7823	0.0417	3.33
7	9	2.0350	1.7823	0.2527	4.14
8	6	1.6430	1.7823	-0.1393	2.70
9	8	1.8750	1.7823	0.0927	3.52
10	6	1.4270	1.7823	-0.3553	2.04
11	10	2.1020	1.7823	0.3197	4.42
12	4	1.1940	1.7823	-0.5883	1.43
13	3	0.9503	1.7823	-0.832	0.90
TOTAL		18.9295/13 =1.456			31.37

Varianza= $S^2=31.37/12= 2.6141$

Desviación estándar (S) de la muestra es la raíz cuadrada de la varianza y para este caso sería de:

$S=\sqrt{2.6141}= 1.616$

El coeficiente de variación S% es la desviación estándar en porcentajes de la media:

$S\%= S * 100/ \text{promedio}=1.616 * 100= 161.60/1.456= 110.98$

Entonces para saber si el número de unidades de muestreo que se llevó a cabo es estadísticamente significativo para alcanzar cierto error admisible (10%) con un nivel de confianza del (95%). Con las anteriores fórmulas podemos escribir:

$$E\% = t \frac{s\%}{\sqrt{n}}$$

Y de ahí en número requerido de unidades de muestreo es:

$$n = \frac{t s\%}{E\%^2}$$

Donde:

t= valor que define el valor de confianza.

s%= estimación del coeficiente de variación de la población

E%= Error admisible.

Donde:

$$n = 1.7823 * 110.98 / 10^2 = 197.799 / 100 = 1.977 \approx 2$$

Con 2 parcelas podríamos alcanzar la meta de un muestreo significativo dentro del sitio del proyecto, de tal manera que al muestrear en 13 parcelas se excede el mínimo requerido por lo que los muestreos realizados son estadísticamente significativos al 95% de confianza.

VEGETACIÓN PRESENTE EN EL SITIO DEL PROYECTO.

A continuación se presenta el listado florístico de las especies de flora presente en el sitio del proyecto.

Tabla No. 40 LISTADO GENERAL DE ESPECIES PRESENTES EN EL SITIO DEL PROYECTO.

Listado de flora presente en el sitio del proyecto.

Estrato arbóreo.

N °	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA BOTÁNICA	ESTATUS NOM-059- SEMARNAT -2010
1	4 Costillas	<i>Piptadenia flava</i>	<i>Fabaceae</i>	NO
2	Achiote	<i>Bixa orellana</i>	<i>Bixaceae</i>	NO
3	Aguacatillo	<i>Nectandra ambigens</i>	<i>Lauraceae</i>	NO
4	Algodoncillo	<i>Luehea candida</i>	<i>Malvaceae</i>	NO
5	Amapa rosa	<i>Tabebuia rosea</i>	<i>Bignoniaceae</i>	NO
6	Apomo	<i>Brosimum alicastrum</i>	<i>Moraceae</i>	NO
7	Arrayan	<i>Psidium sartorianum</i>	<i>Myrtaceae</i>	NO
8	Cabeza negro	<i>Annona purpurea</i>	<i>Annonaceae</i>	NO

9	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	<i>Fabaceae</i>	NO
10	Capulin	<i>Casearia spp.</i>	<i>Salicaceae</i>	NO
11	Cedro	<i>Cedrela mexicana</i>	<i>Meliaceae</i>	NO
12	Clavelina	<i>Pseudobombax palmeri</i>	<i>Malvaceae</i>	NO
13	Copal	<i>Bursera palmeri</i>	<i>Burseraceae</i>	NO
14	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	<i>Fabaceae</i>	NO
15	Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	<i>Fabaceae</i>	NO
16	Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Malvaceae</i>	NO
17	Guasimilla	<i>Colubrina glomerata</i>	<i>Rhamnaceae</i>	NO
18	Hortiguilla	<i>Urera caracasana</i>	<i>Urticaceae</i>	NO
19	Huanacaxtle	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<i>Fabaceae</i>	NO
20	Laco	<i>Crataeva tapia</i>	<i>Capparaceae</i>	NO
21	Latilla	<i>Casearia dolichophylla</i>	<i>Salicaceae</i>	NO
22	Negrilo	<i>Conostegia xapalensis</i>	<i>Melastomataceae</i>	NO
23	Palo cristo	<i>Platymiscium trifoliolatum</i>	<i>Fabaceae</i>	NO
24	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	<i>Burseraceae</i>	NO
25	Papache Liso	<i>Randia tetraacantha</i>	<i>Rubiaceae</i>	NO
26	Papasolte	<i>Erythroxylum mexicanum</i>	<i>Erythroxylaceae</i>	NO
27	Papelillo amarillo	<i>Bursera lancifolia</i>	<i>Burseraceae</i>	NO
28	Pata de vaca	<i>Bauhinia unguolata</i>	<i>Fabaceae</i>	NO
29	Pie de gallo	<i>Dendropanax arboreus</i>	<i>Araliaceae</i>	NO
30	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	<i>Malvaceae</i>	NO
31	Rosamaria	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	<i>Bixaceae</i>	NO
32	Sabal	<i>Sabal mexicana</i>	<i>Arecaceae</i>	NO
33	Trompeta	<i>Cecropia obtusifolia</i>	<i>Cecropiaceae</i>	NO
34	Ugualamo coyote	<i>Vitex pyramidata</i>	<i>Verbenaceae</i>	NO
35	Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	<i>Fabaceae</i>	NO
36	Zapotillo	<i>Bumelia persimilis</i>	<i>Sapotaceae</i>	NO

Estrato arbustivo.

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA BOTÁNICA	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Bainoro blanco	<i>Celtis pallida</i>	<i>Cannabaceae</i>	NO
2	Bainoro prieto	<i>Pisonia capitata</i>	<i>Nyctaginaceae</i>	NO
3	Bichi	<i>Aeschynomene scabra</i>	<i>Fabaceae</i>	NO
4	Carricillo	<i>Lasiacis divaricata</i>	<i>Poaceae</i>	NO
5	Chocola	<i>Jarilla chocola</i>	<i>Caricaceae</i>	NO
6	Diente de culebra	<i>Serjania mexicana</i>	<i>Sapindaceae</i>	NO

7	Diente de perro	<i>Smilax mexicana</i>	<i>Smilacaceae</i>	NO
8	Gusano	<i>Acalypha adenostachya</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	NO
9	Gusano rojo	<i>Acalypha papillosa</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	NO
10	Jarilla	<i>Ludwigia octovalvis</i>	<i>Onagraceae</i>	NO
11	Malva de cerro	<i>Melochia pyramidata</i>	<i>Malvaceae</i>	NO
12	Neptunia rosa	<i>Mimosa spp.</i>	<i>Fabaceae</i>	NO
13	Roñoso	<i>Desmodium tortuosum</i>	<i>Fabaceae</i>	NO
14	Samo chico	<i>Senna pallida</i>	<i>Fabaceae</i>	NO
15	Tacote	<i>Montanoa arborescens</i>	<i>Asteraceae</i>	NO
16	Wina	<i>Triumfetta semitriloba</i>	<i>Tiliaceae</i>	NO

Estrato herbáceo.

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA BOTÁNICA	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Boton Blanco	<i>Borreria verticillata</i>	<i>Rubiaceae</i>	NO
2	Cacahuatillo	<i>Zornia spp.</i>	<i>Fabaceae</i>	NO
3	Cardenalito	<i>Ipomoea quamoclit</i>	<i>Convolvulaceae</i>	NO
4	Cochito	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	<i>Fabaceae</i>	NO
5	Coquillo	<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Cyperaceae</i>	NO
6	Cordoncillo	<i>Elytraria imbricata</i>	<i>Acanthaceae</i>	NO
7	Dalea	<i>Tephrosia cinerea</i>	<i>Fabaceae</i>	NO
8	Golondrina	<i>Euphorbia hirta</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	NO
9	Gusanito	<i>Acalypha phleoides</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	NO
10	Hierba del pollo	<i>Commelina diffusa</i>	<i>Commelinaceae</i>	NO
11	Hierba del toro	<i>Blechnum brownei</i>	<i>Acanthaceae</i>	NO
12	Malva babosa	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	<i>Malvaceae</i>	NO
13	Malva ceniza recta	<i>Waltheria americana</i>	<i>Malvaceae</i>	NO
14	Malva escoba	<i>Sida acuta</i>	<i>Malvaceae</i>	NO
15	Malvilla	<i>Kosteletzkya depressa</i>	<i>Malvaceae</i>	NO
16	Mano de chango	<i>Selaginella pallescens</i>	<i>Selaginellaceae</i>	NO
17	Margarita/Margarita Amarilla	<i>Acmella repens</i>	<i>Asteraceae</i>	NO
18	Oplismenus	<i>Oplismenus hirtellus</i>	<i>Poaceae</i>	NO
19	Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Poaceae</i>	NO
20	Pasto horqueta	<i>Paspalum notatum</i>	<i>Poaceae</i>	NO
21	Pasto pie de ganso	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	<i>Poaceae</i>	NO

22	Pegajosa	<i>Priva lappulacea</i>	<i>Verbenaceae</i>	NO
23	Salvia	<i>Salvia tiliifolia</i>	<i>Lamiaceae</i>	NO
24	Salvia chia	<i>Hyptis suaveolens</i>	<i>Lamiaceae</i>	NO
25	Trompillo	<i>Ipomoea purpurea</i>	<i>Convolvulaceae</i>	NO
26	Verbena morada	<i>Crusea hispida</i>	<i>Rubiaceae</i>	NO

Durante los recorridos y muestreos realizados en campo así como de la toma de muestras en el sitio del proyecto, NO se encontraron especies de flora considerada en la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010. Como ya se ha señalado, sin embargo, es importante no afectar la vegetación de manera innecesaria aun cuando las especies no estén consideradas en alguna categoría de riesgo. De lo anterior es factible considerar el desarrollo del proyecto en el área dispuesta para el mismo, considerado que se reducirán los impactos ambientales sobre la vegetación.

VEGETACIÓN DEL ESTRATO ARBÓREO A REMOVER DENTRO DEL PREDIO.

Como ya se comentó se llevó a cabo un muestreo de vegetación a lo largo del trazo del proyecto en una superficie de 13,000 m², para conocer la diversidad de flora por estrato y su densidad. Como el proyecto ocupa, en su mayor parte, un camino en operación mismo que está desprovisto de vegetación, en su mayor parte, se muestrearon al azar áreas inmediatamente aledañas al mismo (franjas de vegetación), así como las zonas donde habrá ligeras rectificaciones.

Como ya se mencionó se afectará una superficie de CUSTF de 0.9517 ha que multiplicada por la densidad encontrada en el sitio del proyecto de 182 ind/ha tenemos que se removerán 173 individuos del estrato arbóreo de vegetación de selva mediana subperennifolia.

Para compensar esta afectación se ejecutará un programa de reforestación reponiendo los ejemplares derribados en una proporción de 3 ejemplares nuevos por cada árbol derribado. Dicho programa de reforestación requerirá de la siembra de 519 nuevos árboles.

Índices de importancia y biodiversidad de la flora registrada en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo.

ESTRUCTURA HORIZONTAL.

El análisis de la estructura horizontal cuantifica la participación de cada especie con relación a las demás y muestra cómo se distribuyen espacialmente. Este aspecto puede ser determinado por los índices de densidad, dominancia y frecuencia.

Para una determinación más objetiva se necesitan mediciones y definir índices que expresen la cantidad de árboles, su tamaño y su distribución espacial.

Densidad o Abundancia.

El concepto de densidad está asociado al de ocupación del espacio disponible para crecer, pudiendo existir densidades normales, sobredensos (excesivas) y subdensos (defectivas) (Husch, B., Miller, C. and Beers, T., 1993).

La ocupación espacial es un proceso complejo, por cuanto existen relaciones inter e intra específicas de difícil interpretación biológica.

Los árboles tienen relaciones entre sí y con el medio ambiente (Donoso, 1981). Existen relaciones de dependencia en la formación de comunidades vegetales con la capacidad productiva del sitio. También en la estructuración de las cadenas tróficas existen interacciones con la fauna, sobre todo con la regeneración y repoblación de las comunidades forestales.

Desde un enfoque tradicional, un indicador objetivo de densidad es el número de árboles existentes en una cierta área. Aún cuando ese número indica en forma absoluta la presencia de individuos, es incompleto si no está definido con relación a su tamaño y/o edad, ya que un ejemplar de gran tamaño puede ocupar el mismo espacio que cientos de pequeños individuos, lo que muestra que este concepto es insuficiente.

También puede ocurrir que el mismo número de árboles por unidad de superficie se presente irregularmente distribuido en el espacio por lo que tampoco es suficiente para dar cuenta del verdadero nivel de ocupación (Patricio Corvalán Vera y Jaime Hernández Palma, 2006).

Para hacer más explícito y objetivo el concepto se utilizan "índices de densidad".

La densidad o abundancia, mide la participación de las especies en la masa en términos absolutos y relativos.

La abundancia absoluta se define como el número total de individuos por unidad de superficie pertenecientes a una determinada especie.

$$Aa = \frac{n_i}{h_a}$$

Siendo:

Aa= Abundancia absoluta

n_i/h_a = Número de árboles por ha de la especie i;

Con la abundancia relativa puede indicarse la participación de cada especie, en porcentaje, en relación al número total de árboles de la parcela que se considera como el 100 %.

$$Ar = \frac{n_i}{N/h_a}$$

Siendo:

Ar= Abundancia relativa

N/h_a = Número total de árboles por ha⁶.

Dominancia.

Con relación al tamaño de los árboles, los componentes básicos de la ocupación del espacio del árbol y del rodal son el fuste, la copa y sus raíces. En general, por su fácil medición, se utiliza el DAP (Diámetro a la altura de 1.30 m) de los individuos para hacer su caracterización. La medición de copas y raíces es un tema dendrométrico complejo y que naturalmente está relacionado con el tamaño del fuste y/o su copa.

De la variable diámetro (DAP) se deriva el área basal, definida como la suma de las secciones normales de todos los fustes a nivel del DAP. Es otra expresión combinada de DAP y número de árboles.

⁶ Acosta, et.al. (2006). Caracteres estructurales de las masas. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Argentina. Serie didáctica No.22. ISBN 978-987-1676-34-7.35 páginas.

Del área basal y el número de árboles por unidad de superficie es directamente deducible el diámetro cuadrático medio. Las dos expresiones -área basal y diámetro cuadrático medio- son equivalentes y se utilizan como índices de densidad (Husch, 1993).

El área basal también puede utilizarse para expresar la dominancia como indicador de la potencialidad productiva de una especie. Es un parámetro que da idea de la calidad de sitio (Finol,1971).

La dominancia de una especie también se define como la suma de las proyecciones horizontales de los individuos. En bosques densos es difícil determinar éste valor por presentar una estructura vertical y horizontal muy compleja.

El grado de dominancia da una idea de la influencia que cada especie tiene sobre las demás. Las que poseen una dominancia relativamente alta, posiblemente sean las especies mejor adaptadas a los factores físicos del hábitat (Daunbenmire, 1968).

La dominancia absoluta se calcula por la suma de las secciones normales de los individuos pertenecientes a cada especie.

$$Da_i = \frac{g_i}{h_a}$$

En que:

Da_i =Dominancia absoluta
g_i/ha = Area basal de cada especie i por ha;

La dominancia relativa se calcula en porcentaje para indicar la participación de las especies en relación al área basal total.

$$Dr_i = \frac{g_i/ha}{G/h_a}$$

En que:

Dr_i= Dominancia relativa de la especie.
g_i/ha = Área basal de cada especie i por ha.
G/ha= Área basal total por ha.

Frecuencia.

La frecuencia revela la distribución espacial de las especies, es decir el grado de dispersión.

Para determinarla se divide en las parcelas de inventario en sub-parcelas de igual tamaño, donde se verifica la presencia o ausencia de las especies.

Un índice objetivo es la frecuencia absoluta, que se determina por el número de sub-parcelas en que está presente una especie.

El número total de sub-parcelas representa el 100% es decir, que la frecuencia absoluta indica el porcentaje de ocurrencia de una especie en una determinada área.

$$F_a = P_i / P_t$$

Siendo:

F_a = Frecuencia absoluta

P_i = Número de parcelas en que la especie i está presente

P_t = Número total de parcelas.

La frecuencia relativa es la suma total de las frecuencias absolutas de una parcela, que se considera igual al 100 %, es decir, indica el porcentaje de ocurrencia de una especie en relación a las demás.

$$F_r = \frac{F_{a i}}{\sum_{i=1}^n F_a}$$

Siendo:

F_r = Frecuencia relativa (%).

$F_{a i}$ = Frecuencia absoluta de cada especie (i).

Cobertura.

La importancia de una especie también se puede caracterizar por el número de árboles y sus dimensiones reflejados en la abundancia y dominancia, que determinan el espacio que ocupan dentro de una biocenosis forestal, sin considerar si los árboles aparecen aislados o en grupos (Frecuencia).

Cuando las especies están uniformemente distribuidas, la frecuencia relativa tiene poca influencia, por lo que son determinantes la abundancia y dominancia.

Valor de Cobertura es la media aritmética de la abundancia relativa más la dominancia relativa para cada especie.

$$VC = \frac{Ar + Dor}{2}$$

Dónde:

VC = Valor de Cobertura

Ar = Abundancia Relativa

Dor = Dominancia Relativa

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA.

Los índices tratados anteriormente muestran aspectos esenciales de la composición florística, pero en forma individual ninguno caracteriza la estructura florística. Para tener una visión más amplia, que señale la importancia de cada especie en el conjunto, se combinan los índices anteriores en una sola expresión, denominada Índice de Valor de Importancia (IVI), cuyo resultado es la suma de los valores relativos de abundancia o densidad, dominancia y frecuencia de cada especie.

$$IVI = Ar + Dr + Fr$$

En que:

IVI = Índice de valor de importancia;

Ar = Abundancia relativa;

Dr = Dominancia relativa;

Fr = Frecuencia relativa

Valor de Importancia de las especies de flora del predio.

Para llevar a cabo los cálculos de abundancia, dominancia, frecuencia y el IVI de la vegetación arbórea presentes a lo largo del trazo, se generó *exprofeso* una tabla dinámica en Excel, mediante la cual se realizaron dichos cálculos, cuyos resultados se presentan a continuación.

Tabla No. 41 Estrato arbóreo predio datos de abundancia y dasométricos.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	DAP PROMEDIO (CM)	ALTURA (M)	COBERTURA (M)	NÚMERO DE INDIVIDUOS CONTABILIZADOS EN 13,000 m ²	PRESENCIA EN PARCELAS MUESTREO
4 Costillas	<i>Piptadenia flava</i>	<i>Fabaceae</i>	17.27	11.33	5.45	11	3
Achiote	<i>Bixa orellana</i>	<i>Bixaceae</i>	11.29	7.14	4.71	7	3
Aguacatillo	<i>Nectandra ambigens</i>	<i>Lauraceae</i>	12.83	6.83	3.66	6	3
Algodoncillo	<i>Luehea candida</i>	<i>Malvaceae</i>	11.27	11	8	11	1
Amapa rosa	<i>Tabebuia rosea</i>	<i>Bignoniaceae</i>	27	13	6	1	1
Apomo	<i>Brosimum alicastrum</i>	<i>Moraceae</i>	120	22	12	1	1
Arrayán	<i>Psidium sartorianum</i>	<i>Myrtaceae</i>	16.71	10	5.14	7	2
Cabeza de negro	<i>Annona purpurea</i>	<i>Annonaceae</i>	37.75	20	7	4	1
Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	<i>Fabaceae</i>	9.77	7.38	4.15	13	3
Capulín	<i>Casearia spp.</i>	<i>Salicaceae</i>	9.66	4.33	3	3	1
Cedro	<i>Cedrela mexicana</i>	<i>Meliaceae</i>	25.75	14.5	6	4	3
Clavelina	<i>Pseudobombax palmeri</i>	<i>Malvaceae</i>	57.00	9	6	1	1
Copal	<i>Bursera palmeri</i>	<i>Burseraceae</i>	7.5	9	5	2	1
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	<i>Fabaceae</i>	16.84	7.96	5.72	31	2
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	<i>Fabaceae</i>	24	10.95	5.8	21	6
Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Malvaceae</i>	20.7	7.3	5.75	20	8
Guasimilla	<i>Colubrina glomerata</i>	<i>Rhamnaceae</i>	26.5	10	6.5	2	1
Hortiguilla	<i>Urera caracasana</i>	<i>Urticaceae</i>	7	4.66	3.33	6	2
Huanacaxtle	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<i>Fabaceae</i>	47.29	12.86	8.57	7	5
Laco	<i>Crataeva tapia</i>	<i>Capparaceae</i>	8	8	3	1	1
Latilla	<i>Casearia dolichophylla</i>	<i>Salicaceae</i>	6	4.66	3	3	1
Negrito	<i>Conostegia xapalensis</i>	<i>Melastomataceae</i>	17	8	4	1	1
Palo Cristo	<i>Platymiscium trifoliolatum</i>	<i>Fabaceae</i>	20.5	10.25	5.92	12	4
Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	<i>Burseraceae</i>	28.63	13.13	6.63	8	4
Papache Liso	<i>Randia tetracantha</i>	<i>Rubiaceae</i>	8.63	5.75	4.25	8	1
Papasolte	<i>Erythroxylum mexicanum</i>	<i>Erythroxylaceae</i>	7.625	5.125	4.5	8	1
Papelillo amarillo	<i>Bursera lancifolia</i>	<i>Burseraceae</i>	8.2	3.8	3.6	5	1
Pata de vaca	<i>Bauhinia unguolata</i>	<i>Fabaceae</i>	7	5	5	1	1
Pie de gallo	<i>Dendropanax arboreus</i>	<i>Araliaceae</i>	40.25	15.5	5.5	4	2
Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	<i>Malvaceae</i>	27	10	5	1	1
Rosa amarilla	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	<i>Bixaceae</i>	14	6.11	4.22	9	3
Sabal	<i>Sabal mexicana</i>	<i>Arecaceae</i>	30	6	3	1	1
Trompetilla	<i>Cecropia obtusifolia</i>	<i>Cecropiaceae</i>	29.2	15.4	6.6	5	2

Uvalamo coyote	<i>Vitex pyramidata</i>	Verbenaceae	6.67	7	5	3	1
Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	Fabaceae	7.33	7.33	7	3	2
Zapotillo	<i>Bumelia persimilis</i>	Sapotaceae	11	5.2	2.8	5	3
22 FAMILIAS, 33 GÉNEROS Y 36 ESPECIES						236	78

Tabla No. 42 Cálculo de IVI. estrato arbóreo.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA (IND./HA)		DOMINANCIA BASAL (%)	FRECUENCIA (%)	IVI
		ABSOLUTA	RELATIVA			
4 Costillas	<i>Piptadenia flava</i>	8.46	4.66	2.21	3.85	10.71
Achiote	<i>Bixa orellana</i>	5.38	2.97	1.44	3.85	8.25
Aguacatillo	<i>Nectandra ambigens</i>	4.62	2.54	1.64	3.85	8.03
Algodoncillo	<i>Luehea candida</i>	8.46	4.66	1.44	1.28	7.38
Amapa rosa	<i>Tabebuia rosea</i>	0.77	0.42	3.45	1.28	5.15
Apomo	<i>Brosimum alicastrum</i>	0.77	0.42	15.32	1.28	17.03
Arrayán	<i>Psidium sartorianum</i>	5.38	2.97	2.13	2.56	7.66
Cabeza de negro	<i>Annona purpurea</i>	3.08	1.69	4.82	1.28	7.80
Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	10.00	5.51	1.25	3.85	10.60
Capulín	<i>Casearia spp.</i>	2.31	1.27	1.23	1.28	3.79
Cedro	<i>Cedrela mexicana</i>	3.08	1.69	3.29	3.85	8.83
Clavelina	<i>Pseudobombax palmeri</i>	0.77	0.42	7.28	1.28	8.98
Copal	<i>Bursera palmeri</i>	1.54	0.85	0.96	1.28	3.09
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	23.85	13.14	2.15	2.56	17.85
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	16.15	8.90	3.06	7.69	19.66
Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15.38	8.47	2.64	10.26	21.37
Guasimilla	<i>Colubrina glomerata</i>	1.54	0.85	3.38	1.28	5.51
Hortiguilla	<i>Urera caracasana</i>	4.62	2.54	0.89	2.56	6.00
Huanacastle	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	5.38	2.97	6.04	6.41	15.41
Laco	<i>Crataeva tapia</i>	0.77	0.42	1.02	1.28	2.73
Latilla	<i>Casearia dolichophylla</i>	2.31	1.27	0.77	1.28	3.32
Negrilo	<i>Conostegia xapalensis</i>	0.77	0.42	2.17	1.28	3.88
Palo Cristo	<i>Platymiscium trifoliolatum</i>	9.23	5.08	2.62	5.13	12.83
Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	6.15	3.39	3.66	5.13	12.17
Papache liso	<i>Randia tetraacantha</i>	6.15	3.39	1.10	1.28	5.77
Papasolte	<i>Erythroxylum mexicanum</i>	6.15	3.39	0.97	1.28	5.65
Papelillo amarillo	<i>Bursera lancifolia</i>	3.85	2.12	1.05	1.28	4.45
Pata de vaca	<i>Bauhinia unguolata</i>	0.77	0.42	0.89	1.28	2.60
Pie de gallo	<i>Dendropanax</i>	3.08	1.69	5.14	2.56	9.40

	<i>arboreus</i>					
Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	0.77	0.42	3.45	1.28	5.15
Rosa amarilla	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	6.92	3.81	1.79	3.85	9.45
Sabal	<i>Sabal mexicana</i>	0.77	0.42	3.83	1.28	5.54
Trompetilla	<i>Cecropia obtusifolia</i>	3.85	2.12	3.73	2.56	8.41
Uvalamo coyote	<i>Vitex pyramidata</i>	2.31	1.27	0.85	1.28	3.40
Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	2.31	1.27	0.94	2.56	4.77
Zapotillo	<i>Bumelia persimilis</i>	3.85	2.12	1.40	3.85	7.37
22 FAMILIAS, 33 GÉNEROS Y 36 ESPECIES		182	100	100	100	300

Tabla No. 43 Estrato arbustivo predio.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	DAP PROMEDIO (CM)	ALTURA (M)	COBERTURA (M)	NÚMERO DE INDIVIDUOS CONTABILIZADOS	PRESENCIA EN PARCELAS MUESTREO
Bainoro Blanco	<i>Celtis pallida</i>	CANNABACEAE	1.5	1	0.3	1	1
Bainoro Prieto	<i>Pisonia capitata</i>	NYCTAGINACEAE	1.5	1.43	0.56	3	2
Bichi	<i>Aeschynomene scabra</i>	FABACEAE	0.95	0.78	0.38	57	5
Carricillo	<i>Lasiacis divaricata</i>	POACEAE	0.7	1.08	0.4	22	5
Chocola	<i>Jarilla chocola</i>	CARICACEAE	1.5	1.2	0.3	5	1
Diente de culebra	<i>Serjania mexicana</i>	SAPINDACEAE	2	1.6	1.2	5	1
Diente de perro	<i>Smilax mexicana</i>	SMILACACEAE	1	1.2	0.5	1	1
Gusano	<i>Acalypha adenostachya</i>	EUPHORBIACEAE	1.44	1.24	0.65	25	2
Gusano rojo	<i>Acalypha papillosa</i>	EUPHORBIACEAE	0.5	0.8	0.15	3	1
Jarilla	<i>Ludwigia octovalvis</i>	ONAGRACEAE	2	1.35	0.45	2	2
Malva de cerro	<i>Melochia pyramidata</i>	MALVACEAE	1	0.65	0.4	2	2
Neptunia Rosa	<i>Mimosa spp.</i>	FABACEAE	1.17	1.27	0.53	14	1
Roñoso	<i>Desmodium tortuosum</i>	FABACEAE	1	1.13	0.3	12	3
Vara prieta	<i>Senna pallida</i>	FABACEAE	0.5	0.9	0.3	5	1
Tacote	<i>Montanoa arborescens</i>	ASTERACEAE	1	0.85	0.2	8	1
Wina	<i>Triumfetta semitriloba</i>	TILIACEAE	0.75	0.8	0.25	4	2

Tabla No. 44 Cálculo de IVI. Estrato arbustivo.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA (IND./HA)		DOMINANCIA BASAL (%)	FRECUENCIA (%)	IVI
		ABSOLUTA	RELATIVA			
Bainoro blanco	<i>Celtis pallida</i>	8	1	8	3	12
Bainoro prieto	<i>Pisonia capitata</i>	23	2	8	6	16
Bichi	<i>Aeschynomene scabra</i>	438	34	5	16	55
Carricillo	<i>Lasiacis divaricata</i>	169	13	4	16	33

Chocola	<i>Jarilla chocola</i>	38	3	8	3	14
Diente de culebra	<i>Serjania mexicana</i>	38	3	11	3	17
Diente de perro	<i>Smilax mexicana</i>	8	1	5	3	9
Gusano	<i>Acalypha adenostachya</i>	192	15	8	6	29
Gusano rojo	<i>Acalypha papillosa</i>	23	2	3	3	8
Jarilla	<i>Ludwigia octovalvis</i>	15	1	11	6	18
Malva de cerro	<i>Melochia pyramidata</i>	15	1	5	6	13
Neptunia rosa	<i>Mimosa spp.</i>	108	8	6	3	18
Roñoso	<i>Desmodium tortuosum</i>	92	7	5	10	22
Vara prieta	<i>Senna pallida</i>	38	3	3	3	9
Tacote	<i>Montanoa arborescens</i>	62	5	5	3	13
Wina	<i>Triumfetta semitriloba</i>	31	2	4	6	13
12 FAMILIAS, 15 GÉNEROS Y 16 ESPECIES		1300	100	100	100	300

Tabla No. 45 estrato herbáceo predio.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	DENSIDAD ABSOLUTA	DENSIDAD RELATIVA	DOMINANCIA	FRECUENCIA	IVI	PRESENCIA EN PARCELAS MUESTREO
Boton blanco	<i>Borreria verticillata</i>	RUBIACEAE	2,308	2	2	2	5	1
Cacahuatillo	<i>Zornia spp.</i>	FABACEAE	3,077	2	3	4	9	2
Cardenalito	<i>Ipomoea quamoclit</i>	CONVOLVULACEAE	1,538	1	2	2	5	1
Cochito	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	FABACEAE	7,692	5	8	10	23	5
Coquillo	<i>Cyperus rotundus</i>	CYPERACEAE	3,846	3	2	2	7	1
Cordoncillo	<i>Elytraria imbricata</i>	ACANTHACEAE	16,923	11	9	6	26	3
Dalea	<i>Tephrosia cinerea</i>	FABACEAE	1,538	1	2	2	5	1
Golondrina	<i>Euphorbia hirta</i>	EUPHORBIACEAE	2,308	2	2	2	5	1
Gusanito	<i>Acalypha phleoides</i>	EUPHORBIACEAE	2,308	2	2	2	5	1
Hierba del pollo	<i>Commelina diffusa</i>	COMMELINACEAE	3,846	3	2	2	7	1
Hierba del toro	<i>Blechnum brownei</i>	ACANTHACEAE	6,154	4	4	4	12	2
Malva babosa	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	MALVACEAE	3,846	3	3	4	10	2
Malva ceniza recta	<i>Waltheria americana</i>	MALVACEAE	2,308	2	2	2	5	1
Malva escobera	<i>Sida acuta</i>	MALVACEAE	769	1	1	2	4	1
Malvilla	<i>Kosteletzkya depressa</i>	MALVACEAE	2,308	2	2	2	5	1
Mano de chango	<i>Selaginella pallescens</i>	SELAGINELLACEAE	23,077	15	9	2	26	1
Margarita	<i>Acmella repens</i>	ASTERACEAE	4,615	3	5	6	14	3
Margarita amarilla	<i>Oplismenus hirtellus</i>	POACEAE	1,538	1	2	2	5	1
Pasto Bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>	POACEAE	7,692	5	5	4	14	2

Pasto horqueta	<i>Paspalum notatum</i>	POACEAE	3,846	3	2	2	7	1
Pasto pie de ganso	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	POACEAE	29,231	19	16	12	47	6
Pegajosa	<i>Priva lappulacea</i>	VERBENACEAE	8,462	6	6	6	17	3
Salvia	<i>Salvia tiliifolia</i>	LAMIACEAE	2,308	2	2	2	5	1
Salvia chia	<i>Hyptis suaveolens</i>	LAMIACEAE	769	1	1	2	4	1
Trompillo	<i>Ipomoea purpurea</i>	CONVOLVULACEAE	3,846	3	3	4	10	2
Verbena morada	<i>Crusea hispida</i>	RUBIACEAE	7,692	5	7	8	20	4
13 FAMILIAS, 25 GÉNEROS Y 26 ESPECIES			153,846	100	100	100	300	49

En cuanto al índice de diversidad, se estimó el índice de Shannon/Wiener, el cual se basa en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema, lo anterior con la finalidad de determinar la representatividad de las especies por afectar con la remoción de la vegetación forestal por el desarrollo del proyecto.

Se estimaron los índices de diversidad de cada uno de los estratos del ecosistema por afectar (SMQ), realizando la comparación de los valores obtenidos a nivel de CUSTF con los obtenidos a nivel de SAR.

Los datos obtenidos del índice de Shannon-Wiener por estratos se muestran a continuación:

ESTRATO	Predio CUSTF	SAR
Arbóreo	H = 3.197	H = 3.342
	J= 0.8921	J= 0.9152
Arbustivo	H = 2.163	H = 2.980
	J= 0.7800	J= 0.8316
Herbáceo	H = 2.7940	H = 3.366
	J= 0.8576	J= 0.8950

El cuadro anterior relativo al índice de diversidad de Shannon-Wiener, los resultados obtenidos indican que para los tres estratos presentes (arbóreo, arbustivo y herbáceo), la diversidad es mayor para el SAR, puesto que en los muestreos de campo se determinaron mayor número de especies.

Los índices de diversidad alfa en el SAR son mayores que en los predios del área CUSTF, lo cual indica que la unidad de análisis en el SAR es más diversa que el área del proyecto. De acuerdo a la información anterior, se observa que de manera general la riqueza de especies en los tres estratos es mayor dentro del SAR que en área sujeta a cambio de uso de suelo.

Descripción de los Índices de diversidad: Dominancia (S), Simpson, Shannon, alpha Fisher y Margalef:

1.- Índice de diversidad Shannon (Shannon-Weiner)

Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. Las mayores limitaciones de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio y No discrimina por abundancia.

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

S – número de especies (la riqueza de especies)

p_i – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i): n_i/N

n_i – número de individuos de la especie i

N – número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (*riqueza de especies*), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (*abundancia*).

El cálculo de los índices de diversidad es relativamente sencillo, aún desde un conocimiento rudimentario, pero es importante señalar que al utilizarlos se debe considerar atentamente sus limitaciones para poder interpretar adecuadamente el significado en cada caso particular.

La diversidad específica es una propiedad emergente de las comunidades biológicas que se relaciona con la variedad dentro de ellas. Este atributo es la expresión de dos componentes, el primero de ellos es el número de especies presentes en la comunidad y denominado riqueza de especies. El segundo componente es la equitabilidad, y describe cómo se distribuye la abundancia (e.g., el número de individuos, biomasa, cobertura, etc.) entre las especies que integran la comunidad. Por ejemplo, en una comunidad con 10 especies, si el 90% de los individuos pertenecen a una sola especie y el restante 10% se distribuye entre las otras 9, la equitabilidad será baja. En cambio, si cada una de las 10 especies cuenta con el 10% del total de los individuos, la equitabilidad será máxima.

Numerosos índices han sido propuestos para caracterizar la riqueza de especies (Margalef y la equitabilidad, denominados índices de riqueza e índices de equitabilidad (Pielou-J'), respectivamente. Los índices que combinan tanto la riqueza de especies como la equitabilidad en un solo valor se denominan índices de diversidad (Shanon).

Tipos de flora bentónica:

No aplica.

Usos de especies de uso local y de importancia para etnias o grupos locales y especies de interés comercial.

Los pobladores aledaños al sitio del proyecto solo utilizan la vegetación existente para postería, estación para horticultura, como combustible para cocinar (leña) y para la elaboración de carbón a baja escala.

No existen etnias en la zona.

Fauna terrestre.

Composición de las comunidades de fauna presentes en el sitio del proyecto y SAR del mismo.

A continuación se enlistan las especies de fauna registradas en el SAR del proyecto, ya sea por observación directa o información bibliográfica o encuesta con los moradores. Cabe destacar que debido a que el sitio del proyecto corresponde actualmente a un camino en operación durante los recorridos no se detectó la presencia de especies de fauna en el mismo, solo en sus alrededores.

Estudios de fauna.

La metodología para el muestreo de los diferentes grupos faunísticos se describe con amplitud en anexos. Es importante destacar que durante los recorridos de campo se revisaron charcas para detectar anfibios y reptiles, asimismo se revisaron madrigueras y troncos de árboles en pie y caídos para encontrar reptiles, también se puso especial atención en el muestreo de excretas, pelos, huellas y rastros de mamíferos y observaciones directas.

La ornitofauna fue muestreada mediante avistamiento directo a lo largo del tramo y en transectos fuera de el mismo, así como utilizando redes

de niebla.

FAUNA.

Se realizaron los mismos cálculos para estimar el tamaño de la muestra de 25 transectos para el avistamiento de fauna, los resultados del tamaño de la muestra fueron los siguientes:

No. DE ESPECIES DE FAUNA REPORTADAS	ÍNDICE DE SHANNON (X)	t DE STUDENT PARA UN NIVEL DE CONFIDENCIA DEL 95% de n-1 (25-1=24)	X-t de student	X ²
13	2.565	1.711	0.501	0.251001
9	2.197	1.711	0.133	0.017689
11	2.398	1.711	0.334	0.111556
6	1.792	1.711	-0.272	0.073984
3	1.099	1.711	-0.965	0.931225
9	2.197	1.711	0.133	0.017689
10	2.303	1.711	0.239	0.057121
4	1.386	1.711	-0.678	0.459684
6	1.792	1.711	-0.272	0.073984
8	2.079	1.711	0.015	0.000225
11	2.398	1.711	0.334	0.111556
14	2.639	1.711	0.575	0.330625
9	2.197	1.711	0.133	0.017689
5	1.609	1.711	-0.455	0.207025
2	0.693	1.711	-1.371	1.879641
4	1.386	1.711	-0.678	0.459684
4	1.386	1.711	-0.678	0.459684
5	1.609	1.711	-0.455	0.207025
6	1.792	1.711	-0.272	0.073984
3	1.099	1.711	-0.965	0.931225
4	1.386	1.711	-0.678	0.459684
8	2.079	1.711	0.015	0.000225
12	2.485	1.711	0.421	0.177241
11	2.398	1.711	0.334	0.111556
6	1.792	1.711	-0.272	0.073984
	46.756/25=1.87	Total		Σ7.494986

Varianza= $S^2=7.4949/24=0.3122$

Desviación estándar (s) de la muestra es la raíz cuadrada de la varianza y para este caso sería de:

$$S = \sqrt{0.3122} = 0.5588$$

El coeficiente de variación S% es la desviación estándar en porcentajes de la media:

$$S\% = S * 100 / \text{promedio} = 0.5588 * 100 / 1.87 = 29.88$$

Entonces para saber si el número de unidades de muestreo que se llevó a cabo es estadísticamente significativo para alcanzar cierto error admisible (10%) con un nivel de confianza del (95%). Con las anteriores fórmulas podemos escribir:

$$E\% = t \frac{s\%}{\sqrt{n}}$$

Y de ahí en número requerido de unidades de muestreo es:

$$n = \frac{t^2 s\%^2}{E\%^2}$$

Donde:

t= valor que define el valor de confianza.

s%= estimación del coeficiente de variación de la población

E%= Error admisible.

Donde:

$$n = 1.711 * 29.88 / 5^2 = 51.12 / 25 = 2.044 \approx 2$$

Con 2 parcelas podríamos alcanzar la meta de un muestreo significativo dentro del SAR, de tal manera que al muestrear en 25 transectos se excede el mínimo requerido por lo que los muestreos realizados son estadísticamente significativos.

Ahora bien con el muestreo de 21 parcelas se alcanza un nivel de confianza mayor del 98% dado que:

$$n = 2.797 * 29.88 / 2^2 = 83.574 / 4 = 20.89 \approx 21$$

Por lo anteriormente comentado tanto el número de parcelas de muestreo para flora, como de transectos de muestreo efectuados para

fauna excedieron el tamaño de la muestra mínima requerida, incluso para alcanzar un nivel de confianza del 98%, por lo que los resultados obtenidos representan confiablemente la biodiversidad faunística presente dentro del SAR.

Desde un principio se vio que el grupo faunístico mejor representado dentro del SAR es la avifauna. Por ello, se realizaron transectos en zonas dentro del SAR, siempre dirigiéndose a las áreas mejor conservadas, correspondientes a un camino aledaño con casi nulo tránsito y otro correspondiente al cauce de un humedal.

Cada transecto tuvo una longitud de 1 Km. Se anotaron las aves avistadas o reconocidas por su canto a una distancia máxima de 50 ambos lados de cada transecto.

A continuación se presentan los resultados del muestreo de avifauna:

Familia	Especie	Nombre Comun	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	CITES
<i>Strigidae</i>	<i>Collocita collielli</i>	Urraca hermosa caranegra	NO	Endemica	No
<i>Columbidae</i>	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pico azul	NO	No endemica	No
<i>Cathartidae</i>	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	NO	No endemica	No
<i>Falconidae</i>	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara	NO	No endemica	No
<i>Psittacidae</i>	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frente naranja	NO	Endemica	Si
<i>Falconidae</i>	<i>Falcon peregrinus</i>	Halcon peregrino	NO	No endemica	No
<i>Cracidae</i>	<i>Ortalis wagleri</i>	Chachalaca ventre castaño	NO	Endemica	No
<i>Columbidae</i>	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma patagona	NO	No endemica	No
<i>Tytonidae</i>	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	NO	No endemica	No
<i>Strigidae</i>	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajeño	NO	No endemica	No
<i>Picidae</i>	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	NO	No endemica	No
<i>Trochilidae</i>	<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibríe pico ancho	NO	No endemica	No
<i>Icteridae</i>	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	NO	No endemica	No
<i>Tyrannidae</i>	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamosca cardenalito	NO	No endemica	No

Tabla No. 45 LISTADO DE MASTOFAUNA POTENCIAL EXISTENTE DENTRO DEL SAR DE ACUERDO CON PATRONES DE DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES (Tomado de Arita y Ceballos,1997).

Mamíferos

Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	CITES
<i>Dasypodidae</i>	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	NO	No endemico	No
<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	NO	No endemico	No
<i>Felidae</i>	<i>Lynx rufus escuinapae</i>	Gato cola bonchi	NO	No endemico	Si
<i>Felidae</i>	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Onza	NO	No endemico	No
<i>Felidae</i>	<i>Puma concolor</i>	Puma	NO	No endemico	Si
<i>Heteromyidae</i>	<i>Liomys picus</i>	Raton	NO	No endemico	No
<i>Leporidae</i>	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	NO	No endemico	No
<i>Mephitidae</i>	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado	NO	No endemico	No
<i>Procyonidae</i>	<i>Nasua narica</i>	Coati	NO	No endemico	No
<i>Procyonidae</i>	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	NO	No endemico	No
<i>Tayassuidae</i>	<i>Pecari tajacu</i>	Pecari	NO	No endemico	Si

Reptiles.

Familia	Especie	Nombre Comun	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	CITES
<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Sceloporus horridus</i>	Cachoron	NO	No Endemica	No
<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Sceloporus magister</i>	Cachoron arboricola	NO	No Endemica	No
<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Sceloporus clarki</i>	Cachoron de Clarki	NO	No Endemica	No
<i>Polychrotidae</i>	<i>Anolis nevulosa</i>	Anolis	NO	Endemica	No
<i>Teiidae</i>	<i>Aspidozelis lineatissima</i>	Guico lineado	NO	Endemica	No

Época del año en que se llevó a cabo el estudio de monitoreo de la flora y fauna del SAR el cual abarcó las diferentes estaciones climáticas, de tal manera que las especies reportadas en la MIA-R son las representativas de dicho SAR.

Todos los trabajos de campo fueron realizados durante Septiembre y Octubre de 2020 que abarca meses de lluvia (septiembre) y secas (Octubre). Los muestreos para la flora en Septiembre que es un mes donde abundan las lluvias en la zona permite principalmente conocer la vegetación del estrato herbáceo y enredaderas que se dan en la zona por lo que se considera un buen mes de la estación de lluvias para el muestreo de flora; para la fauna, la lluvia permite la dispersión de las especies de fauna presentes que se trasladan de un sitio a otro en busca de agua y alimento; pero es más fácil que sus huellas quedan impresas en el suelo, sin embargo, el listado se amplió mediante la revisión bibliográfica y consulta con las personas que habitan las diferentes comunidades ubicadas a lo largo y en la cercanía de la zona del proyecto, por ello se consideraron las especies de todos los grupos faunísticos tanto de los ejemplares avistados en campo, como en la bibliografía y la que los pobladores saben tienen presencia en la zona durante todo el año.

DISEÑOS DE PASOS DE FAUNA.

Para mitigar la fragmentación del hábitat así como el efecto de borde que producirá la carretera una vez en operación, se realizaron monitoreos para ubicar los corredores biológicos principalmente de la mastofauna y así poder habilitar estas estructuras de drenaje como pasos de fauna.

RELACIÓN DE OBRAS DE DRENAJE MENOR QUE SERVIRÁN COMO PASOS DE FAUNA PARA VERTEBRADOS MEDIANOS Y PEQUEÑOS.

Tabla No. 46. Obras de drenaje menor.

NO.	COORDENADAS		TIPO DE OBRA	DIM. m	CADENAMIENTO
	X	Y			
1	493440	2437579	Vado	7.0 x 16.0	0+150.30
2	493536	2437622	Alcantarilla	7.0 X 3.0	0+466.10
3	494215	2438468	Alcantarilla	7.0 X 2.0	1+630.37
4	494359	2438562	Tubo	0.90	1+797.89
5	495262	2439634	Tubo	0.90	3+502.64
6	495330	2439746	Tubo	0.90	3+641.63

7	495435	2439968	Tubo	0.90	3+888.73
8	495448	2440038	Tubo	0.90	3+959.64
9	495406	2440364	Tubo	0.90	4+297.78
10	495657	2440864	Tubo	0.90	4+866.08
11	495687	2440971	Tubo	0.90	5+005.05
12	495691	2441188	Tubo	0.90	5+251.49
13	495745	2441188	Tubo	0.90	5+306.86
14	495877	2441212	Tubo	0.90	5+442.81
15	495924	2441330	Vado	7.0 X 20	5+614.09
16	495934	2441405	Tubo	0.90	5+691.64
17	495843	2441477	Vado	7.0 X 22	5+819.34
18	495618	2441970	Puente vado 8 tubos	6.5 X 74.0	6+435.61

En el diseño de los pasos de fauna se consideran los tramos donde se registra una riqueza importante de fauna, especies de gran importancia ecológica, así como las zonas rectas donde normalmente ocurren altos índices de atropello en las carreteras. Cabe mencionar, que en la región habitan mamíferos grandes, que difícilmente utilizan estructuras pequeñas para pasar por debajo de la carretera existente, por lo que se debe diseñar infraestructura de pasos de fauna adecuada para ellos. Por otra parte, se consideró el adecuado dimensionamiento de las obras de drenaje propuestas de la carretera a construir para permitir el cruce de fauna, y no solo considerarlas como obras hidráulicas para el flujo de agua.

Es importante mencionar, que durante los trabajos de campo se revisó que zonas con vegetación natural presentes a todo lo largo del trazo del proyecto, ejercen o funcionan como corredores o rutas de movimiento de la fauna silvestre, por lo que la construcción de pasos de fauna se basó principalmente en los sitios donde se observó mayor diversidad y abundancia de fauna, así como en las zonas donde se registraron especies bajo alguna categoría de riesgo de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010. La elección de un tipo de estructura a construir se consideró en por lo menos tres criterios:

El interés del tramo de conectividad ecológica en general y en particular para los desplazamientos de fauna.

La topografía de la zona en el sector en que se ha establecido la ubicación de un paso de fauna.

Las especies o grupos taxonómicos de referencia para uso de los pasos de fauna o pasos de fauna específicos.

CASOS DE ÉXITO.

Uno de los indicadores que nos permite pronosticar con éxito el grado de atropellamiento de fauna en una carretera es la velocidad para la que fue diseñada, que para nuestro proyecto la velocidad máxima de diseño es de 70 Km/hr porque la carretera tiene muchos tramos sinuosos con laderas.

De acuerdo con Puc Sánchez *et.al* (2013) se sabe de antemano de las graves consecuencias de las colisiones para los conductores y sus vehículos y la fauna involucrada han motivado la búsqueda de estrategias encaminadas a reducir su frecuencia; tales estrategias son:

- a) el uso de cercas para impedir el paso de la fauna;
- b) la colocación de señales para que los automovilistas reduzcan su velocidad y extremen sus precauciones en zonas donde es común el paso de la fauna;
- c) la colocación de reflectores en el borde de las carreteras con la intención de que la luz de los faros de los automóviles que se aproximan funcione como advertencia para la fauna,
- d) el uso de sistemas de iluminación y la modificación de la vegetación ubicada en los bordes de las carreteras con el fin de mejorar la visibilidad de los conductores y crear cercas naturales que impidan el paso de la fauna de mayor talla y
- e) pasos subterráneos o elevados para el paso de la fauna.

Con la implementación de estas estrategias se han conseguido distintos grados de éxito. Por ejemplo, las señalizaciones son de limitada utilidad en situaciones en las que los automovilistas carecen de una cultura de respeto a la reglamentación de tránsito y en zonas donde su cumplimiento no es obligatorio, como es el caso de nuestro país. Se ha observado, asimismo, que los animales pueden habituarse relativamente rápido al reflejo de los faros de los automóviles por lo que uso de reflectores para mantenerlos alejados de los bordes de la carretera es de dudosa efectividad. También se ha encontrado que el uso de sistemas de iluminación puede tener efectos no deseados sobre la fauna como la alteración de sus ciclos reproductivos y la desorientación, que puede disminuir su eficiencia para obtener alimento.

Entre los métodos más exitosos se encuentran el cercado y los pasos elevados o subterráneos. Los países europeos, como Francia,

fueron los primeros en implementarlos y actualmente siguen incrementando su número. Su efectividad radica también en que el diseño se acerca al aspecto de su entorno; sin embargo, la principal limitante para implementar un mayor número de estas estructuras es su alto costo.

Puc Sánchez, J.I., Delgado Trejo, E., Mendoza Ramírez, I., Sauzo Ortuño. 2013. Las Carreteras como una fuente de mortalidad de fauna silvestre de México. Biodiversitas, 111:12-16

Cano Gómez (2016), en su trabajo sobre Pasos de Fauna expone los diferentes ejemplos de pasos de fauna para algunas de las principales carreteras del país, como son:

Ampliación de la carretera "Villa Hermosa-Escárcega del Km. 123+300 al Km. 154+600 en los estados de Tabasco y Chiapas.

Modernización de la carretera de acceso a Calakmul.

Modernización de la carretera San Pedro-Cuatrociénegas.

Modernización de la carretera Imuris-Agua Prieta.

Ampliación de la carretera "Manzanillo-Puerto Vallarta", en el tramo "El Tuito-Melaque".

En sus conclusiones resalta que las características geométricas y constructivas descritas para cada tipo de paso enunciadas en su estudio, son una buena referencia para el diseño de futuros pasos de fauna pero no significa que no puedan realizarse variaciones al diseño, pues eso depende de las características y presupuesto del proyecto, de condiciones geográficas, geológicas, hidráulicas, hidrológicas y del tipo de fauna que exista en la región.

Para saber que tanto éxito tienen los pasos de fauna se debería realizar un monitoreo de atropellamiento diario durante 3 meses de la época de lluvias y 3 meses de la época de secas, con esto se sabría el grado de éxito de los diseños y su ubicación.

Registro de madrigueras, sitios de percha y/o alimentación de la fauna silvestre y medidas que llevará a cabo para su protección.

Dentro del trazo del camino solo se observaron sitios de percha de aves, pero como es común las aves perchan en diferentes zonas sin predilección por una especie arbórea o sitio especial, sin embargo dentro del SAR si se observaron madrigueras de armadillos, tlacuaches, etc., y sitios de percha de diferentes especies de aves. En ningún momento se observaron sitios de alimentación, básicamente por el horario en que se realizaron los recorridos (7:00 am a 5:00 pm).

Independientemente de lo anterior en el sitio del proyecto se aplicará un programa de ahuyentamiento, captura, rescate y reubicación de fauna en especial de ejemplares de lento desplazamiento y de estadios tempranos de los ejemplares de fauna que ahí se distribuyan. Este programa será ejecutado previo a los trabajos a lo largo del cadenamamiento.

Especies protegidas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con base en los muestreos se establece que dentro del SAR del proyecto no se encontraron especies que se encuentren en algún estado de riesgo en esta Norma Oficial Mexicana, aunque bibliográficamente se tienen reportadas especies de fauna incluidas dentro de alguna categoría de riesgo de las consideradas dentro de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010.

Estado de conservación del sitio.

Para demostrar el estado de conservación del sitio se presenta un reporte fotográfico, el cual se incluye en la memoria fotográfica. De la revisión de esta memoria fotográfica se desprende que el estado de conservación del sitio es bajo.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

Demografía.

Tabla No. 47 Localidades aledañas y cercanas al trazo. Localidades aledañas y cercanas al trazo.

POBLACIÓN	HABITANTES
Rosamorada	1,384
Santa Fe	570
Mojocuautila	555
Jose María	202
San Nicolas	131
TOTAL	2,842

Datos tomados de INEGI-CENSO de población y vivienda 2010.

Salvo en contados casos, la población se encuentra dispersa en esa área rural del municipio de Rosamorada, Nayarit.

MIGRACIÓN y EMIGRACIÓN.

De forma natural en el Estado de Nayarit y en el Municipio de Rosamorada y en especial en su área rural existe un proceso migratorio intermitente, pero en sí el proyecto no tiene nada que ver con esto ya que se manifiesta de manera normal. Predomina la migración a los Estados Unidos y el fenómeno tiene efectos importantes en el tejido social de sus comunidades de origen.

EMIGRACIÓN.

El municipio de Rosamorada, no es polo de atracción para los habitantes de las áreas rurales de su municipio y de otras regiones del estado, este municipio tiene alta emigración.

Tabla No. 48 Indicadores Socioeconómicos. Índice y grado de marginación.

MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL	GRADO DE MARGINACIÓN
Rosamorada (municipio).	32,217	Alto
Rosamorada	3,620	
Mojocuautla	555	Alto
Agua Aceda	252	Alto

Fuente. Sedesol 2020.

La densidad de población en el municipio es de 16.73 habitantes por kilómetro cuadrado.

Vivienda

El material utilizado en la construcción de las mismas es: adobe crudo, ladrillo con techos ya sea de teja, lámina de cartón o de concreto. Las edificaciones más antiguas están construidas de adobe crudo y techo de carrizo y teja.

Las poblaciones cercanas son muy pequeñas y no hay demanda de vivienda por el contrario se encuentran algunas viviendas abandonadas, debido a la alta emigración que presenta el municipio, ello debido a situaciones de pobreza extrema y falta de servicios y oportunidades en la región.

Urbanización.

Vías y medios de comunicación existentes.

Mientras que el sistema de transporte público es prácticamente nulo, es probable que al entrar en operación el tramo carretero se habrán rutas entre las poblaciones extremas.

En telecomunicaciones se cuenta en la cabecera municipal y en pocas poblaciones con servicio postal, telegráfico y telefónico. En el trazo de la carretera se encuentra señal para el teléfono celular. El acceso a la red de Internet está disponible en la cabecera municipal y en algunas poblaciones del municipio, entre ellas las poblaciones que se encuentran en los puntos extremos del trazo.

AEROPUERTO.

El aeropuerto más cercano al sitio del proyecto es el de Tepic, Nayarit el cual tiene servicio nacional e internacional.

Disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.

En la zona del proyecto no hay ningún tipo de servicio básico ni equipamiento.

El área es rural y no hay asentamientos humanos de tipo irregular.

Salud y seguridad social.

Específicamente la Población de Mojocuatla, cuenta con varias alternativas en materia de salud.

Centro de Salud del IMSS.
Dispensarios médicos para gente de escasos recursos y
Consultorios particulares.

A lo largo del trazo carretero, no se encuentran clínicas ni consultorios médicos.

Estructura económica.

En Mojocuatla hay un total de 97 hogares.

De estas 97 viviendas, 53 tienen piso de tierra y unos 10 consisten de una sola habitación.

29 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 79 son conectadas al servicio público, 69 tienen acceso a la luz eléctrica.

La estructura económica permite a 1 viviendas tener una computadora, a 13 tener una lavadora y 47 tienen una televisión.

Educación.

En 2010, el municipio contaba con 38 escuelas preescolares (3.6% del total estatal), 44 primarias (4.1% del total) y 33 secundarias (5.9%). Además, el municipio contaba con diez bachilleratos (6.2%) y una escuela de formación para el trabajo (1.3%). El municipio también contaba con ocho primarias indígenas (5%).

En la población de Mojobuatla población el punto final del trazo, cuenta con enseñanza de Pre-escolar hasta nivel media superior en la modalidad de telebachillerato.

Aparte de que hay 57 analfabetos de 15 y más años, 3 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela.

De la población a partir de los 15 años 57 no tienen ninguna escolaridad, 116 tienen una escolaridad incompleta, 58 tienen una escolaridad básica y 29 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 24 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 6 años.

Promedio de escolaridad.

El promedio de escolaridad es un indicador estrechamente relacionado con el nivel de bienestar de la población. El promedio de escolaridad de la población de 15 años y más es de 8.8, lo que equivale a poco más de segundo año de secundaria.

Índice de analfabetismo.

En Mojobuatla el 10.94%, no saben leer ni escribir.

ASPECTOS CULTURALES Y ESTÉTICOS.

Presencia de grupos étnicos y religiosos.

En la zona del sitio del proyecto se encuentran grupos étnicos.

Valor del paisaje en el sitio del proyecto.

Los sitios en donde se desarrollará el proyecto NO tienen afluencia turística.

El paisaje es definido como aquel elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico, con cierta capacidad para asimilar los efectos derivados de una actividad determinada, y que generalmente puede ser medido bajo escalas subjetivas.

En la mayor parte de los casos el paisaje presenta tres variables importantes para su valoración: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

Visibilidad.

El paisaje correspondiente al sitio de estudio, está caracterizado por una evidente facilidad de enfoque visual para identificar los elementos más representativos de dicho paisaje en la Sierra Madre del Sur.

Calidad paisajística.

Tomando en consideración las condiciones del sitio de estudio la calidad paisajística es muy buena por las formaciones cerriles de la Sierra Madre Occidental.

Fragilidad.

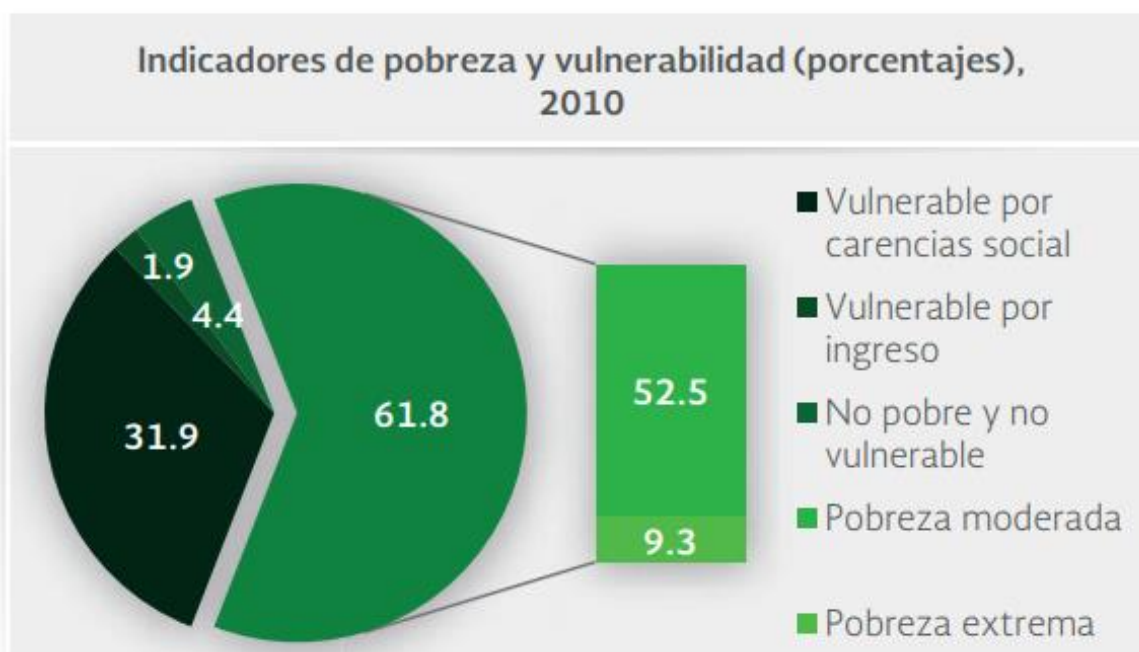
Dadas las características paisajísticas del sitio, se observa una alta fragilidad, debido a las pendientes de las laderas. La fragilidad se revierte principalmente por la amplia capacidad de regeneración de los elementos bióticos del sitio y su respuesta a las condiciones semiáridas predominantes.

En síntesis, la mayor calidad paisajística se presenta durante la época de lluvias cuando toda la vegetación subcaducifolia reverdece y está florecido.

Índice de pobreza.

De los habitantes de Nayarit, 470,000., 100,000 personas viven en situación de pobreza, lo cual representa el 37.5% de la población, según un estudio del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) para el año 2016.

II. MEDICIÓN MULTIDIMENSIONAL DE LA POBREZA



Equipamiento.

Hay equipamiento urbano básico; como agua potable y energía eléctrica en la población de Mojocautla punto extremo del trazo, el área es considerada rural y la densidad de población es muy baja.

Los residuos que se generen de tipo "doméstico" basura serán en mínima cantidad y principalmente de restos de comida y bebidas, mismos que deberán ser llevados principalmente para su disposición final en el basurón.

La cantidad generada de tales residuos no es significativa por el poco personal que trabajará en la obra y tomando en cuenta que el trabajo se hará en forma rápida, los residuos generados no serán significativos, no habrá almacenamiento ni clasificación del mismo.

El abastecimiento de agua para consumo humano se llevará en garrafones provenientes de la población de Santa Fe y/o Mojocautla, puntos extremos del trazo.

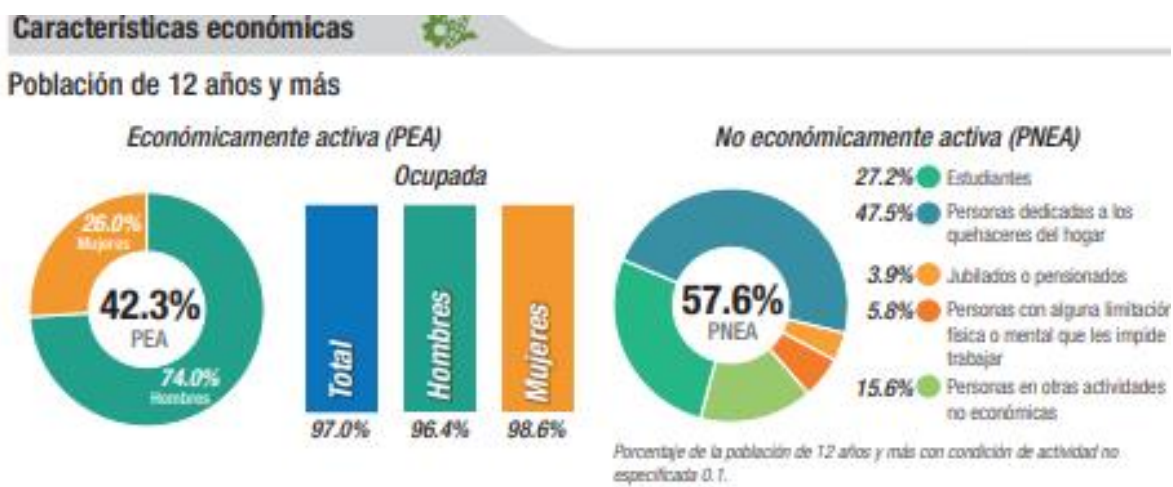
Reservas territoriales para el desarrollo urbano.

No aplica en la zona del proyecto.

Tipos de organizaciones sociales predominantes.

No hay mucha sensibilidad social con los aspectos ambientales.

Población económicamente activa (PEA) con remuneración por tipo de actividad.



Fuente. INEGI. Panorama sociodemográfico de Nayarit 2015. 2016.

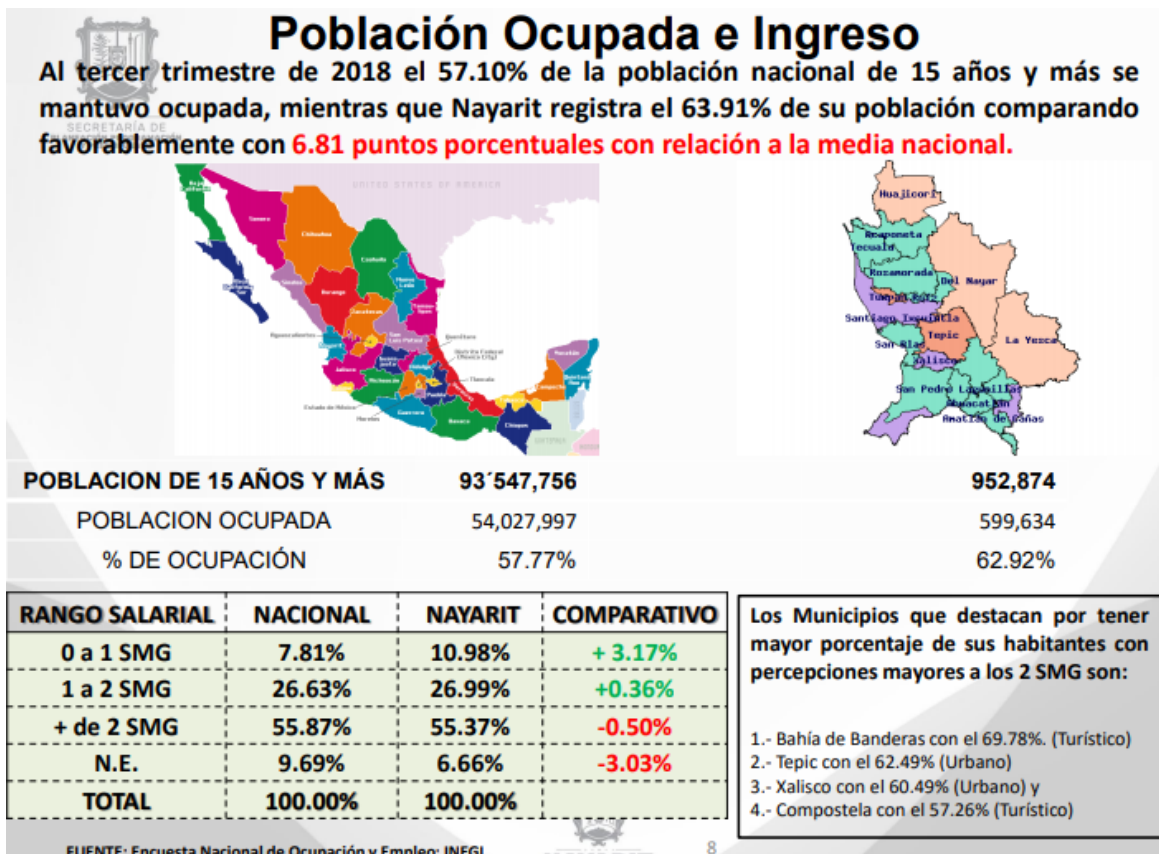
Salario mínimo vigente.

El Salario mínimo vigente durante el año 2020 es de \$ 123.22 pesos.

Actividad económica.

Índice de desempleo, relación oferta-demanda.

A nivel nacional en diciembre de 2018, el 3.40% de la PEA estuvo desocupada, cifra similar a la que en éste mes registró Nayarit respecto a los trabajadores que no encontraron ocupación, con un 3.40%.



Estructura de tenencia de la tierra.

En los sitios que se pretende llevar a cabo el proyecto, la tenencia de la tierra es ejidal, municipal y privada.

Diagnóstico Ambiental.

De acuerdo con el análisis de la vegetación presente en el sitio de estudio, dentro del SAR se registran especies de flora que se encuentran sujetas a alguna categoría de estatus por parte del marco legal aplicable, Norma Oficial Mexicana: NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES y de fauna se encuentran especies en distintos estatus de riesgo.

De los recorridos de campo y consulta con las autoridades de la zona y estatales se infiere el siguiente diagnóstico ambiental:

Existen conflictos por el uso del espacio natural entre las actividades agropecuarias y ganaderas y de uso forestal por lo que existe un proceso de deforestación soterrado.

Hay ausencia de políticas de ordenamiento territorial para la asignación de usos preferentes del espacio para las diferentes actividades

productivas.

Falta de enfoque sistémico en el tratamiento de los residuos de actividades económicas y asentamientos rurales.

Falta de investigación y mecanismos de generación de información sobre el estado de los recursos naturales y la calidad del ambiente.

Limitado acceso a la información vinculada a la gestión ambiental.

Ausencia de liderazgo institucional y de sistemas de monitoreo multisectorial regional.

Contaminación del suelo, aire y agua por tecnologías y prácticas productivas (agrícolas y pecuarias) inadecuadas.

Pérdida de Biodiversidad

No se asigna valor económico ni cultural a la biodiversidad como recurso productivo y de consumo.

Degradación ligera a moderada del ecosistema regional.

Degradación de recursos fitogenéticos silvestres por pastoreo excesivo no controlado, tala y quema de pastos.

Degradación y riesgo de extinción de algunas variedades de flora y fauna silvestre por actividades comerciales (venta de postería) y domésticas (leña).

Pérdida de suelos y de la cobertura vegetal.

Deforestación baja a moderada por uso agropecuario, minero y doméstico.

Pérdidas de suelos productivos por cambio de uso.

Manejo inadecuado y contaminación del agua

Contaminación del recurso agua por actividades productivas y desechos urbanos (residuos sólidos y agua residual).

Prácticas agrícolas y pecuarias no sostenibles

- ✓ Pérdida de tecnología productiva tradicional apropiada.
- ✓ Aplicación del modelo de monocultivo a especies tradicionales.
- ✓ Deterioro de la fertilidad de los suelos, desertificación, erosión y

contaminación por prácticas agrícolas no adecuadas (agroquímicos).

- ✓ Productos regionales con mal manejo postcosecha y bajo valor agregado.
- ✓ Microparcelación de suelos productivos.
- ✓ Ganadería subvalorada.

En lo referente a la calidad atmosférica, las actividades que pretenden desarrollar el proyecto en el sitio de estudio contemplan el cumplimiento con lo establecido en la normatividad aplicable a la regulación de los parámetros de emisión.

La siguiente tabla ilustra de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana- NOM-041-SEMARNAT-1993, los niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios que utilizan gasolina como combustible, tales como camiones ligeros, camiones medianos y camiones pesados en circulación, en función del año-modelo.

Tabla No. 49 Límites Máximos permisibles por la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1993.

AÑO MODELO DEL VEHÍCULO.	HIDROCARBUROS	MONÓXIDO DE CARBONO	OXÍGENO	DILUCIÓN	
			Máximo	Máximo	Mínimo
	(HC) ppm	(CO) % Vol.	(O ₂) % Vol	(CO+CO ₂) % Vol	
1979 y anteriores	700	6.0	6.0	7.0	18.0
1980-1986	500	4.0	6.0	7.0	18.0
1987-1993	400	3.0	6.0	7.0	18.0
1994 y posteriores	200	2.0	6.0	7.0	18.0

En la siguiente tabla se muestran los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, de acuerdo a lo establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1993, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, expresada como coeficiente de absorción por metro (m⁻¹), tomando como base el flujo nominal del gas, expresado en litros por segundo.

Tabla No. 50 Niveles Máximos Permisibles de Opacidad del Humo.

FLUJO NOMINAL DEL GAS. l/s.	COEFICIENTE DE ABSORCIÓN m⁻¹	FLUJO NOMINAL DEL GAS. l/s.	COEFICIENTE DE ABSORCIÓN m⁻¹
30	2.43		
35	2.43	145	1.43
40	2.43	150	1.38
45	2.43	155	1.33
50	2.43	160	1.28
55	2.43	165	1.23
60	2.43	170	1.18
65	2.43	175	1.14
70	2.35	180	1.09
75	2.28	185	1.05
80	2.20	190	1.01
85	2.13	195	0.97
90	2.07	200	0.92
95	2.00	205	0.92
100	1.94	210	0.92
105	1.87	215	0.92
110	1.81	220	0.92
115	1.75	225	0.92
120	1.70	230	0.92
125	1.64	235	0.92
130	1.58	240	0.92
135	1.53	245	0.92
140	1.48	250	0.92

En la siguiente Tabla se muestran los límites máximos permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana, NOM-080-SEMARNAT-1994 para emisión de ruido en automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones, en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular.

Tabla No. 51 Máximos Permisibles por la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.

PESO BRUTO VEHICULAR (kg)	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES Db(A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y Hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

La Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993 establece los criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST), así como el valor permisible de este parámetro.

El desarrollo de las actividades anteriormente descritas tendrá repercusiones en los siguientes factores ambientales:

Tabla No. 52 Repercusiones en factores ambientales.

FACTORES	
Agua	Superficial
Suelo	Erosión
	Escorrentamiento superficial
	Características geomorfológicas
	Estructura del suelo
Atmósfera	Calidad del aire
	Visibilidad
Flora	Terrestre
Fauna	Terrestre
Paisaje	Relieve
	Apariencia visual
	Calidad ambiental
Social	Bienestar social
Económicos	Energía
	Empleo e ingreso regional

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

V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional. Identificar y analizar las posibles afectaciones que sufrirán la estructura y las funciones del sistema ambiental regional.

Dada la importancia de esta valoración, se ha recurrido como una herramienta implícita, al juicio de expertos, quienes trabajando de manera inter e intradisciplinaria, se reunió para la integración del contenido que se describe en este capítulo.

Con el fin de hacer menos subjetiva la evaluación de impacto ambiental, en la siguiente página, se presenta de manera sintética la dinámica empleada para el ejercicio en este proyecto. Cabe señalar, que este diagrama presenta los elementos básicos de la evaluación, así como de los momentos en que es factible emitir juicios de valor en cuanto a la factibilidad ambiental de realizar el proyecto.

Como podrá verse, se puede destacar que, la evaluación de impactos, se realiza principalmente para conocer su magnitud e importancia, con el fin de buscar alternativas para prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos, así como que la factibilidad del proyecto puede conocerse desde este momento, no obstante, un proyecto aparentemente con un gran impacto, puede hacerse factible mediante la adopción de ciertas medidas, como es nuestro caso, o bien un proyecto factible ambientalmente, puede aumentar esta factibilidad si a pesar de todo, se aplican medidas para abatir los pocos impactos registrados.

El esquema de Evaluación del Impacto Ambiental empleada en este proyecto, es muy similar al modelo "Fuerza Conductora-Estado-Respuesta" (FAO "Livestock & Environment, Finding a Balance"), el cual se deriva del esquema Presión-Estado-Respuesta (PER) de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo, como el modelo temprano de "respuesta al estrés" de Rapport y Friend (1979 *In*: OECD, 1993).

En el marco de referencia Fuerza Conductora-Estado-Respuesta (FER), el término "presión" en el esquema PER, ha sido reemplazado por aquel de "fuerza conductora" con el fin de acomodar con mayor precisión la adición de indicadores sociales, económicos e institucionales. Además el uso del término "fuerza conductora" permite que el impacto sobre el desarrollo sostenible pueda ser, tanto positivo como negativo, como es a menudo valorado el impacto sobre los elementos socioculturales.

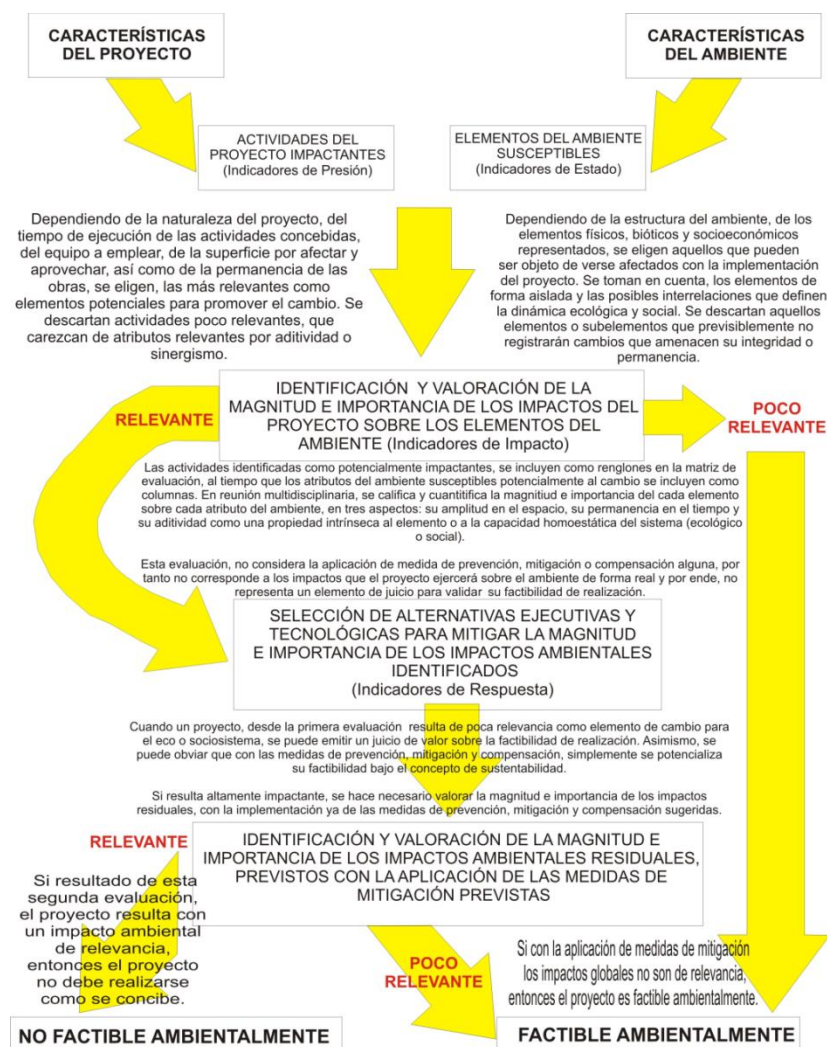


Figura No. 30. Diagrama para la evaluación de impacto ambiental.

El marco de referencia es actualmente una matriz que incorpora tres tipos de indicadores: los de presión (horizontalmente), las de estado (verticalmente), es decir, las dimensiones sociales, económicas y ambientales y la tercera correspondiente a las de impacto, como las que dimensionan el desarrollo sostenible resultado de la interacción entre unos y otros.

Los indicadores de estado del ambiente en el marco de referencia FER pueden ser usados para acercar los hechos en el campo al público general y a quienes toman las decisiones. Para ser efectivo, en el sentido de que los indicadores gobiernen la acción, éstos deberían, como regla general, tener un grupo objetivo específico en el país o la región en mente.

Un conjunto de indicadores no debería solamente dar información sobre el desarrollo de problemas medioambientales en áreas específicas, sino

también dar una impresión general del estado del medio ambiente. Idealmente, un conjunto de indicadores es un medio diseñado para reducir una gran cantidad de datos a una forma más simple, mientras se retiene el significado esencial para la pregunta que se está formulando a partir de los datos.

La información para el ambiente puede ser difícil de evaluar en aislamiento. Por lo tanto se necesitan puntos de referencia. Preferiblemente un conjunto de indicadores debe ser el mismo o estar cercanamente relacionado con el conjunto de indicadores usados en otros campos y regiones del mismo país.

Con el fin de poder dimensionar con menor subjetividad este marco de referencia y hacerlo acorde con la herramienta de Evaluación del Impacto Ambiental empleada para someter ante la autoridad el proyecto, se ha convenido adecuar el Marco de Referencia Fuerza Conductora–Presión–Estado–Impacto–Respuesta (FPEIR) mismo que proporciona un mecanismo general para analizar específicamente problemas ambientales (E.U., 1998). En la siguiente figura. se muestra el paralelismo entre modelos conceptuales.

En el Marco de Referencia de la Evaluación de Impacto Ambiental, los aspectos socioeconómicos, son considerados como parte del ambiente, bajo la concepción que se divorcia del antropocentrismo, en que el hombre no es dueño de la naturaleza, sino parte de ella.

De lo anterior se tiene que, bajo este concepto de ambiente, con fines utilitarios se divide en: Medio Físico, Medio Biótico y Medio Socioeconómico. Todos ellos actores en la conformación y desarrollo de la evolución del sistema ambiental. Concibe como los principales elementos para conocer las dinámicas que se constituyen en el motor del cambio los siguientes.

Fuerzas Conductoras, las cuales quedan definidas, como las justificaciones de realización de un proyecto, por ejemplo, creación de polos de desarrollo, incremento de la afluencia turística, captación de divisas, etc., es decir, las fuerzas que promueven la ejecución de una obra o proyecto. Son posiblemente el objetivo fundamental que persigue de manera general un proyecto y por tanto, tiene asociada una serie de respuestas finales, factibles de ser identificadas y cuantificadas, como una respuesta global.

Presión, definida en el momento de diseñar un proyecto o iniciativa, identificando cuáles son las actividades que pueden ser los elementos que incidan sobre el ambiente de manera relevante, mediata o inmediatamente, es decir, se constituye en la identificación precisamente de las "actividades impactantes".

Estado, se fundamenta en el análisis comparativo y dimensionado en las escalas espacio-temporales, de las condiciones ambientales iniciales de cada uno de los elementos sensibles al cambio y descripción de los escenarios previos e inferidos.

Impacto, es la calificación y cuantificación de la trascendencia de los impactos ambientales como elementos de cambio en los escenarios ambientales.

Respuesta, se refiere a la acción que tendrá el desarrollador y la administración, para responder a la demanda de conservación y atención a las políticas de desarrollo sustentable, promovidas por las amenazas de cambio por el proyecto, se constituye esencialmente en la elaboración de las estrategias para prevenir, mitigar y compensar, los impactos que la obra puede ejercer sobre el ambiente.

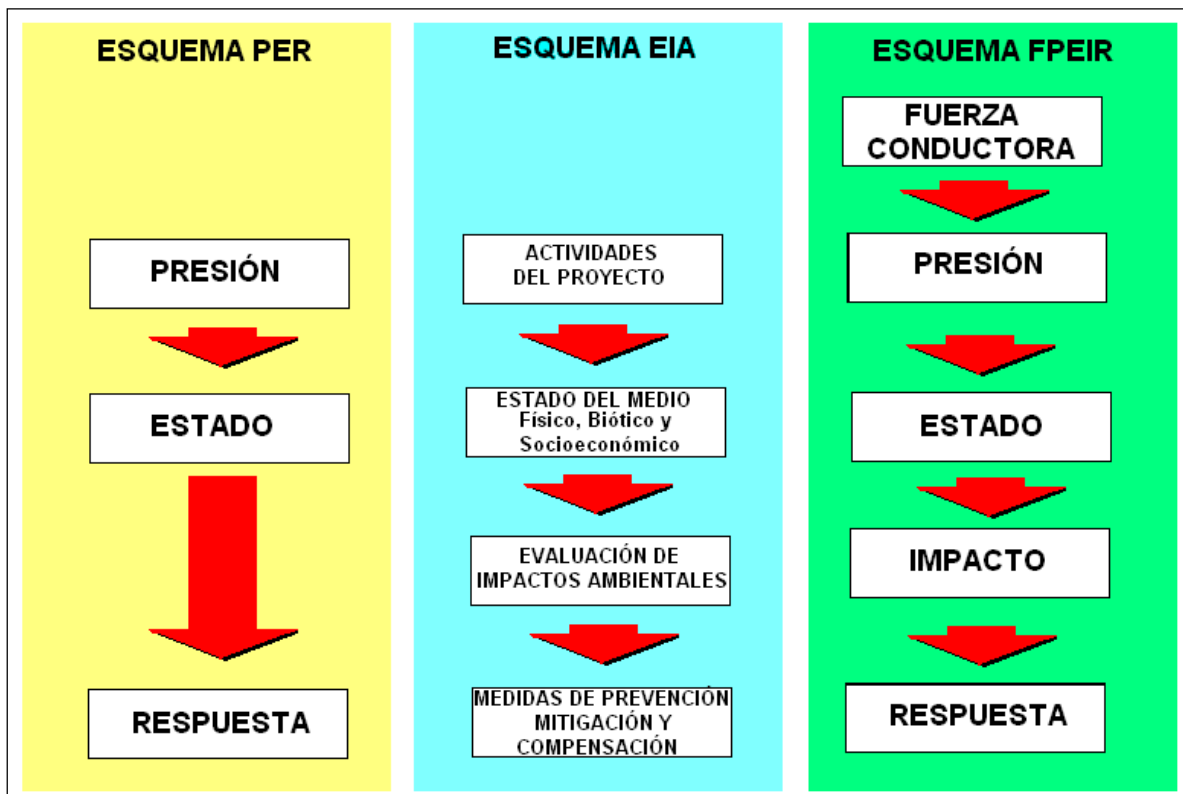


Figura No. 31 Paralelismo entre esquemas de evaluación de impacto ambiental.

V.1.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto.

En el escenario ambiental regional actual (que fue desarrollado en la sección IV.3), insertará el proyecto, lo que permitirá 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 resultado del análisis que se lleve a cabo en este apartado será la construcción del escenario resultante al introducir el proyecto en la zona de estudio.

Considerando, que se trata de una zona con bajo a moderado grado de fragmentación de los ecosistemas y que se trata de un proyecto de infraestructura carretera, el cual involucra pavimentación en áreas que carecen de este tipo de infraestructura.

En la actualidad la zona del proyecto se encuentra perturbada por la incursión antrópica, terrenos agrícolas, caminos y brechas, contaminación de agua y basura entre otros factores; por lo que la presencia de la carretera se unirá a estos factores de cambio debido a las obras de construcción.

Una de las primeras afectaciones a considerar, es la reducción de la cobertura vegetal natural forestal en 0.9517 ha (que comprende vegetación principalmente de SMQ/VSa mezclada con elementos de SBC existente en la zona de transición o ecotono existente entre uno y otro tipo de vegetación.

Derivado de la disminución en la cobertura de la vegetación en estos tramos, el efecto de erosión puede incrementarse por falta de una cubierta vegetal que lo sostenga, pero más que nada por la pendiente existente en la zona de taludes; la construcción de la carretera y obras de drenaje menor ayudarán a este proceso de daño al suelo; sin embargo, solo será en el área del proyecto y de muy baja magnitud.

La reducción de espacios para la fauna terrestre reportada en la zona, puede ser significativa, tomando en cuenta el bajo a moderado estado de antropización en que se encuentran las áreas con vegetación natural y la baja densidad de fauna terrestre de lento desplazamiento detectada en el sistema ambiental regional; el riesgo de atropellamiento de algunos grupos de vertebrados, en especial fauna de lento desplazamiento, como podrían ser algunos reptiles y mamíferos (tlacuaches y armadillos), es moderada.

Los efectos en la calidad de agua y en los cambios temporales o permanentes en la dirección y cantidad de los escurrimientos de agua, posiblemente no serán perceptibles en este tramo de la obra carretera, sin embargo, se tiene planeado el establecimiento de varias estructuras de drenaje que minimicen el efecto de pavimentación, y garantice que el agua pluvial sea conducida correctamente al drenaje natural, así como la correcta infiltración del agua hacia los acuíferos.

El proyecto generará diversos tipos de residuos, como son restos de vegetación así como de suelo y material edáfico de tipo orgánico que no podrá ser aprovechados para la construcción, se producirán restos de residuos comestibles y de desechos sanitarios, así como algunas cantidades de sustancias que pueden ser tóxicas para el ambiente. Dado que se requiere afinar los taludes de los cortes existentes, a lo largo de varios tramos, el producto de estos cortes, en su mayoría, será utilizado en la nivelación del terraplén en la parte media del camino.

La contaminación ambiental que se genera por la producción de residuos sólidos en el sistema ambiental regional y que ocurre de manera tendencial, no podrá atribuirse al desarrollo del carretero, aunque el riesgo de contaminación ambiental por la generación de residuos sólidos y sanitarios puede sumarse a la contaminación que se reporta en la zona, principalmente en las etapas de preparación y construcción y en menor medida durante la operación del proyecto.

Durante la etapa de operación del proyecto, es posible que existan incrementos en las concentraciones de gases contaminantes, polvo y ruido, por lo que será necesario la aplicación de medidas relacionadas con el diseño/mantenimiento del mismo para impedir que se incrementen de manera considerable las concentraciones de gases contaminantes por la operación de esta nueva obra carretera y se tenga control de dichas emisiones.

Biológicamente hablando, no se prevén efectos de cambio drásticos que se relacionen directamente con la construcción del proyecto, pero si beneficios superiores que conllevará al municipio de Rosamorada y en especial a la zona rural del mismo, de igual forma se benefician las poblaciones cercanas y aledañas al trazo. Lo anterior condicionado a la aplicación y correcta ejecución de las medidas de mitigación propuestas en la presente manifestación de impacto ambiental.

Por lo tanto, la inserción del proyecto en el sistema ambiental de la región no provocará, por sí solo, mayores afectaciones de las que se presentan actualmente en el medio natural, aunque se aumenta de manera temporal el estado de deterioro. Al no existir incidencias críticas

o relevantes que signifiquen perturbaciones de magnitud tal, que superen la capacidad de autoregeneración y asimilación de daños y generen desequilibrios en el Sistema Ambiental Regional, la incorporación de un nuevo elemento, como lo es la modernización de la carretera, puede orientar la evolución equilibrada de dicho sistema al equilibrar procesos de mejora para el desarrollo de la región.

Con la construcción y operación de la carretera, habrá un incremento en una mayor opción de movilidad de los habitantes de la región y de los asentamientos humanos beneficiados con el proyecto.

Generación de empleos: el proyecto en su conjunto podría generar una baja cantidad de empleos directos, pero bastantes empleos indirectos, lo que puede ser significativo para la población involucrada.

En conclusión, el escenario resultante por la introducción del proyecto en la zona de estudio consiste en que traerá beneficios en la conectividad y tiempos de recorrido de tránsito vehicular disminuyendo con ello los tiempos de traslado y la contaminación atmosférica al reducir la operación de vehículos automotores.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

Calidad del aire.

Cercana a la zona del proyecto no existen núcleos poblacionales que realicen actividades industriales más si agropecuarias pero de baja escala, por lo cual las características del ambiente hacen que sea un ecosistema de escasa contaminación por agroquímicos.

La fuente de cambio en este sentido será favorable ya que se agilizará el aforo vehicular y conectividad a pesar del aumento del tráfico en la carretera.

Manejo de residuos urbanos y de la obra en gestión.

Durante las visitas de campo siguiendo el trazo carretero se observó bastantes sitios con basura en áreas fuera del trazo, correspondientes básicamente a áreas habitacionales aledañas, lo cual indica que hay un inadecuado manejo de los desechos produciendo contaminación en el SAR. Las diversas poblaciones rurales del municipio de Rosamorada, Nayarit no cuentan con un servicio de recolección de basura y no tiene un confinamiento controlado, además hace falta educación ambiental en la población que arroja la basura en sitios inadecuados provocando

contaminación. Con la presencia de la carretera esto podría mejorar sustancialmente.

La obra por su parte generará cantidades de basura que deberá ser almacenada temporalmente en contenedores para ser dispuesta definitivamente, de preferencia, en el confinamiento de la población de Santa Fe, municipio de Rosamorada, Nayarit.

En la zona rural la basura en el mejor de los casos es quemada pero regularmente es arrojada a predios a la orilla de los caminos o cuerpos de agua, salvo en la cabecera municipal, no existe recolección de la basura por parte del municipio y cada poblado tiene sus sitios de tiraderos, los cuales no cuentan con algún tipo de control.

Crecimiento anárquico de los núcleos urbanos.

En este proyecto los núcleos urbanos (poblaciones $\geq 2,500$ habitantes) están alejados del sitio del proyecto y por lo mismo, aunado al grado de pobre desarrollo económico en la zona hay un bajo crecimiento poblacional en la región rural del municipio y el estado de Nayarit, por lo que no existe presión, por el momento, de tierras para el desarrollo de nuevos asentamientos humanos.

Este proceso de cambio es independiente de la modernización del camino, no obstante, la obra eventualmente motivará a los propietarios de los terrenos forestales a fraccionar sus propiedades para diversos usos, principalmente el habitacional o comercial-recreativo, este proceso, traerá como consecuencia directa mayores presiones ambientales a la vegetación y a toda la biodiversidad que engloba, disminuirá aún más la presencia de fauna nativa y favorecerá el detrimento de los ecosistemas al hacerlos más accesibles.

Vías de comunicación.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) se encuentra dividido exclusivamente por caminos y brechas de terracería. La modernización de un camino existente acentuará la fragmentación de los hábitats.

Los efectos de perturbación y daño ambiental iniciarán con una mayor generación de ruido, levantamiento de polvo (impacto puntual), ligero aumento en la fragmentación de hábitats, y el aumento de los riesgos que tendrán las especies al intentar atravesar la carretera. Todo lo anteriormente descrito puede mitigarse con las medidas adecuadas que se indican en el siguiente capítulo.

Comercio ilegal de especies.

La flora y fauna existentes en las zonas cerriles que rodean el sitio del proyecto y que forman parte del Sistema Ambiental Regional conforman un sistema de lomeríos-valles interconectados, lo cual les permite trasladarse a otros sitios y evitan así ser fácil presa del comercio ilegal de especies, aunque muchas veces aun así son capturados, principalmente aves (psitácidos), venados y raramente ciertas especies de felinos que son sacrificados para evitar sacrifiquen ganado vacuno, ovino y caprino así como aves de corral.

Esto debe frenarse mediante campañas de información, restricción, inspección con sanciones para estos "comerciantes".

Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos. Indicadores de Presión.

Los elementos vislumbrados como actividades que ejercen presión sobre el ambiente, toman en cuenta las condiciones particulares del entorno en donde se desarrolla y las características específicas de las actividades concebidas para él mismo.

A pesar de que muchas de las interrelaciones que ocurren entre los elementos del ambiente y el proyecto son verdaderamente obvias, existen otras que no lo son tanto y se hace necesario describir, los argumentos empleados para la elección de las variables que comprenden y se relacionan en las diferentes matrices empleadas (actividades, elementos del medio y sus atributos).

Para ello, se ha recurrido a presentar solamente los resultados del empleo de las listas de verificación, desarrolladas por los diferentes especialistas e integradas como una sola lista descriptiva.

Evitando entrar en discusiones semánticas, en el presente documento se entenderá el término "impacto", como sinónimo de "afectación", "perturbación" o "efecto", términos que podrán ser empleados de manera indistinta para describir el mismo fenómeno de cambio en el sistema. No se descarta la posibilidad de emplear el concepto de "deterioro" como un sinónimo de cambio adverso, pero que desde el punto de vista ambiental, a final de cuentas corresponde a un cambio en el sistema o sus dinámicas.

Las actividades "impactantes" del proyecto que se muestran en la siguiente tabla, se eligieron tomando en cuenta la naturaleza del entorno en donde se ejercen los impactos por la actividad y la presumible trascendencia en la dinámica ecológica, teniendo en cuenta el estatus de conservación del ambiente y de los elementos bióticos que en él ocurren. El listado solamente es enunciativo, no pretende anticipar importancia o magnitud de cada impacto, sino solamente una justificación del porqué es considerado un elemento impactante.

De manera preliminar y como referencia, se han ideado indicadores de presión, que permitirán posteriormente calificar su magnitud y relevancia en la evaluación, mismos que son descritos empleando las letras "INP" como el prefijo de "Indicador de Presión" y un número que es una simple referencia o consecutivo.

Los indicadores son referidos a un tiempo, por tal motivo, se incluye la referencia "cero" como el punto inicial para referencia, para el caso de los indicadores de presión, serán según lo establecido en el Proyecto Ejecutivo, el tiempo "uno" al concluir las obras y así sucesivamente.

Algunos serán indicadores que requieren un seguimiento continuo.

Tabla No. 53

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
<p>Desmonte y despalme</p> <p>La eliminación física de elementos y componentes del ecosistema, modifica la estructura del sistema en su dimensión local.</p> <p>En este caso, la eliminación de la cobertura vegetal elimina una parte de la base de producción primaria del sistema.</p>	<p>La eliminación del componente primario del sistema, altera y transforma la función, <i>versus</i> dinámicas ecológicas asociadas en materia de disponibilidad de nichos espaciales, tróficos y reproductivos en el ámbito local, y elimina una pequeña parte importante de la función del ecosistema local en el flujo de materia y energía, con relevancia incluso en los ecosistemas vecinos.</p>	<p>La modificación de la estructura y como consecuencia de la función del sistema, se ve alterada de forma permanente e irreversible al ser eliminada no solo las estructuras vegetativas, sino los elementos físicos en donde se arraigan.</p> <p>Los efectos se manifiestan proporcionalmente en la productividad primaria del sistema y en los flujos de materia y energía en que intervenían los actores a este ecosistema, ejerciendo presiones paulatinas conforme se avancen las obras.</p>	<p>Debido a que el área del proyecto, será modificada y como ecosistema forma parte de un sistema natural que está ampliamente representado en el ámbito regional, su eliminación desde el punto de vista espacial, es relevante, las medidas que los programas de compensación lo vayan revirtiendo en el futuro previsible.</p> <p>La selva mediana subcaducifolia que ocurren en el área del proyecto, es un tipo de vegetación que es abundante en el sistema regional y en el resto del estado.</p> <p>Todos los elementos de las cadenas tróficas secundarias, ejercerán presiones adicionales sobre los ecosistemas vecinos al ver eliminados los nichos en el área del proyecto.</p>	<p>Actualmente se considera que existe aditividad o sinergismo de estas actividades con otras que previsiblemente se realizan en el sistema, sin embargo, dada la permanencia del efecto, por lo que es factible que pueda generar efectos potencializados con otras obras en el futuro.</p> <p>Es indiscutible el efecto aditivo con otras obras del proyecto, efectos que se mantienen en el ámbito local</p>	<p>INP_{1,0}. Superficie de vegetación de SMQ representadas en el área del proyecto por los 173 ejemplares, que serán retirados por el proyecto.</p> <p>Según los estudios de campo realizados, la superficie de desmonte es de 0.9517 Ha, mientras que los despalmes se realizarán en 10.27 ha.</p> <p>INP_{2,0}. Superficie de vegetación agrícola (pastizales y otros), representada en el área del proyecto, que será retirada por el proyecto.</p>	

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
Movimiento de materiales y desperdicios	<p>Esta como una actividad, en realidad no ejerce efectos sustantivos que afecten o modifiquen la estructura del sistema, aunque consta de elementos que no se deben soslayar como consecuencia de los cortes, excavaciones y perforaciones, que son calificados posteriormente</p>	<p>Debido a que se espera que la mayor parte del material de excavación y cortes, preparación del sitio y la construcción, se utilizarán tanto en la conformación de subrasante y base, en mejoramiento o del suelo fuera de las áreas de ceros dentro del área del proyecto y como material para la reforestación y conformación de los cajetes, los efectos esperados por la extracción hacia otros ecosistemas es mínima.</p> <p>Como actividad en las etapas de preparación del sitio y construcción, acaso no posean relevancia medible, como elementos de cambio en la función del sistema ambiental regional.</p> <p>Mucho del material de cortes servirá para la formación del terraplén en la parte baja del tramo.</p>	<p>La presión que esta actividad se prevé ejerce durante la preparación del sitio y la construcción, es irrelevante al realizarse en cortos tiempos y que desaparecen al concluir estas etapas, no obstante durante la fase operativa, es una actividad constante y que permanece durante toda la vida útil del proyecto.</p>	<p>Los efectos de esta actividad en las etapas de preparación del sitio y la construcción, son mínimas e irrelevantes dado que prácticamente se mantienen dentro del área del proyecto y difícilmente generan impactos hacia el sistema ambiental regional, no obstante, durante la fase operativa el efecto puede ser de una significativa presión, a lo largo de toda la ruta y hasta el sitio de disposición final, por lo que la distancia de este será importante y determinará el efecto espacialmente</p>	No existe	<p>INP_{3,0}. Volumen de materiales que a manera de desperdicios, salen del área del proyecto para ser dispuestos en sitios que cumplen la normatividad en la materia, durante la etapa de Preparación del Sitio.</p> <p>INP_{4,0}. Volumen de materiales que a manera de desperdicios, salen del área del proyecto para ser dispuestos en sitio que cumple la normatividad en la materia, durante la etapa de Construcción.</p> <p>INP_{5,0}. Volumen de materiales que a manera de desperdicios, salen del área del proyecto para ser dispuestos en sitio que cumple la normatividad en la materia, durante la etapa de Operación y Mantenimiento</p>

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
<p>Campamentos y patios de maquinaria y equipo.</p> <p>Como una actividad que previsiblemente se desarrolla aprovechando espacios previamente afectados por actividades anteriores e independientes a este proyecto, se estima con certidumbre que no representan presión alguna sobre la estructura del ecosistema.</p> <p>Su inclusión en las matrices de evaluación obedece a eventos que pueden sucederse de manera accidental o fortuita y no como actividades consecuentes y previsibles.</p>	<p>Como una actividad que previsiblemente se desarrolla aprovechando espacios previamente afectados por actividades anteriores e independientes a este proyecto, se estima con que no representan presión relevante sobre la función y dinámicas actuales del ecosistema.</p>	<p>La presencia de los campamentos y en sí de todas las obras temporales y de apoyo para la construcción del proyecto, tiene una duración de 5 años, para el tramo a construir, por lo que el efecto para el sistema ambiental regional, carece de elementos relevantes.</p>	<p>Los efectos en el espacio por la presencia de este tipo de obras temporales, se realiza en un sitio previamente alterado (patios y viviendas en asentamientos urbanos cercanos), el cual no incrementa o representa efecto nuevo o aditivo al impacto ya infringido.</p>	<p>Al constituirse en obras temporales, no cuenta con elementos que puedan sumarse con otros efectos, ni en el tiempo ni en el espacio.</p>	<p>INP_{6,0}. Superficie afectada del agua, del suelo o el aire, por derrames, descargas o emisiones contaminantes realizadas de forma accidental o fortuita.</p>	

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
Operación de maquinaria y equipo.	<p>Esta actividad, por el tiempo y espacio en que se verifica, no tiene elementos que alteren la estructura del sistema ecológico.</p> <p>Su inclusión en las matrices de evaluación obedece a eventos que pueden sucederse de manera accidental o fortuita y no como actividades consecuentes y previsibles.</p>	<p>Aunque la generación de polvos, humos y partículas que se generan por la operación de maquinaria y equipo, la magnitud e importancia del impacto, registra cambios en la función del ecosistema, asociados al ruido y a la interferencia o ahuyentamiento de la fauna ya sea sus presas, parejas, etc. Asimismo, contribuye con efectos en lo que a deterioro de las condiciones atmosféricas se refiere.</p>	<p>Las actividades de preparación del sitio y construcción, presentan una duración finita por lo que los impactos más significativos asociados, desaparecen al concluir éstas.</p> <p>Los efectos además son difícilmente mesurables, dado que la operación de los equipos no es continuo y por ende sus emisiones son muy disímiles a lo largo de las jornadas.</p>	<p>A pesar de que las emisiones a la atmosfera, afectan a un elemento cuyo dinamismo es el vehículo para dispersar los contaminantes más allá del área del proyecto, lo efectos precisamente por la dispersión de los contaminantes, reducen la relevancia por concentración o dilución a niveles difícilmente mesurables. Así con fines prácticos se puede decir con las reservas, que el efecto se mantiene prácticamente solo en el ámbito del proyecto.</p>	<p>Sin lugar a dudas los problemas de contaminación de la atmósfera son aspectos de naturaleza global, con efectos aditivos y sinérgicos, no obstante por el carácter temporal de las contribuciones de contaminantes por esta actividad, y en un ambiente en donde existe una fuerte ventilación desde el mar, hacia ecosistemas forestales continentales por la mañana y viceversa por la tarde, la aditividad y sinergismo en este caso, se reducen a niveles despreciables.</p>	<p>No se incluye un indicador que objetivamente registre todas las líneas de presión que se generan por esta actividad.</p>

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
Cortes, excavaciones y rellenos.	Las obras de cortes, excavación y rellenos, que se pretenden desarrollar, donde se prevén el desarrollo carretero, el terreno, representa una modificación parcial de la estructura del ecosistema en sus elementos físicos y bióticos que le constituyen , así como por la modificación del terreno en su esencia topográfica .	La modificación de la estructura del ecosistema por eliminación de componentes físicos y bióticos, representa inevitablemente una afectación total, a las dinámicas que se presentaban y por ende, la función del sistema se verá en la misma proporción alterada.	La modificación a realizar de la estructura y función del ecosistema, se califica como permanente e irreversible, independientemente de las actividades compensatorias que se prevean, el ecosistema, tiene escasas posibilidades de recuperación por la cubierta asfáltica, a pesar de que no se eliminarán por completo las extensas coberturas vegetales y los bancos de semillas aledaños.	Los efectos de modificación en la estructura del ecosistema se verifican solamente en el ámbito local y estrictamente restringidos al área del proyecto, sin embargo y enfáticamente , los cambios en la función y en las dinámicas ecológicas, tendrán relevancia en el Sistema Ambiental Regional. No se prevén cambios sustanciales por fuera de éste.	Actualmente se considera que no existe aditividad o sinergismo de estas actividades con otras que previsiblemente se realizan en el sistema, sin embargo, dada la permanencia del efecto, es factible que pueda generar efectos potencializados con otras obras en el futuro. Es indiscutible el efecto aditivo con otras obras del proyecto, por ejemplo en lo que se refiere a transformación del perfil del terreno.	INP7,0. Superficie del terreno que será objeto de modificación en su estructura o perfil por su relleno y excavación. Según superficie del proyecto, la superficie potencial de afectación por corte, excavación y rellenos para conformar el terraplén y estructuras pluviales es la comprendida dentro de la línea de ceros equivalente 10.27 ha.

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
Construcción de obras hidráulicas menores.	Este tipo de obras, tiene efectos en la porción acuática del SAR, transformando la estructura del sistema, por la colocación de artefactos que significarán nuevos elementos en la estructura del sistema, puesto que no existe infraestructura en los cuerpos de agua presentes en el SAR.	La colocación de nuevas estructuras cuya función es sostener las obras de drenaje, significan un cambio ligero a sustantivo que afecta no solo al punto en donde se colocan, sino incluso los ecosistemas cuya existencia y presencia, es resultado de las dinámicas actuales.	Los efectos por la colocación de los nuevos artefactos, se registrará en las dinámicas hidráulicas y de los organismos asociados a las corrientes fluviales, y a la fauna que las explota o con quienes se relaciona, de forma permanente, promoviendo nuevas dinámicas.	Aunque la colocación de los artefactos se realiza dimensionalmente en un punto de dimensiones discretas y finitas espacialmente, los efectos pueden serlo no tanto. Los estudios sobre dinámica hidrológica apuntan que se verificarán ligeros efectos por erosión, a ambos lados de las estructuras que se prevén. Sin embargo, se infiere que los efectos en los cuerpos de agua, no serán de relevancia, más allá de los mismos dentro del sistema ambiental regional. En lo biótico, se espera que no se registrarán afectaciones a otras dinámicas.	Dadas las dinámicas ecosistemicas actuales, se infiere que no existen efectos aditivos o sinérgicos con otras obras o actividades realizadas en la sierra, en materia de dinámica hidrológica, o de interferencia con las dinámicas bióticas. Empero, el efecto se potencializa como cambio al sistema, por otras actividades del proyecto, incrementando la superficie total de afectación.	INP_{8,0}. Superficie modificada del fondo de los cuerpos de agua por la colocación de nuevas estructuras Es muy importante destacar que los arroyos de la zona están secos la mayor parte del año por lo que la presencia de ictiofauna es nula.

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
Cortes y nivelaciones (incluye colocación de terracerías).	Esta es una actividad estrechamente relacionada con la excavación y rellenos, puesto que muchos de los materiales resultantes de aquella, serán previsiblemente utilizados para realizar rellenos como lo es en la zona de lomeríos con pendientes. El hecho de colocar materiales sobre el terreno original, modifica totalmente su estructura, tanto desde el punto de vista físico (topografía) como eliminando componentes de la estructura geodafológica del sitio.	La modificación física del ecosistema, no solamente repercute en la transformación funcional del sistema en lo que a hidráulica se refiere, sino también en cuanto a la función que el propio ecosistema tiene para los organismos, por ejemplo nichos espaciales, tróficos, reproductivos, etc.	Los efectos por la colocación de materiales para su posterior uso, bien como vialidades, estructuras de drenaje, etc., hacen que los cambios en las dinámicas hidráulicas y bióticas por la eliminación de nichos y cubrimiento de los bancos de semillas, sea irreversible y además permanente.	Se estima que el cambio del terreno que repercute en las dinámicas hidrológicas, se verifique solamente dentro del área del proyecto, no obstante, los cambios en los componentes bióticos, tengan repercusiones incluso en los ecosistemas vecinos, sin salir previsiblemente del sistema ambiental regional.	Actualmente no se prevén actividades aditivas o sinérgicas que actúen potenciando los efectos de esta actividad en el Sistema Ambiental Regional. No obstante, efecto se potencializa como cambio al sistema, por otras actividades del proyecto, incrementando la superficie total de afectación.	INP_{9,0} . Superficie del terreno que será objeto de modificación en su estructura o perfil por nivelación, relleno o conformación. Según superficie del proyecto, la superficie potencial de afectación será el área prevista para la construcción de obras permanentes=10.27 ha.

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
Actividad de los trabajadores.	<p>Como actividad común para la etapa de preparación del sitio y la construcción, esta la presión provocada por las actividades de los trabajadores, se refiere a eventos potenciales, no previsible cuantitativamente, como serían la creación de presiones por demanda de servicios en las comunidades donde pernocten, se alimenten o se diviertan.</p> <p>Difícilmente se constituyen en elemento que determine cambios en la estructura del sistema.</p>	<p>No es un elemento que incida sobre la función del ecosistema de manera relevante, y su presencia en las matrices de evaluación como elemento de presión, se debe a que es uno de los elementos que puede inclinar la balanza por los aspectos en la función del elemento socioeconómico de la evaluación.</p>	<p>Como actividad temporal, las presiones que los trabajadores pueden tener sobre el entorno natural, es mínimo.</p>	<p>Las presiones que pueden representar los trabajadores, es principalmente sobre los ecosistemas vecinos, por la demanda de servicios, lo cual es reducido toda vez que la mayoría de sus necesidades, serán cubiertas dentro de las propias instalaciones del proyecto.</p>	<p>No se estiman relevantes los efectos aditivos o sinérgicos que podrían presentarse por la actividad antrópica en la comunidad, dado que tienen una duración breve en el tiempo que difícilmente pueden causar desequilibrios en sus dinámicas.</p>	<p>No se incluye un indicador que objetivamente registre todas las líneas de presión que se generan por esta actividad.</p>

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
Proporción de servicios generales (mantenimiento y conservación del tramo, etc.)	Como un nuevo elemento que se integra al ecosistema, se requerirán ajustes en las estructuras asociadas a servicios, vigilancia, transporte, etc.	Por consecuencia a mayor demanda de servicios, existirá un cambio en la oferta de servicios de todo tipo, alimentación, vivienda, transporte, reparación, etc., una de las modificaciones del desarrollo inducido.	Posiblemente los efectos derivados de las presiones del proyecto serán crecientes conforme se consolida el desarrollo vial. Es posible que la disposición de residuos sea uno de los factores más relevantes en el corto tiempo y serán presiones que se mantienen a lo largo de toda la vida útil.	Aunque se esperaría que las presiones sobre el entorno no trasciendan las fronteras del sistema ambiental regional, nada se puede anticipar si los sitios para disposición de residuos se ubican fuera de éste.	Indiscutiblemente la demanda de servicios será creciente en todos los sentidos, aditiva y sinérgica con todos los elementos que se originen por el desarrollo inducido, entre los que se pueden citar, comercios, restaurantes, estaciones de servicios, incremento en los servicios de transporte, migración, etc.	No se concibe un indicador que registre totalmente y con objetividad toda la gama de presiones que se ejercen sobre el sistema. Ninguno de ellos, se considera relevante.
Actividad usuarios.	Como actividad específica de la etapa operativa, esta presión provocada por las actividades antrópicas, se refiere a eventos potenciales, no previsibles cuantitativamente, como serían la creación de presiones por demanda de servicios en las comunidades donde pernoctan, se alimenten o se diviertan. Según la intensidad de presión, podrá inducir cambios en la estructura social y de prestación de servicios privados y de la municipalidad.	Representa una presión indiscutible sobre la función del sistema, bien pueden verificarse cambios por el desarrollo inducido que permitan el crecimiento social y económico de la región, o de forma contrastante, se agudicen los rezagos en la prestación de servicios, la marginación, etc. Uno de los fenómenos asociados puede ser la migración, con múltiples aristas y manifestaciones sociales como efectos más relevantes.	Los efectos cambios estructurales y funcionales sobretodo del socio sistema, dependen de la velocidad en que se dé el crecimiento y consolidación del desarrollo, así como del desarrollo inducido en el sistema ambiental regional. Esto determinará el efecto temporal y su efecto.	Se esperaría que como efecto adverso, el desequilibrio social y el rezago en prestación de servicios, sea mínimo y limitado al sistema ambiental regional, al tiempo que el efecto benéfico, trascienda a todo el municipio y otros territorios vecinos.	Se apuesta a que el efecto aditivo y sinérgico del desarrollo inducido, por este proyecto, sea de tal forma que permita que la homeostasis del sistema lo asimile y el desarrollo inducida sea para bien común.	No se concibe un indicador que registre totalmente y con objetividad toda la gama de presiones que se ejercen sobre el sistema.

Es de suma importancia no confundir los elementos de presión con impactos ambientales, aunque tampoco se debe perder de vista, que las presiones sobre el ambiente, provocan efectos o impactos ambientales, las diferencias semánticas son claras y contundentes, pero su concepción como consecuencia o efecto, no lo es tanto.

Elementos Susceptibles al cambio. Indicadores de estado.

Los elementos susceptibles del entorno, y empleados dentro de los sistemas matriciales para ponderar el impacto de las obras, se describen brevemente en páginas anteriores, pretendiendo no ser una repetición del sistema ambiental regional, sino solamente una sinopsis resaltando los atributos por los que los elementos del ambiente son utilizados como indicadores de estado en el manifiesto. El listado es enunciativo y pretende justificar solamente la razón por la cual se consideró susceptible a las actividades del proyecto, no prejuzga sobre importancia o magnitud de los impactos que sobre ellos inciden. Se han omitido todos aquellos elementos, que a pesar de ser sensibles a las actividades del proyecto, los efectos son mínimos e intrascendentes como elementos de cambio a nivel del eco o sociosistema, obviamente bajo una apreciación dimensional antrópica.

Como auxiliar para calificar y cuantificar el cambio producido por el proyecto, es posible recurrir a indicadores ambientales, los cuales también para este caso son solamente enunciativos, pues es comprensible que las dinámicas naturales, son el resultado de intrincadas relaciones entre diversos elementos, por tal razón, los indicadores pueden determinar tendencias y/o sesgos. Para identificar los indicadores, se utilizan las letras "INE" como el prefijo de Indicador de Estado y un número consecutivo. Todos los indicadores de estado, son susceptibles de valorar en diferentes tiempos y momentos, por tal motivo los indicadores que en este momento se presentan, están relacionadas con el tiempo cero, es decir actualmente y son susceptibles de cuantificarse o calificarse en los tiempos subsecuentes.

Tabla No. 54 Elementos susceptibles.

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
Medio físico		
Aguas continentales superficiales	Son varias las actividades que se prevé incidirán de forma directa o indirecta alterando las dinámicas de la hidráulica superficial, entre ellas sobresalen: Desmante y despálme. Excavaciones para estructuras. Afinos, rellenos y nivelaciones. Solamente el desmante (aunque mínimo) y despálme, se asocian a la forma en que llega el agua pluvial precipitada al terreno, el resto se constituye en modificaciones de las estructuras edáficas, que alteran la morfología y	INE_{1,0} Superficie del terreno a afectar. Las excavaciones para alojar las estructuras de las obras de drenaje menor afectarán 1,658.58 m ² de cuerpos de agua.

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
	<p>estructura del terreno y por ende la hidrodinámica o drenaje de las aguas que sobre él fluyen.</p> <p>En cuanto a la calidad, es un atributo que se considera sensible, debido a las actividades antrópicas asociadas con la generación de basuras y diversos tipos de desechos, aceites de maquinaria y equipos, etc., que puede ser arrastrada horizontalmente por la lluvia u otros elementos del intemperismo.</p> <p>El arrastre de basuras por elementos del intemperismo, se descarta por las barreras vegetales que existen, la distancia de las obras y la dirección de los vientos.</p>	
<p>Aguas continentales subterráneas</p>	<p>Las actividades del proyecto, no solo alteran las dinámicas del flujo sobre el terreno en sentido horizontal, sino también en el sentido vertical afectando elementos asociados a la carga de los acuíferos, tanto en su naturalidad como disponibilidad.</p> <p>Asimismo, ponen en riesgo su calidad, por las actividades antrópicas que se realizan en la superficie del terreno, en donde algunos contaminantes por eventos premeditados o azarosos, pueden ser arrastrados por lluvia o por gravedad, llegando a afectar el acuífero.</p> <p>Estos fenómenos se infiere se limiten solamente al área del proyecto, según lo prevén los estudios especializados en el sitio.</p> <p>Los indicadores de calidad, podrán emplear los valores tales como conductividad eléctrica, pH, sólidos totales, sólidos totales disueltos, dureza total, cloruros, sulfatos, nitritos y fierro o bien los límites máximo contemplados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.</p> <p>Apoyados también en este estudio se</p>	<p>INE_{2,0} Superficie del terreno sin afectar.</p> <p>INE_{3,0} Características fisicoquímicas de las aguas subterráneas.</p> <p>INE_{4,0} Profundidad del nivel estático.</p>

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
	<p>empleará como un tercer indicador de estado, para identificar los cambios en disponibilidad y calificar la afectación en la región, la profundidad del nivel estático.</p>	
Aire	<p>El aire en su componente atmosférico o viceversa como quiera verse, juega importante papel en la dispersión de contaminantes. A su vez, es el elemento del ambiente que sufre directamente un aporte de contaminantes (humos y polvos), por los movimientos de tierras, así como de la operación de motores de combustión, principalmente durante la preparación del sitio y construcción. El caso de los motores de combustión, lo afectan además en su atributo ausencia de ruido.</p> <p>La delimitación del área de influencia para este elemento del ambiente global, no se puede definir con exactitud, pero se asegura que los efectos no trascienden de forma significativa al sistema ambiental regional.</p>	<p>Se estima que el empleo de indicadores de estado para este parámetro, son poco objetivos. Para conocer la contribución del proyecto como elemento de cambio, requeriría un gran esfuerzo técnico y económico, sin grandes beneficios ambientales. Aunque pueden medirse concentraciones de ciertos parámetros.</p>
Suelo	<p>El suelo en su condición como elemento natural, está presente y por concebir su retiro en volumen importante para la modernización de la carretera, así como el posterior cubrimiento con materiales artificiales para la habilitación del espacio como construcciones y otro equipamiento urbano, su condición de "naturalidad" está comprometida previsiblemente de forma relevante.</p> <p>Al realizarse acciones de eliminación de cobertura vegetal y ruptura de su estructura, lo hacen más endeble y susceptible al arrastre, por lo que se</p>	<p>INE_{6,0} Volumen o Superficie del terreno por afectar=30,810 m³ de suelo.El suelo dentro del trazo está compactado.El uso más adecuado para su conservación es el forestal.</p>

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
	<p>establece que su estabilidad está comprometida.</p> <p>El efecto se mantiene dentro de los límites del área del proyecto y con certidumbre no se afectan los terrenos vecinos.</p>	

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
Medio físico		
Clima	<p>Específicamente en su dimensión como microclima, se refiere a un cambio por la modificación de diversos atributos en el ambiente y colocación de otras estructuras artificiales, que se traducen en manifestaciones que difieren del patrón original, tales como los valores de reflexión, refracción, ventilación, etc.</p> <p>Aunque los efectos seguramente trasciendan más allá del área del proyecto, no son perceptibles en la escala humana, y puede decirse que se mantienen como islas de calor o áreas de distinto microclima, solamente en el área del proyecto.</p> <p>Como indicadores tendenciales, es posible realizar considerar como indicador de estado, los valores de temperatura media mensual en el ámbito regional, al tiempo que para ver sus tendencias históricas, se requerirá la toma y registro periódico de la temperatura en algún punto representativo del desarrollo y cotejar sus tendencias anualmente.</p>	<p>INE_{7,0} Registros de temperatura media mensual en el ámbito regional.</p>

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
Medio biótico		
Flora terrestre	<p>El espacio físico en el sitio, está cubierto por vegetación, de la cual una parte corresponde a praderas inducidas, otra con vegetación de matorral xerófilo, resultado de predios bien conservados y otros abandonados en proceso de recuperación. En su mayoría, serán ambientes susceptibles por su cercanía a la construcción y desarrollo del proyecto.</p> <p>Con una gran importancia ecológica innegable por biodiversidad y germoplasma, donde están representadas prácticamente todas las formas de vida vegetal (herbáceo, arbustiva, arborescente, lianas, epífitas, etc.). Su susceptibilidad al concebir su retiro es evidente, singularmente en su componente silvestre, ampliamente representado en el Sistema Ambiental Regional, por lo que el efecto se anticipa como adverso aunque poco significativo.</p> <p>Aunado a que no se afectarán especies de flora sujetas a régimen de protección.</p>	<p>INE_{8,0} Superficie con vegetación presente en el área del proyecto (0.9517 ha).</p> <p>INE_{9,0} Superficie con vegetación de SMQ presente en el área del proyecto.</p>

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
Medio biótico		
Fauna terrestre	<p>Se contempla como elemento susceptible la fauna asociada a las poblaciones vegetales aledañas al sitio del proyecto. Las cuales sin lugar a dudas serán objeto de cambio por la eliminación de los nichos que explotaban en el lugar. Se verán afectados dos componentes: uno silvestre y el introducido que ocurre en el lugar por las actividades pecuarias extensivas.</p> <p>Se tienen registros recientes de especies sujetas a régimen de protección en este componente.</p>	<p>INE_{10,0} Proporción de especies animales presente en el área del proyecto.</p> <p>INE_{11,0} Diversidad de especies animales presente en el área del proyecto.</p>
Fauna acuática	<p>Debido a la construcción de obras hidráulicas, existirán efectos sobre la fauna acuática que debe existir en este ambiente fluvial, asimismo e ineludiblemente, se crearán nichos ecológicos, en los empedramientos de tales estructuras, induciendo dinámicas que difieren del patrón original.</p> <p>Se verá ligeramente afectada la fauna acuática dulceacuícola, aunque cabe destacar que este elemento es irrelevante porque la mayor parte de los arroyos ubicados dentro del sitio del proyecto no presentan espejo de agua y es solo en época de lluvias cuando hay cierta conectividad con charcas o corrientes perennes aledañas, cuando las especies de fauna acuática pueden presentarse en el área.</p>	<p>INE_{12,0} Superficie dentro del cauce de los arroyos por los que atravesará la vía de comunicación</p>
Ecosistema	<p>Los atributos paisajísticos como la manifestación perceptible del ecosistema, forman parte de los mosaicos de paisaje del área, por lo cual, es un elemento que debe valorarse para establecer su participación en el cambio en los</p>	<p>El parámetro paisajístico es subjetivo y recurre a la percepción que no es un parámetro estándar, por lo que se conviene en</p>

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
	<p>ámbitos perceptivos del usuario.</p> <p>La conservación de los atractivos estéticos, podrá significar una armonía visual del proyecto en su operación y por ende es parte fundamental en la evaluación.⁷</p>	no asignarle ningún indicador.

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
Medio socio económico,		
Empleo y mano de obra	<p>La generación de empleos directos como indirectos, será un indicador importante de la trascendencia de las obras dentro de las políticas del desarrollo local y de sus actores. En primera instancia y de manera directa al desarrollo del proyecto, deberá valorarse su importancia, pero deberá contemplarse también en su componente aditivo por permanencia, al incrementarse paulatinamente de forma proporcional al que se da la demanda de servicios.</p>	INE_{13,0} Población Económicamente Activa.
Salud y bienestar social	<p>Uno de los pilares en las gestiones de gobierno y de los protagonistas en la toma de decisiones, lo constituye velar por mantener y elevar la calidad de vida de sus gobernados, por lo que será este elemento también un indicador toral del proyecto.</p> <p>Corresponde a un elemento a menudo poco contemplado en los estudios de impacto ambiental, lo cual sin embargo está presente siempre que se trata de vías de comunicación que abren nuevos polos de desarrollo.</p>	INE_{14,0} Número de inconformidades por el rezago de satisfactores, en las poblaciones del Sistema Ambiental Regional, atribuibles a la existencia del desarrollo.

⁷ Se ha mencionado ampliamente tanto en este documento como incluso en instrumentos gubernamentales de planeación regional, la importancia que tienen los elementos del paisaje regional, como uno de los atractivos turísticos. De allí se desprende la justificada inclusión de este elemento en la valoración de los efectos ambientales.

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
	<p>Aunque se prevé que este proyecto no ejercerá presiones que la municipalidad no pueda satisfacer, ni agudizará los rezagos que padecen las poblaciones en el Sistema Ambiental Regional.</p> <p>La inconformidad social a ese respecto será un excelente indicador. El valor al tiempo cero, será que no existen inconformidades por el rezago de satisfactores, en las poblaciones en el Sistema Ambiental Regional, atribuibles a la existencia del proyecto. La oportuna y justa indemnización al propietario del predio afectado beneficiará el bienestar social y evitará conflictos.</p>	
Actividades productivas	<p>Actualmente existen en áreas aledañas al proyecto actividades productivas pecuarias y agrícolas. En otro sentido, dado que el sitio del proyecto es una vía de comunicación, no habrá una transformación sustancial del terreno y el terreno no pierde todos los atributos y vocación natural o antrópica previa.</p>	<p>INE_{15,0} Modificación de la vocación natural o antrópica previa del suelo.</p>
Desarrollo inducido	<p>Este es un elemento del ambiente, que actualmente no se presenta de manera conspicua en el Sistema Ambiental Regional, no obstante, se espera que exista posteriormente y éste crezca paulatinamente.</p> <p>Está constituido por una infinidad de elementos que lo constituyen en un hipervolumen difícil de calificar y cuantificar, por tal razón no se enuncia ningún indicador para este estado del ecosistema.</p>	<p>No existe indicador objetivo que refiera el cambio.</p>

De manera equivalente, acaso la autoridad durante el proceso de evaluación de este manifiesto, pueda sugerir otros indicadores, para

conocer el cambio y calificar de mejor manera los efectos sobre el entorno, que de forma adversa o benéfica pueda producir el proyecto.

En el análisis del proyecto carretero ampliamente mencionado, se han considerado desde su inicio los componentes ambientales y sociales más importantes para el desarrollo del mismo.

A fin de dar cumplimiento a la legislación ambiental correspondiente a las afectaciones que se puedan generar durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y manteniendo, se identifican y evalúan los impactos ambientales relacionados al proyecto con el fin de orientar actuaciones positivas para el medio ambiente y garantizar el desarrollo sustentable del proyecto.

Tabla No. 55. Indicadores de referencia, valores permisibles y umbrales de tolerancia del impacto ambiental.

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Projectado
INI_{1,1} Alteración del drenaje local por la modificación del terreno natural o la colocación de estructuras y/o artefactos.	✓			INP_{8,0} . Superficie del terreno que será objeto de modificación en su estructura o perfil por rellenos, excavaciones y cortes = 10.27 ha	= 10.27 ha + 0.05% =10.78 ha	= 10.27 ha
				INP_{9,0} . Superficie modificada del fondo de los arroyos por la colocación de nuevas estructuras y artefactos = 1,658.58 m ²	= 1,658.58 m ² + 0.05% =1,741.50 m ²	=1,658.58 m ²
				INP_{10,0} . Superficie del terreno que será objeto de modificación en su estructura o perfil por nivelación, relleno o conformación	= 10.27 ha + 0.05% =10.78 ha	= 10.27 ha
INI_{2,1} Modificación de las características físicas y/o químicas del agua superficial por adición de materiales distintos a su composición original.	✓			No existe un indicador objetivo para el impacto ambiental previsto, puesto que en la mayoría de los casos, se refiere a eventos incidentales y sin una ocurrencia definida.	No definido	0

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Proyectado
INI_{3,1} Cambio cualitativo y cuantitativo en la calidad del agua subterránea, en cada uno de los parámetros fisicoquímicos de referencia.	✓	✓	✓	Son diversos los parámetros que se tienen del comportamiento fisicoquímico del agua subterránea en el Sistema Ambiental Regional, a través de dos pozos muestreados en poblados aledaños que ha permitido elaborar planos que serán el comparativo de referencia. Están registradas como INE_{2,0} . El comportamiento para definir el cambio en el ámbito regional, empleará principalmente como estado inicial de referencia los mostrados como: "Isovalores de Sólidos Totales Disueltos", "Isovalores de Conductividad", así como los valores de Dureza (CaCO ₃), Cloruros y Sulfatos.	Según las modelaciones, no se deberán registrar cambios significativos en los puntos ubicados por fuera del área del proyecto. Incrementos no atribuibles a la estacionalidad, serán evidencia de efectos diferentes a lo previsto.	El comportamiento en el sistema ambiental regional sin cambios sustanciales, en los parámetros fisicoquímicos de referencia.
INI_{4,1} Reducción en el nivel estático del agua subterránea dentro del área del proyecto.	✓	✓	✓	Están registradas como INE_{3,0} , los niveles estáticos en el Sistema Ambiental Regional y reportados en el plano identificado como "Plano de Profundidad del Nivel Estático", el cual será el parámetro de referencia.	Según el estudio hidrológico, no se deberán registrar cambios significativos en los puntos ubicados por fuera del área del proyecto. Cambios no atribuibles a la estacionalidad, serán evidencia de efectos diferentes a lo previsto.	El comportamiento en el sistema ambiental regional sin cambios sustanciales, en los niveles estáticos de referencia.
INI_{5,1} Deterioro de la calidad del aire, por la adición de polvos, gases o partículas.	✓			No existe un indicador objetivo para el impacto ambiental previsto, puesto que en la mayoría de los casos, se refiere a eventos incidentales y sin una ocurrencia definida. Podría determinarse la	No definido	0

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Proyectado
				<p>cantidad de contaminantes producidos por cada una de las fuentes, las actividades y las maniobras, lo cual a pesar de todo, no muestran objetivamente, el grado del deterioro de la calidad del aire. Su cuantificación puntual, sería muy costosa y redituaria muy pocos beneficios ambientales.</p> <p>Posteriormente como parte de sus obligaciones durante la fase operativa, acaso tenga que contar con el monitoreo de sus emisiones, para algunas de las fuentes móviles. PM2.5 y PM10.</p>		
INI_{6,1} Modificación de las condiciones sonoras naturales por emisión y producción de ruidos.	✓	✓		<p>No existe un indicador objetivo para el impacto ambiental previsto, puesto que en la mayoría de los casos, se refiere a eventos incidentales y sin una ocurrencia definida.</p> <p>Es factible que se pudiera emplear como un Indicador de referencia, los niveles de ruido ambiental, obtenidos mediante un sonómetro en al menos cinco puntos distribuidos en los límites del área del proyecto.</p> <p>Posteriormente como parte de sus obligaciones durante la fase operativa, acaso tenga que contar con el monitoreo de sus emisiones de ruido, para algunas de las fuentes fijas o áreas específicas.</p>	68 dB (A) diurnos 65 dB (A) nocturnos	Valor de referencia
INI_{7,1} Modificación	✓	✓	✓	No existe un indicador	No definido	

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Proyectado
de la calidad del suelo, por la adición de materiales o sustancias distintos a sus componentes originales.				objetivo para el impacto ambiental previsto, puesto que en la mayoría de los casos, se refiere a eventos incidentales y sin una ocurrencia definida.		0
INI_{8,1} Incremento en la susceptibilidad de movimiento del suelo, por gravedad o elementos del intemperismo.	✓			No existe un indicador objetivo para el impacto ambiental previsto, puesto que en la mayoría de los casos, se refiere a eventos temporales y con una magnitud muy baja.	No definido	0

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Projectado
INI_{9,1} Cambio en los elementos que determinan las condiciones microclimáticas locales.	✓			<p>No existe un indicador objetivo para el impacto ambiental previsto, puesto que en la mayoría de los casos, se refiere a eventos incidentales y sin una ocurrencia definida.</p> <p>Posteriormente como parte de sus obligaciones durante la fase operativa, acaso tenga que contar con el monitoreo de sus emisiones, para algunas de las fuentes fijas, en donde eventualmente produzca emisiones de efecto invernadero.</p> <p>En la fase operativa, se puede recurrir a la colocación de cuatro estaciones de monitoreo, en donde se registren los valores medios de temperaturas máximas y mínimas mensualmente. Tres estaciones colocadas, una a lo largo del tramo otra en el lomerío aledaño y otra en la zona agrícola aledaño que aportarán los valores de referencia del Sistema. La cuarta estación en el punto geométrico o cercano a este, el cual será el valor de correlación para conocer las diferencias con los valores de referencia.</p>	<p>Diferencia= Valor Medio de Referencia Temperatura Máxima Mensual $\pm 2^{\circ}\text{C}$</p> <p>Diferencia= Valor Medio de Referencia Temperaturas Mínimas Mensuales $\pm 2^{\circ}\text{C}$</p>	<p>No existe diferencia entre los valores de Referencia Máxima Mensual</p> <p>No existe diferencia entre los valores de Referencia Mínima Mensual</p>
INI_{10,1} Eliminación de la vegetación presente en el área del proyecto por el despalme y despilme.	✓	✓		INP_{1,0}. Proporción de vegetación representada en el área del proyecto, que será retirada por el proyecto. = Correspondiente a una superficie 0.9517 Ha.	<p>= 0.9517 ha + 0.05% = 0.9992 ha</p>	= 0.9517 ha
INI_{11,1} Eliminación de	✓	✓		INP_{2,0}. Proporción de	No existe	= 0 ha.

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Projectado
la vegetación agrícola presente en el área del proyecto por el desmonte y despalme.				vegetación agrícola, representada en el área del proyecto, que será retirada por el proyecto. = 0.0 ha.		
INI_{12,1} Incremento de la competencia inter e intraespecífica en los ecosistemas vecinos por la eliminación de nichos ecológicos en el área del proyecto.	✓			Se considera que la competencia en los ecosistemas vecinos se dará irremediablemente, sin embargo, el tiempo en que esto se verifique o sea medible en la escala humana, es impredecible.	No definido	No definido
INI_{13,1} Alteración de los flujos normales de materia y energía por interferencia.	✓			La eliminación de nichos ecológicos, así como del nivel primario dentro de las cadenas productivas dentro del área del proyecto, innegablemente representa una alteración en la funcionalidad del sistema, sin embargo, los efectos existirán independientemente que estos sean o no evidentes para el ser humano. El tiempo en que esto será perceptible o medible, es indefinido.	No definido	No definido
INI_{14,1} Modificación de los flujos de materia y energía por la fragmentación del ecosistema.	✓			Normalmente este impacto ambiental es posiblemente uno de los más relevantes para este tipo de proyectos, aunque por sus características es muy difícil de cuantificar. Carece de elementos objetivos para su valoración y seguimiento. El actual camino ya ha fragmentado el ecosistema.	No definido	No definido

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Proyectado
INI_{15,1} Reducción en la calidad del agua dulce de corrientes superficiales por aportaciones	✓	✓	✓	Se emplearán como parámetros de referencia, los resultantes de muestreos realizados en arroyos y se calificarán como aportaciones hacia el ambiente fluvial, por lo que los máximos permisibles, en ningún momento podrán superar lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, a menos que serán parámetros superados por el entorno natural.	= Máximos permisibles de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996	= Parámetros de referencia del agua en los cuerpos de agua
INI_{16,1} Reducción en el parámetro de naturalidad paisajística.	✓			Si bien, la percepción visual muestra un terreno con fuerte actividad antrópica. Por lo que el retiro de la escasa vegetación, no significa un cambio radical en el escenario natural para observadores desde la carretera, incluso para observadores aéreos, el cambio en el escenario será poco significativo, solo en la zona de lomeríos.	No definido	No definido
INI_{17,1} Incremento en el número de manifestaciones, demandas y reclamos sociales, debidos a la insatisfacción de servicios e infraestructura que demanda la población, dentro del sistema ambiental regional, con marcada influencia del desarrollo carretero.	✓	✓	✓	El incremento en población en general en el ámbito regional, requerirá la creación de satisfactores de necesidades básicas como salud, vivienda, transporte, educación, seguridad pública, etc., impacto que se puede exacerbar en caso de que la evolución en la proporción de estos servicios e infraestructura no se satisfaga.	No definido	0

* El valor máximo tolerable, para considerar que la evaluación es válida supera en un cierto porcentaje el valor de afectación previsto por el proyecto.

** El valor mínimo esperado, es aquel que se está proyectando, obviamente un valor mínimo deseable, sería cero.

V.1.3 ESTIMACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS CAMBIOS GENERADOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En el capítulo IV se presenta un inventario ambiental del SAR donde se plasma de forma cualitativa los cambios que ha sufrido el sistema. Por otra parte, en la guía que se sigue, específicamente se pide que: en esta sección se realiza la estimación cuantitativa o cualitativa de los cambios generados en el sistema. En el caso de la estimación cuantitativa, se podrán utilizar modelos de simulación, para los cuales se deberá incluir su descripción, los supuestos para su aplicación, la verificación de que los supuestos se cumplen para el problema que se resolverá, así como la memoria de cálculo. Cuando se lleve a cabo una estimación cualitativa, describir la técnica empleada y documentar los resultados.

Al respecto, la estimación cuantitativa deberá hacerse para los cambios que posiblemente se generen y solamente en ese sentido es como se podría generar un modelo de simulación para poder establecer supuestos de aplicación y verificar finalmente que se cumplen resolviendo el problema. Esto en la práctica no sería posible considerando las dimensiones y temporalidad de los impactos que se han previsto por la implementación del proyecto.

La estimación cualitativa es imposible hacerla por el simple hecho de que la obra no ha sido realizada, no obstante, se realiza un ejercicio de análisis de cada una de las fuentes de cambio a fin de determinar todos y cada uno de los efectos directos e indirectos que puede ocasionar el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y considerando las principales zonas críticas así como las tendencias que presenta el Sistema Ambiental Regional estudiado.

V.2. Técnicas para evaluar los impactos ambientales.

METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Con el objetivo de identificar, caracterizar y determinar la importancia de cada uno de los impactos ambientales asociados con la realización del proyecto del tramo carretero, se describe a continuación la mecánica seguida así como la metodología empleada. Con base en la información relativa a las obras y actividades que comprenderá la realización del proyecto, así como en la caracterización y el diagnóstico del Sistema Ambiental Regional del mismo, y las tendencias del escenario presentado anteriormente, se procedió a:

Identificar las principales actividades que pueden ser fuentes de presión ambiental en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

Determinar los efectos potenciales que se derivarán de la realización del proyecto.

Determinar las posibles áreas de influencia para cada efecto potencial.

Elaboración de la matriz de efectos y de la matriz de importancia.

Determinación de la magnitud del impacto sobre cada factor.

Estimación cualitativa y cuantitativa de impactos sobre los factores del medio y valoración final de los impactos que la actividad produce en su conjunto.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se derivarán por la realización de cada una de las actividades se realizarán listas de verificación para cada una de las obras que comprende el proyecto y se determinaron acciones comunes que pueden causar afectaciones, finalmente se establecerá un listado de impactos comunes para todo el proyecto.

Las actividades antes mencionadas se realizaron iniciando con la elaboración de un listado de las fuentes de cambio que tendrá la realización del proyecto y los efectos ambientales directos e indirectos esperados. Una vez identificadas las acciones del proyecto y los componentes del ambiente que serán impactados, se generó una matriz de importancia, con la cual se obtuvo una valoración cualitativa, sobre los impactos esperados.

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES DE CAMBIO, PERTURBACIONES Y EFECTOS.

En las tablas anteriores se presentaron las posibles fuentes de cambio o perturbación, que se identificaron a través del análisis de cada actividad del proyecto y de su incidencia sobre los diferentes componentes del medio, haciendo énfasis en aquellos componentes que presentan fragilidad o procesos de deterioro acentuados. A continuación se resumen por etapas.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Desmunte.- Remoción de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea y de los elementos arbóreos que se encuentren dentro del trazo, por medio de motosierras, tractores y excavadoras, para retirar la vegetación del área de construcción.

Despalme.- Remoción de una capa de materia orgánica de 30 cm. promedio por medio de excavadoras y tractores, para posteriormente ser depositada en predios aledaños alejados de corrientes de agua para su conservación y aprovechamiento.

Acarreo de material.- Traslado de tierra y materiales dentro del derecho de vía y desde banco de préstamo autorizado por SEMARNAT y SCT.

Operación de Maquinaria y Equipo.- Funcionamiento de diferente maquinaria y equipo en todas las actividades.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Pavimentación y acondicionamiento.- Se formarán capas que soporten la acción de las cargas producto del tránsito vehicular, consta de subrasante, subbase, base y carpeta.

Explotación de bancos de material.- Extracción de materiales pétreos en bancos autorizados por Semarnat, Conagua o Gobierno del Estado de Nayarit, de acuerdo a su competencia para construir la obra.

Acarreo de material.- Traslado de tierra y materiales dentro del derecho de vía y desde banco de préstamo.

Obras de drenaje.- Se contemplan obras de drenaje de tipo menor.

Afectación al relieve y geomorfología por realización de "cortes" en zona de lomeríos que se requerirán para estabilización de taludes.

Operación de Maquinaria y Equipo.- Funcionamiento de diferente maquinaria y equipo en todas las actividades.

Sitio de tiro. Depósito de suelo o material pétreo de desperdicio en los sitios designados.

Disposición de residuos tóxicos y no tóxicos.- Ubicación final de los residuos generados durante el proyecto.

Generación de empleos temporales directos e indirectos.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El servicio que otorgará la carretera, una vez terminado este tramo y entre en operación es de importancia porque reduce tiempos de traslado a lo largo de la ruta y con ello se reducen las emisiones a la atmósfera.

Incremento de Tránsito vehicular. En este caso será una vialidad moderna que dará más opciones para circular sobre los caminos rurales de terracería existentes.

Generación de residuos sólidos no peligrosos.

Emisión de gases, polvos y ruido por el tráfico vehicular. En contraste con las condiciones actuales, dicha emisión no será un nuevo factor de cambio en el sistema ambiental.

Derrames de combustibles. Esta acción tendrá efecto sobre la carpeta asfáltica así como en el derecho de vía del camino por el tráfico vehicular aumentando el riesgo de accidentes y ocasionando daños a la carpeta asfáltica, con lo que disminuye su vida útil.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

Las actividades a realizar durante esta etapa serán las siguientes según las Normas y Procedimientos de Conservación y Repavimentación de vialidades:

Conservación de carpetas, obras de drenaje y señalamientos viales.

Limpieza de obras de drenaje.

Se entiende por obras provisionales a todas aquellas obras que el contratista debe diseñar, construir, instalar y retirar, y que son necesarias para la ejecución del proyecto:

Caminos Provisionales.- No se contemplan caminos de acceso, ya que se utilizarán los existentes.

Centro de Acopio de Materiales.- En este sitio se depositarán temporalmente los materiales a utilizar en la obra (grava, arena, rocas y material pétreo).

Instalaciones Sanitarias.- Generación de residuos sanitarios.

Clasificar los impactos ambientales, considerando como mínimo las características que se anotan enseguida (el promovente podrá incluir otras características en caso de que lo considere conveniente):

- a) Naturaleza del impacto (benéfico o adverso).**
- b) Magnitud.**
- c) Duración.**
- d) Reversibilidad (impacto reversible o irreversible).**
- e) Necesidad de aplicación de medidas correctoras.**
- f) Importancia.**

Tabla No. 56. Lista de cambios ambientales y efectos potenciales del proyecto en el área de influencia.

CAMBIOS EN EL AMBIENTE		EFECTOS POTENCIALES		ÁREA DE INFLUENCIA
		Directos	Indirectos	
MEDIO FÍSICO	Microclima	Aumento de insolación y por lo tanto de la Evapotranspiración.		Superficie sujeta a desmonte y Despalmes.
	Atmósfera	Concentración de partículas sólidas Suspendidas.	Disminución de la visibilidad Atmosférica.	A lo largo del trazo.
		Presencia de gases que reaccionan en la atmósfera.	Disminución de la calidad del aire	El efecto será temporal pero se extenderá más allá del área que ocupará el proyecto.
		Generación de ruido	Afectación del confort sonoro de la zona	El efecto será temporal pero se extenderá a lo largo del área que ocupará el proyecto.
Hidrología	Desviación o interrupción de escurrimientos de manera temporal	Alteración en las características fisicoquímicas del agua por un exceso de sólidos disueltos o sustancias contaminantes.	Los principales puntos que posiblemente sean afectados es lo correspondiente los cuerpos de agua corrientes por las que atraviesa el trazo pero se pretende que las estructuras hidráulicas sean construidas en época de secas.	

		Contaminación de aguas superficiales	Calidad de agua	El riesgo de contaminación por restos de sedimentos y basura que arrastrarán las escorrentías que fluyan por la carretera.
	Suelo	Compactación y pavimentación.	Disminución de la recarga vertical de acuíferos y mínima alteración de la calidad del agua subterránea.	Afectará la zona que resultará pavimentada.
		Riesgo de erosión	Pérdida de potencial ecológico	El efecto se producirá principalmente en las zonas con cubierta vegetal natural y su efecto puede extenderse al derecho de vía de la carretera y de manera particular en las zonas donde se requiere el establecimiento de cortes del terreno.
		Pérdida de suelo edáfico		
	Geología y Geomorfología	Cambio en los taludes naturales por el relleno para conformar el terraplén y afine en taludes de cortes ya realizados en lomeríos.	Cambios en los procesos naturales de erosión y sedimentación.	Tramos bien localizados del proyecto donde se requiera la nivelación del terreno y estabilización de taludes.
		Modificación del paisaje	Calidad escénica	Superficie sujeta a desmonte y despalmes.
MEDIO BIÓTICO	Flora	Alteración a las formas de crecimiento	Pérdida de potencial ecológico	Superficie sujeta a desmonte y despalme.
		Alteración a los patrones de distribución	Pérdida de potencial ecológico	El efecto se producirá principalmente en las zonas con cubierta vegetal natural.
	Fauna	Disminución en la abundancia	Pérdida de potencial ecológico	Básicamente en la zona del proyecto y aledaña al mismo.

		Riesgo de atropellos y accesibilidad		El efecto barrera se producirá principalmente en la carretera.
	Hábitat	Alteración de las interacciones poblacionales	Pérdida de potencial ecológico	El efecto se producirá principalmente en las zonas con cubierta vegetal natural.
		Pérdida de la sustentabilidad en el manejo de los recursos	Pérdida de potencial ecológico	El efecto se producirá principalmente en las zonas con cubierta vegetal natural.
		Fragmentación del hábitat	Pérdida de potencial ecológico	El efecto se producirá principalmente en las zonas con cubierta vegetal natural.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Infraestructura	Mejoramiento de vialidades	Beneficios económicos y sociales	Principalmente en los sectores por donde atraviesa el trazo del camino actual.
	Medio social	Cambios en la planificación urbana	Beneficios económicos y sociales	
		Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación, seguridad.	Beneficios económicos y sociales	
	Medio económico	Generación de empleos temporales	Demanda de bienes y servicios locales.	Desarrollo Beneficios económicos y Sociales en poblaciones extremas, aledañas y cercanas al trazo carretero.
		Desarrollo	Beneficios económicos y sociales	
		Importancia económica por sectores	Beneficios económicos y sociales	

CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En el presente estudio, se aplicará una metodología matricial, así como la asignación de valores de acuerdo a los criterios de Conesa Fernández-Vitora, V. (2010.4ta. edición), que permitirá la determinación de la magnitud de los impactos positivos y negativos.

La metodología matricial, permitirá jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, pueden ser identificados claramente los impactos más relevantes al proyecto, ya sean benéficos o adversos para cada una de las etapas del proyecto y para cada una de las áreas a las que se ha hecho referencia.

Se espera que el método matricial propuesto, permita, como ya se ha señalado identificar aquellas áreas y/o actividades en las que tendrán lugar los mayores impactos ambientales, ya sea por su carácter primario o irreversible y aquellas áreas y/o actividades en las que los impactos podrán ser reducidos mediante la implementación de las medidas de mitigación propuestas.

Para evaluar la importancia de los impactos que se derivarán del proyecto, se aplicaron para el presente estudio, los criterios que propone Conesa Fernández-Vitora, así como su técnica, misma que se describe más adelante, en la siguiente relación:

Criterios para la determinación de la magnitud de los impactos ambientales.

Naturaleza

(Na)

Considera si el impacto es:

negativo (-)

positivo (+)

neutro

Intensidad

(I)

Grado de incidencia de la acción sobre el actor, en el ámbito específico en que actúa. (Los valores pueden estar comprendidos entre 1 a 12).

Baja (1)

Media (2)

Alta (4)

Muy alta (8)

Total (12)

Extensión

(EX)

Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Considerando situaciones intermedias:

parcial (2)

extenso (4)

Sí, por el contrario tiene una influencia generalizada el impacto será total (8)

Si el efecto se produce en un lugar crítico se le atribuirá un valor de 4 unidades más por encima del que le corresponde.

Momento

(MO)

Plazo en que se manifiesta el impacto, alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.

Largo plazo (1)

Mediano plazo (2)

Inmediato (4)

Crítico (+ 4)

Persistencia

(PE)

Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia es menor a un año, el efecto es fugaz, asignándole un valor de (1) Si dura entre 1 y 10 años, se considera como temporal, asignándole un valor de (2) si la duración del efecto es superior a los 10 años, éste se considera permanente y se le asigna un valor de (4).

Reversibilidad

(RV)

Es la posibilidad de que una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial, ya sea de manera natural o aplicando medidas de mitigación.

Corto plazo (1)

Medio plazo (2)

Irreversible o reversible hasta el abandono del proyecto(4).

Sinergia

(SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.

Sin sinergismo simple el valor se torna en (1)

Sinérgico (2)

Altamente sinérgico (3)

Acumulación

(AC)

Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (1)

Si el efecto es acumulativo el valor es de (4)

Efecto

(EF)

Se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.

Indirecto (secundario) (1)

Directo (4)

Periodicidad

(PR)

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

Irregular o aperiódico y discontinuo (1)

Periódico (2)

Continuo (4)

Recuperabilidad

(RC)

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

Recuperable de manera inmediata, se le asigna valor de (1)

Recuperable a mediano plazo se le asigna valor de (2)

Mitigable, toma un valor de (4)

Irrecuperable (alteración imposible de reparar por la acción natural, como por la humana, se da el valor de (8).

Magnitud o Importancia.

(MA)

De acuerdo a los criterios antes señalados y una vez realizada una lista de verificación, así como una matriz general de impactos ambientales se procede a la aplicación del siguiente algoritmo.

$$MA = -(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$$

La importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto está representada por un número que se deduce mediante el modelo presentado en la relación anterior, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$MA = +(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$$

Una vez aplicado el mismo se puede conseguir el valor o magnitud que puede tener un impacto sobre un factor ambiental, de acuerdo con los siguientes criterios:

El método seleccionado comprende valores dentro del intervalo de 13 a 100. Los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre 26 y 50 y considera impactos severos aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números 51 y 75 y críticos a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea superior a 75.

VALOR IMPORTANCIA DEL IMPACTO.

13-25 Impacto irrelevante o compatible

26-50 Impacto moderado

51-75 Impacto severo

76-100 Impacto crítico

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas nos indicará lo siguiente: las acciones más agresivas tendrán altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores. Asimismo, la suma de importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos

indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad.

Dicha suma indica los efectos totales causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos. Sin embargo, pese a la cuantificación de los elementos tipo llevada a cabo para calcular la importancia del impacto, la valoración es meramente cualitativa, ya que el algoritmo creado para su cálculo es función del grado de manifestación cualitativa de los atributos que en él intervienen.

V.3 Impactos ambientales generados.

Desarrollar los procedimientos propuestos en la sección anterior para identificar los impactos ambientales.

De acuerdo con la asignación de valores de importancia para cada uno de los impactos ambientales identificados, de una manera general se encontró que:

Los principales impactos ambientales y socioeconómicos negativos se presentarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción, sin embargo, la mayor parte de estos impactos son moderados y algunos llegan a ser irrelevantes, además de que gran parte resulta ser de carácter temporal, por lo que una vez realizada determinada actividad, el proceso de cambio dejará de operar en el ambiente sin dejar efectos residuales.

La mayoría de los impactos positivos ocurrirán una vez puesto en operación el proyecto carretero, todos éstos con carácter de permanente y con alta repercusión en el aspecto ambiental y sector socioeconómico de la zona, sin embargo, la funcionalidad de esta infraestructura, dependerá principalmente de la regularidad con que se lleve a cabo el programa de mantenimiento la Dirección General de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Por otro lado, los valores de importancia y por lo tanto, la magnitud con que algunos componentes ambientales sean alterados, sobre todo negativamente, dependerá de los trabajos de mantenimiento así como de la vigilancia de las medidas de mitigación y de compensación que puedan aplicarse.

V.3.1 Identificación de impactos.

Matriz de Impacto ambiental para el proyecto carretero.

"MODERNIZACIÓN DEL CAMINO E.C. (SANTA FE - AGUA ACEDA) – MOJOCUAUTLA, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 6+500 CON UNA META DE 6.5 KM." UBICADO EN EL ESTADO DE NAYARIT".			PREPARACION DEL SITIO	Desmante	Despalme	Cortes y excavaciones	CONSTRUCCION	Operación de bancos de material	Obras de drenaje	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Uso de la carretera.	
			Medio Físico	Clima	Evapotranspiración					32		
Medio Físico	Atmosfera	Emisiones									62	
		Polvo y partículas solidas										
		Ruidos y vibraciones										65
		Modificación de taludes naturales				53		64				
	Geomorfología	Calidad escénica		-46		65		48				
		Suelo	Calidad			66	58		41			
	Compactación											
	Fertilidad				52			38				
	Erosión											
	Composición				59			38				
	Hidrología	Volumen de agua superficial										
		Calidad de agua superficial								70		
		Calidad de agua subterránea										
		Uso del recurso										
		Cambio en flujos superficiales				47		42				
Medio Biótico	Flora	Especies de importancia comercial										
		Alteración a las formas de crecimiento		-46				42				
		Cambio estructura poblacional										
	Fauna	Abundancia										
		Riesgo de atropellos y accesibilidad										48
	Hábitat	Fragmentación del hábitat		60				40				
Medio Socioeconómico	Población	Calidad de vida									85	
		Área de uso									70	
		Seguridad vial										43
	Infraestructura	Condición de las vialidades										36
		Incremento de tránsito vehicular										87
		Economía local										40
		Economía regional										49

A partir de la información contenida en la sección V.1, se identificaron los impactos ambientales y procedio a clasificarlos y calificarlos de acuerdo con su magnitud, intensidad e importancia, entre otros criterios.

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS GENERADOS.

Para la valoración de los impactos generados por el proyecto carretero se tomó como criterio principal la persistencia de los impactos y en segundo lugar la magnitud cualitativa del valor de importancia. Se encontró que de los 34 impactos de importancia identificados 1 (2.96%) es irrelevante, 16 (47.05%) son impactos significativos moderados, 15 severos (44.11%) y 2 críticos benéficos (5.88%).

PREPARACION DEL SITIO.

Impacto del desmante sobre la geomorfología, la flora y el hábitat.

Desmante				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Geomorfología	Calidad escénica	-46	Moderada	Permanente
Flora	Alteración a las formas de crecimiento	-46	Moderada	Permanente
Hábitat	Fragmentación del hábitat	-50	Moderada	Permanente

Impacto del despalle sobre el suelo.

Despalle				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Suelo	Calidad del suelo	-66	Severa	Permanente
Suelo	Composición	-52	Severa	Permanente
Suelo	Fertilidad	-59	Severa	Permanente

Impacto de cortes y excavaciones sobre la geomorfología, el suelo y la hidrología.

Cortes y excavaciones				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Geomorfología	Calidad escénica	-53	Severa	permanente
Geomorfología	Modificación de taludes naturales	-65	Severa	permanente
Suelo	Calidad del suelo	-58	Severa	permanente
Hidrología	Cambio trayectorias en superficiales	-47	Moderada	permanente

Impacto de movimientos de material sobre la geomorfología y el suelo.

Excavaciones para conformación de subrasante y bases e				
--	--	--	--	--

instalación de obras de drenaje				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Geomorfología	Modificación de taludes naturales	-42	Moderada	permanente
Suelo	Calidad del suelo	-37	Moderada	Permanente
Hidrología	Calidad del agua subterránea	-37	Moderada	Permanente

CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

Impacto de movimiento de material (Bancos de materiales) sobre la geomorfología del suelo, la hidrología, la flora y el hábitat.

Explotación de bancos de material				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Clima	Evapotranspiración	-32	Moderada	Permanente
Geomorfología	Modificación de taludes naturales	-64	Severa	Permanente
Geomorfología	Calidad escénica	-38	Moderada	Permanente
Suelo	Calidad del suelo	-41	Moderada	Permanente
Suelo	Composición	-38	Moderada	Permanente
Suelo	Fertilidad	-38	Moderada	Permanente
Hidrología	Cambio en flujos superficiales	-42	Moderada	Permanente
Flora	Alteración a las formas de crecimiento	-42	Moderada	Permanente
Hábitat	Fragmentación del hábitat	-40	Moderada	Permanente

Impacto de las obras de drenaje sobre hidrología.

Obras de drenaje				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Hidrología	Calidad de agua superficial	70	Severa positiva	Permanente

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Impacto del uso de la carretera sobre la atmósfera, la fauna, la población, la infraestructura y la economía.

Uso de la carretera				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Atmósfera	Estado acústico	-62	Severa	Permanente
Atmósfera	Emisiones	-65	Severa	Permanente
Fauna	Riesgo de atropellos y accesibilidad	-48	Moderado	Permanente
Población	Calidad de vida	85	Crítico	Permanente
Población	Área de uso	70	Severa	Permanente
Población	Seguridad vial	-43	Moderado	Permanente
Infraestructura	Condición de vialidades	-36	Severo	Permanente
Infraestructura	Incremento del tránsito vehicular	87	Crítico	Permanente
Economía	Economía local	40	Moderado	Permanente
Economía	Economía regional	49	Moderado	Permanente

V.4. Evaluación de los impactos ambientales.

El resultado de la evaluación de la factibilidad ambiental del proyecto carretero, de acuerdo al análisis del valor de importancia por actividades generadoras de fuentes de cambio y por sumas de los componentes ambientales afectados, se expone a continuación:

MEDIO FÍSICO:

Impactos en el Clima.

El aprovechamiento de bancos de material (muchos de los cortes serán aprovechados) y sitio de tiro tendrá un efecto mínimo sobre el grado de insolación en el suelo y por lo tanto la pérdida de humedad por evapotranspiración, esto debido a la pérdida previa de cobertura vegetal.

Impactos en la Atmósfera.

Este medio se verá afectado de manera puntual y temporal en su componente emisiones a la atmósfera por la emisión de partículas y gases de los vehículos automotores, durante las actividades constructivas.

En la etapa de operación tanto las condiciones acústicas como las de emisión de gases nocivos, se verán mejoradas notoriamente por el mejor desempeño de los vehículos automotores, cabe decir que esta mejora será permanente mientras se mantenga el buen estado de la infraestructura construida.

C). Impactos en la Geomorfología.

Del medio físico, los taludes naturales se modificarán de manera moderada, pero permanentemente por el aprovechamiento del terreno y principalmente por la construcción de terraplenes y obras de drenaje.

La calidad visual o escénica del entorno quedará permanentemente alterada pero con valores moderados, por efecto del desmonte y por la integración al ambiente de la vialidad pavimentada.

El aprovechamiento de bancos de préstamo de material autorizados por SEMARNAT, CONAGUA y/o Gobierno del Estado de Nayarit de acuerdo a su competencia, también afectará en cierto grado este componente del medio físico.

D). Impactos en el suelo.

Las principales afectaciones que sufrirá el suelo serán en la etapa de preparación del sitio, específicamente en los componentes de calidad, fertilidad y composición, debido a la actividad de despalle, puesto que la capa edáfica con material orgánico será prácticamente removida a lo largo del trazo y aunque los valores de importancia del impacto se mantienen dentro de niveles moderados, este proceso negativo será permanente.

E. Impactos sobre el agua (hidrología).

En la etapa de preparación del sitio, podrían verse afectada, aunque mínimamente, la escorrentía de la zona del proyecto, debido al corte de taludes que coincida con dicha corriente y aunque el efecto negativo se identifica como severo y permanente, pero con posibilidad de ser mitigado por las obras de drenaje menor.

El correcto diseño y disposición del sistema de drenaje surtirá un efecto positivo y permanente que contrarrestará con creces los impactos negativos anteriormente citados, al conducir y desalojar adecuadamente los escurrimientos por precipitación hacia puntos de recarga del acuífero y por otro lado, al permitir o encausar las trayectorias de las corrientes superficiales.

MEDIO BIÓTICO:

A). Fauna.

Entre otros posibles impactos generados sobre la fauna, será principalmente en la etapa de operación del camino donde se espera que el mayor riesgo que corran algunas especies de hábitos terrestres, sea el atropello accidental por parte de los vehículos que circulen por la futura carretera y aunque el carácter del impacto es permanente, el valor de importancia califica como moderado por la construcción de pasos de fauna.

B). Flora.

Por lo que concierne al componente florístico, éste recibirá alteraciones en tres aspectos durante la etapa de preparación del sitio debido a la actividad de desmonte del sitio con la remoción de 0.463 Ha de vegetación forestal; dichas afectaciones negativas conservan un nivel medio de valor de importancia, por la magnitud de la extensión y número de ejemplares a remover, aunque son de carácter permanente y si no se toman las medidas preventivas, de mitigación y de compensación adecuadas, la sinergia entre estos tres componentes sumará un factor más a la tendencia de deterioro que viene operando en el sistema ambiental regional.

Alteración de las formas de crecimiento.

Alteraciones de los patrones de distribución.

C). Hábitat.

Aunque en el análisis por valor de importancia se evalúa como un componente más del medio biótico, es sin embargo, una resultante sinérgica de los impactos negativos a los que se someterá la flora y que debe tenerse en cuenta para la adecuada implementación de las medidas compensatorias previstas en el plan de manejo ambiental (PMA).

MEDIO SOCIOECONÓMICO:

A). Población.

Si se considera el tiempo como uno de los principales factores que condicionan la calidad de vida de las personas, entonces puede decirse que los habitantes beneficiados con este proyecto carretero, verán una mejoría en su calidad de vida por el tiempo que les ahorraría en su traslado de un lugar a otro ya que al modernizarse el camino actual, los tiempos de recorrido se reducirán considerablemente.

Con este proyecto, el estado de Nayarit y el municipio de Rosamorada y en especial la región rural y serrana de dicho municipio, tendrán mejores caminos esto ha resultado en el análisis como un impacto positivo y permanente de alta repercusión.

El riesgo por accidentes automovilísticos o atropellos a los que se verán sometida la población de los asentamientos aledaños, por las velocidades permitidas en dicha carretera y el tráfico esperado, será de carácter permanente, pero se considera con valores moderados.

Los usos y costumbres que se han venido desarrollando en las poblaciones rurales aledañas y cercanas al trazo carretero sufrirán un cambio notorio y de valor positivo, por la mayor interacción que conlleva la apertura de la nueva carretera, misma que permitirá acortar distancias y tiempos en vialidades.

B). Infraestructura.

En el preciso momento en que el tramo carretero comience a ser usado, los procesos de deterioro, aunque imperceptibles, iniciarán permanentemente su acción sobre la carpeta asfáltica.

Al entrar en operación la obra se tendrán efectos positivos al facilitarse la circulación y aumentar el aforo de vehículos.

C). Planificación.

El presente proyecto responde directamente a las necesidades de desarrollo y planificación de infraestructura que demanda nuestro país y que han sido contempladas en el actual Plan Nacional de Desarrollo 2018 - 2024.

D). Economía.

La reducción tanto en el tiempo de traslado, como en el ahorro de combustible y menor desgaste de sus vehículos, ayudarán en la economía de los conductores que utilicen esta vía.

De acuerdo con el análisis del presente estudio se determina que los impactos negativos más significativos pudieran presentarse durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción.

Los impactos ambientales identificados en general pueden ser controlados mediante medidas preventivas de mitigación, y los impactos de carácter moderado como es la pérdida de cobertura vegetal, afectaciones a la fauna y riesgo de erosión, si los hubiera, podrían compensarse.

Tomando en cuenta los principales beneficios que se producirán por la realización del proyecto y que la mayoría de los impactos negativos son poco relevantes y como se ha dicho controlables, se puede decir que la realización del proyecto es factible ambientalmente.

V.5. Delimitación del área de influencia.

Considerando el alcance y la manifestación espacial de los efectos asociados con las distintas fases del proyecto han sido definidas las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto carretero y obras de drenaje a construir sobre su entorno, destacando el hecho de que el área de influencia directa corresponde al entorno en el cual se manifiestan los impactos negativos y positivos directamente vinculados con las actividades concernientes a las distintas fases del proyecto.

El área de influencia que tendrán los impactos significativos está relacionada con el desmonte, excavación en cortes, construcción de terraplenes y obras de drenaje menor, tendrán como área de influencia lo correspondiente al derecho de vía del trazo carretero, aunque no conlleva afectación a la vegetación en toda esa zona ya que solo se afectará hasta el ancho de la línea de ceros.

Los efectos residuales como es la escasa pérdida de vegetación y la de suelo así como la de una mayor fragmentación del hábitat de las especies, serán moderados en esta etapa.

En cuanto al movimiento de tierra y materiales, excavaciones, perforaciones y construcción de terraplenes tendrán efecto sobre la

atmósfera al generarse polvo, gases, vibraciones y ruido, considerándose que estos impactos son temporales.

Cabe mencionar que se efectuará la construcción del proyecto en al menos 5 etapas anuales, aunque en un tiempo prolongado, de esta manera las actividades se realizarán de manera paulatina existiendo tiempo para estabilizar los factores ambientales.

Asimismo, se requerirán sitios de tiro y almacenamiento para la disposición del suelo removido y de los restos de vegetación, lo que podría afectar terrenos baldíos o agrícolas donde existe vegetación natural, principalmente en zonas cercanas al trazo del proyecto; su efecto al ambiente será de manera puntual. Por ningún motivo el material producto de cortes o afines deberá ser depositado aledaño o dentro de corrientes de agua o barrancos.

Para el caso de los bancos de material, su área de influencia es parcial y de carácter puntual.

La presencia de maquinaria y de trabajadores que irán avanzando en la consecución de la tareas conforme al programa de trabajo, será en los sitios aledaños, se irá avanzando poco a poco en las excavaciones, cortes, el establecimiento de estructuras de drenaje y pavimentación; es probable que se ocupe parte de áreas aledañas que no serán aprovechadas, pero que permitan el acceso a la zona de construcción del proyecto, el escenario no será agradable a la vista, sin embargo, conforme se avance se logrará estabilizar las condiciones ambientales.

La generación de residuos disminuirá de manera importante, pero los riesgos de contaminación continuarán, las cualidades estéticas de la zona se verán reducidas y es posible que en la construcción se observen encharcamientos, también es posible que se puedan encontrar restos de materiales de construcción. El área de influencia será puntual a lo largo del trazo.

Un impacto positivo se dará al aumentar la demanda de mano de obra durante la etapa de construcción ya que actualmente hay desempleo en la zona rural del municipio de Rosamorda y sobre todo en el área rural y la aledaña al trazo carretero. La actividad durante la etapa de construcción y después de esta estimulará el desarrollo de otras actividades en la zona al mejorar y disminuir los tiempos de traslado y ampliar el acceso de todo tipo de vehículos.

Impactos acumulativos.

Evaluar los efectos acumulativos de un proyecto consiste en evaluar los efectos ambientales con la combinación de otros proyectos, así como las fuerzas de conducción, tales como el clima. Para ello, es necesario identificar los proyectos y otros factores medioambientales que influyen en el mismo.

A menudo se plantean inquietudes por los cambios a largo plazo que pueden ocurrir no sólo como resultado de una sola acción, sino por los efectos combinados de cada acción sucesiva en el medio ambiente.

La Evaluación de los efectos acumulativos (CEA, por sus siglas en inglés) es hecha para asegurar los efectos incrementales resultantes de la combinación de las influencias combinadas de las diferentes acciones que se evalúan. Estos efectos incrementales pueden ser significativos, aunque los efectos de cada acción, cuando se evaluaron de forma independiente, se consideran insignificantes.

La Evaluación de efectos acumulativos (CEA) está utilizándose cada vez, ya que representa una de las mejores prácticas en la realización de evaluaciones de escenarios ambientales. En varios países del mundo, como en E.U y Canadá, es exigida por ley.

Los desafíos en la implementación de la CEA son muy similares a los problemas de larga plazo durante la práctica en la evaluación del impacto ambiental (EIA). La evaluación de los efectos acumulativos (CEA's) generalmente se basan en métodos y enfoques existentes para la EIA. En reconocimiento de que no hay un solo método prescrito para llevar a cabo un CEA, por lo que es válido presentar diversos enfoques.

Las condiciones para que efectos acumulativos potenciales se presenten son:

- Los efectos locales sobre los componentes ecosistémicos valorados (CEV's) se presentan como resultado de la acción bajo revisión y;
- Dichos componentes ecosistémicos son afectados por otras acciones.

Las acciones humanas a menudo causan una perturbación en el medio ambiente. Estas acciones incluyen proyectos y actividades.

Los proyectos son por lo general algún tipo de obras o construcciones

físicas que se planifican, construyen y operan. Los proyectos se normalmente se identifican por un nombre específico. Las actividades pueden ser parte de un proyecto, o no estar asociados con cualquier proyecto, sino que surgen con el tiempo debido a la presencia humana permanente en el área. El desarrollo de una mina, un camino de acceso, o ambos juntos, son ejemplos de un proyecto. Tráfico público, el senderismo y la caza a lo largo de ese camino son ejemplos de actividades.

Para los propósitos de un CEA, los efectos sobre el medio ambiente de otros proyectos y actividades también tienen que ser considerado. Para mayor comodidad, en este documento, el término "acciones" se utiliza cuando es apropiado para representar tanto proyectos y actividades. El término "proyecto" se usa sólo en referencia al proyecto que se propone en valoración.

Ejemplo de efectos acumulativos:

Aire: Emisiones combinadas de CO₂ dentro de una cuenca atmosférica donde operan 3 plantas procesadoras de gas natural.

Agua: Reducción combinada en los volúmenes de flujo dentro de un río particular resultado de las extracciones de agua para uso agrícola, municipal e industrial.

Fauna: Mortalidades combinadas de jaguares u otros felinos dentro de una determinada unidad de manejo de fauna silvestre, por cacería, atropellamiento y sacrificio de animales "problema".

Vegetación: Remoción de vegetación resultando en la eliminación de un parche de especies de flora regionalmente raras.

Uso de recursos: Remoción continua de madera comercial en un área de manejo forestal.

Tabla No. 57 IMPACTOS ACUMULATIVOS EN EL SAR DEL PROYECTO.

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS REGIONALES DE INTERÉS	COMPONENTES REGIONALES VALORADOS (VEC's)	INDICADORES
AIRE		EMISIONES DE CONTAMINANTES Y PARTÍCULAS A LA ATMÓSFERA	CALIDAD DEL AIRE	CO ₂ ,NO _x ,SO ₂ , PM 2.5 Y PM10.
AGUA	SUPERFICIAL	DISMINUCIÓN DE LOS NIVELES DE AGUA DE LAS CORRIENTES SUPERFICIALES	CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA.	EXTRACCIONES COMBINADAS DEL VOLUMEN DE AGUA, PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA QUE AFECTAN LOS ESTANDARES DE AGUA POTABLE.
	SUBTERRÁNEA	NO HAY PROBLEMAS DE DISPONIBILIDAD	FUENTES DE AGUA POTABLE	EXTRACCIONES COMBINADAS DE VOLÚMENES DE AGUA
FAUNA	ACUÁTICA	NO EXISTEN PROBLEMAS DE INCREMENTO EN LA PRESIÓN DE PESCA	ESPECIES NATIVAS Y COMESTIBLES	CUERPOS DE AGUA QUE ATRAVIEZAN EL TRAZO.
FLORA		PÉRDIDA DE VEGETACIÓN PROVOCADA POR DESMONTES, EFECTOS DE LOS DEPÓSITOS DE RESTOS DE VEGETACIÓN (HOJAS Y RAMAS SECAS) LLEVADOS POR EL AIRE.	ECOSITIOS CON VEGETACIÓN.	NÚMERO DE CACTACEAS COLUMNARES Y/O ESPECIES RARAS O DE DIFÍCIL REGENERACIÓN INCLUIDAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.
FAUNA TERRESTRE.		PÉRDIDA, DESUBICACIÓN SENSORIAL Y FRAGMENTACIÓN DEL HÁBITAT, MORTALIDAD DIRECTA DEBIDO AL INCREMENTO DEL TRÁFICO VEHICULAR Y AUMENTO DE LA CACERÍA ILEGAL.	ESPECIES CAZADAS Y ATRAPADAS.	VENADOS, PALOMAS, ARMADILLOS, IGUANAS, ETC.
USO DE RECURSOS		DISMINUCIÓN DE LAS OPORTUNIDADES PARA COSECHAR RECURSOS (PECES, PLANTAS TRADICIONALES, CACERÍA, EXTRACCIÓN DE MADERA, TRAMPEO), INCREMENTO DE ACCESOS VIALES, EFECTOS VISUALES.	ÁREAS DE EXTRACCIÓN DE MADERA, ÁREAS CON ANIMALES DE LOS CUALES SE OBTIENEN SUS PIELES, ESPECIES CINEGÉTICAS, NUEVOS CAMINOS DE ACCESO, DISFRUTE RECREATIVO.	CAMPAMENTOS A LA ORILLA DE LOS CUERPOS DE AGUA, ZONAS DONDE SE DA EL CORTE DE POSTES, ESTACIÓN Y FABRICACIÓN DE CARBÓN. UMA'S PARA CACERÍA.
SOCIO ECONÓMICOS		AUMENTO DEL USO DEL SUELO HABITACIONAL/COMERCIAL/TURÍSTICO	CRECIMIENTO DE LA MANCHA RURAL.	HAS. DESMONTADAS PARA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA CAMPESTRE/HABITACIONAL.

La siguiente tabla es un ejemplo de acciones tipo que pueden ser consideradas como adicionales para una acción propuesta en un área forestal bajo condiciones de múltiples usos, como lo es el área del SAR considerado para el proyecto:

Acciones adicionales propuestas para áreas forestales.

EXTRACCIÓN DE RECURSOS	USO RECREACIONAL	INFRAESTRUCTURA Y USO DEL SUELO
Cacería/pesca	Campismo	Caminos de acceso
Minería	Uso ecuestre	Autopistas
Bancos de materiales/canteras	Pesca	Áreas protegidas
Aserraderos	Cacería	Vías de ferrocarril
Aprovechamientos forestales	Ciclismo de montaña	Comunidades residenciales campestres
Trampeo	Senderismo, uso de vehículos todo terreno	Agricultura

Debido a que el proyecto global de carretera, atraviesa diferentes áreas con diferentes usos y paisajes, representativos de diferentes condiciones ecológicas, diversos "índices paisajísticos" pueden utilizarse para cuantificar varias características tanto naturales como construidas. Para el caso particular del tramo carretero, evaluado en esta MIA-R, los valores obtenidos deben ser comparados con umbrales de tolerancia publicados, si los hay, para diferentes especies faunísticas indicadoras, terrestres y de avifauna.

A parte de los indicadores anteriores se pueden considerar tres especies de fauna silvestre como indicadores de cambio en respuesta a presiones de desarrollo en el pie de sierra que atravesará el trazo:

El venado cola blanca puede servir para evaluar el uso de los accesos por los ungulados y para servir como un indicador ecológico de hábitat inicial de los primeros brotes de la flora en el sitio.

Las diversas especies de felinos presentes dentro del SAR para evaluar el uso por grandes carnívoros y servir como un indicador biológico de los movimientos de la fauna silvestre a escala regional y

Los pericos para evaluar el uso por aves canoras y servir como indicador ecológico de la fragmentación localizada del hábitat de la selva.

Los índices paisajísticos que también se pueden también incluir para su evaluación son:

Densidad de accesos (Km. de derecho de vía/Km²) como un indicador de la efectividad del hábitat.(Efecto barrera y de borde).

Densidad de corrientes (cruce de corrientes/Km. de corrientes superficiales en el área de estudio) como un indicador de disturbios acuáticos.

Áreas desmontadas (ha.) como indicador de disponibilidad de hábitat regional.(fragmentación).

El uso de la densidad de carreteras o caminos como un indicador regional del cambio en el paisaje.

El tema del incremento de carreteras/caminos (un ejemplo de acción inducida) es una de las principales preocupaciones en áreas que experimentan un extenso desarrollo, especialmente en áreas interiores sin afectaciones previas. Cada acción adicional, a menudo, añadirá directamente más caminos de acceso a la región, lo cual puede inducir a actividades adicionales (ej. cazadores que usan cuatrimotos tipo ATV's) y nuevos desarrollos habitacionales que hacen uso de este acceso.

La red de carreteras en crecimiento y el tráfico vehicular, representan un incremento en la alteración de la superficie del suelo y un disturbio sensorial. Para la fauna silvestre, esto representa un incremento directo e indirecto en la pérdida de hábitat (alteración) lo que lleva a la fragmentación del mismo y bloqueo de los movimientos de fauna silvestre.

Al realizar un mapeo de la red de carreteras durante varios años (décadas), se puede demostrar como varias acciones pueden contribuir acumulativamente a cambios regionales de gran escala en el paisaje.

Las carreteras pueden entonces ser utilizadas como un indicador cuantitativo de los efectos acumulativos. La densidad de carreteras (Km. de carretera/Km² de paisaje no perturbado) es calculado generalmente para varios años.

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

Para lograr lo anterior, el consultor elaborará un Programa de Manejo Ambiental (PMA) donde se identifiquen las estrategias y programen todas las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos ambientales acumulativos, sinérgicos y residuales derivados del proyecto o del conjunto de proyectos en cada fase y etapa de su desarrollo, incluyendo la de abandono. Debe haber una total y absoluta congruencia con el capítulo precedente.

El Programa de manejo ambiental deberá basarse en el concepto de mejora continua con el fin, no sólo de asegurar el cumplimiento las medidas propuestas, sino de mejorar el desempeño ambiental del proyecto.

El PMA solo tiene sentido si se incluyen acciones de monitoreo, que garanticen el cumplimiento de las medidas propuestas, la efectividad ambiental de las mismas, el seguimiento a la prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales en general y la identificación de interacciones potenciales entre el proyecto y el ambiente no hayan sido identificadas originalmente y seguimiento de la relevancia ambiental de los cambios que cualquier proyecto sufre durante su fase de desarrollo.

Los elementos de las acciones de monitoreo deberán ser evaluados con respecto al costo, duración, posibilidad de ejecución, requerimientos de capacitación y confiabilidad bajo las condiciones locales. La función de monitoreo es garantizar que las medidas recomendadas en la MIA estén siendo incorporadas en la ejecución del proyecto. El PMA puede también identificar acciones adicionales paliativas que puedan ser requeridas una vez que los impactos reales del proyecto se manifiesten, este Programa representa una comprobación del manejo ambiental del proyecto y garantiza que el proponente del proyecto cumpla con las condicionantes.

También permite la retroalimentación que puede mejorar la predicción de impactos ambientales en el planeamiento de futuros modificaciones al proyecto.

En este capítulo, se proponen estrategias técnica y económicamente viables para prevenir y mitigar los impactos ambientales. Las propuestas de medidas están dirigidas a reducir la relevancia de los impactos adversos que el proyecto ocasionará.

El siguiente cuadro es un resumen de las principales medidas o acciones de prevención y mitigación que se deberán llevar a cabo:

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN
ETAPA 1. Diseño y planeación de carreteras	1.1. Análisis de factibilidad jurídica ambiental.	<p>Jurídicamente al proyecto le aplican la LGEEPA en sus artículos 1, 5, 8, 15 y 28 fracción I, 111, 134, 155, así como la LGVS artículos 1, 19, 27, 28, 31, 35, 37,106; LGPGIR artículos 1 fracciones I y X,18 fracciones VII y X; LCPF artículos 1 y 2 fracción I inciso c) y fracción XVI;LFRA en sus artículos 1, 5, 6 fracciones I y II, 10, 11 y 12;LAN artículos 1, 2 3 fracción XLVII, 9 fracciones XVII y XXXV;LGDFS artículos 1, 117 y 118;el RLGEEPAMIA artículos 1, 2 y 5 incisos B), O) fracción I y R) fracción I, 10, 11 fracción I y 13; RLGVS artículos 83 fracciones I y II; RLGDFS artículos 1, 120 y 121, 123 123 Bis y 124;RLAN artículos 2, 4, 133, 146 y diversas NOM 's.</p> <p>Al proyecto le aplica el POEGT, que es de carácter general.</p> <p>El proyecto es congruente con la normatividad ambiental tal y como se detalla en el cap. III de esta MIA-R.Para darle esa congruencia se reducirán, minimizarán, mitigarán y compensaran los impactos ambientales adversos identificados.</p> <p>El trazo es la mejor opción desde el punto de vista ambiental porque se trazó por áreas impactadas; además se efectuará un rescate de especies de flora y fauna en alguna o sin categoría de riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
	1.2. Evaluación de Impacto Ambiental y el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.	<p>La ejecución del proyecto está sujeta a la obtención de la autorización en materia forestal por el cambio de uso de suelo en congruencia con la LGDFS y su Reglamento ya que se desmontará una cantidad de 0.9517 ha con vegetación.</p>
	1.3. Áreas protegidas y	<p>El sitio del proyecto se ubica dentro de ANP federal C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit, con</p>

	<p>ecosistemas frágiles, requieren especial cuidado.</p>	<p>categoría de manejo Área de Protección de los Recursos Naturales; no obstante, el trazo solo se localiza dentro de un ecosistema prioritario para su conservación según la CONABIO ya que incide dentro de la RHP-22 Río Baluarte- Marismas Nacionales.</p>
	<p>1.4. Fragmentación del hábitat / contemplar medida y pasos de fauna para evitar el efecto barrera.</p>	<p>El proyecto requiere la construcción de nuevas obras de drenaje para que funcionen como pasos de fauna por los efectos barrera y de borde que generará la fragmentación adicional del hábitat con el proyecto; debido a que en la zona se presentan varias especies de los diferentes grupos faunísticos en especial de la herpetofauna y mastofauna cuyo desplazamiento terrestre los obliga a ser potencialmente víctimas de atropellamiento y a que su instinto les impida intentar cruzar la superficie asfaltada y libre de vegetación. Debido a que en la mayor parte del trazo se carece de vegetación, los pasos de fauna seleccionados corresponden a las losas o alcantarillas que se construirán en los cauces de los escurrimientos por los que atraviesa el trazo. Está demostrado en diversos estudios ecológicos como los cauces de los cuerpos de agua sirven de corredores para la fauna en época de secas, la cual en la zona abarca un periodo de 8 meses al año.</p>
	<p>1.5 Plan de Manejo (MIA-R).</p>	<p>Se presentará el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para este proyecto, en congruencia con las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para disminuir los impactos ambientales que se producirán y se presentan en este estudio.</p>
<p>ETAPA 2. Construcción de carreteras</p>	<p>2.1. Criterios de construcción verde: a) Capacitación ambiental al personal de obra. b) Delimitación de áreas de afectación.</p>	<p>a) Todo proyecto carretero se debe desarrollar partiendo de acciones básicas y necesarias. La capacitación al personal de la obra en específico a los operadores de maquinaria para que no contaminen el suelo y respeten la biodiversidad es básica, así como al ingeniero responsable de la obra, el cual debe estar</p>

	<p>c) Acciones de protección a la flora y fauna. d) Uso de material reciclado. e) Plan de manejo de residuos. f) Protección del suelo orgánico. g) Uso de equipos menos contaminantes. h) Reducción de la emisión de partículas. i) Instalación de baños portátiles. j) Medidas de reducción de ruido.</p> <p>Acciones y conductas a seguir para el cuidado del medioambiente durante las etapas del proyecto.</p>	<p>concientizado en materia de cuidado al medio ambiente.</p> <p>b) Para evitar que el proyecto se salga de lo autorizado es esencial delimitar el área de trabajo y que todas las obras se circunscriban a esa zona, evitando cualesquier acción fuera de ella.</p> <p>c) La contratista deberá tener personal especialista en flora y fauna para que ejecuten los programas y acciones comprometidos tanto en los términos y condicionantes del resolutivo ambiental y cambio de uso de suelo. Dentro de estas se contemplan las acciones de protección de flora y fauna para que asegurar que con el ingreso de maquinaria al predio no se afectarán especies de fauna de lento desplazamiento revisando en nidos, cuevas o debajo de rocas o troncos. En caso de ser necesario los ejemplares de fauna se capturarán y traslocarán inmediatamente. Si detectan especies de tengan alguna singularidad, o su desarrollo sea lento o que se encuentren dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 se reubicarán los ejemplares o se producirán esquejes a partir del material parental.</p> <p>Para ello ese equipo de especialistas asesorará y dirigirá el proyecto procurando no rebasar los umbrales ambientales previstos.</p> <p>Una acción básica previa al inicio de obra es el aviso de inicio de los trabajos a PROFEPA mediante oficio presentado a la delegación correspondiente. Así, de igual forma, unos pocos días antes del inicio se definen los sitios donde se ubicaría la maquinaria, además se realizará la contratación de personal en los pueblos aledaños, así como la renta viviendas para pernoctar, así como contratar cocineras que preparen alimentos en su casa y puedan brindar el servicio de comedor al</p>
--	--	--

		<p>personal de la obra.</p> <p>d) Se privilegiará el uso de material reciclado, por ejemplo la madera para el cimbrado debe ser reutilizada preferentemente. El concreto se comparará en costales de 1 tonelada a granel para evitar el empaque de papel. Los residuos orgánicos se harán composta o se utilizarán para como alimento de animales. Los residuos deberán ser depositados en tambores metálicos de 200 litros con tapa identificados según su origen (orgánicos, o inorgánicos).</p> <p>e) El proyecto se desarrollará en zona rural por lo que se deberá luchar contra la cultura de quemar la basura que tiene la gente o depositarla en cañadas y que la arrastre el agua. Para ello es importante que durante las obras se comisione una brigada encargada de re limpieza de residuos sólidos y los lleve al sitio de confinamiento de la población Santa Fe y/o Mojocautla. Envases de PET, aluminio y vidrio son altamente reciclables. Así como papel y cartón. Los envases de telgopor y plástico deberán ser dispuestos adecuadamente. Si se llegasen a producir residuos sólidos peligrosos deberán ser recolectados, separados, almacenados y entregados a una empresa especializada para su transporte y disposición final. Los materiales producto de demoliciones (infraestructura hidráulica) deberán depositarse en un sitio autorizado por el H. Ayuntamiento de Rosamorada, Nayarit.</p> <p>f) Todo el suelo fértil producto del despalme será rescatado para su uso en tareas de reforestación o nivelar parcelas agrícolas. Este recurso tan valioso debe ser recuperado eficientemente y colocado temporalmente en sitios donde las corrientes de agua no lo arrastren. Se recomienda que los montículos de suelo se cubran con ramas y troncos</p>
--	--	--

		<p>gruesos colocados en todo el perímetro de su base para formarle una especie un rodete de protección. Si se le adiciona encima semillas de pastos de la zona se cubrirá de mejor forma evitando se erosione por aire o agua y se tendrá disponible cuando se requiera.</p> <p>g) Toda la maquinaria deberá ser lo más nueva posible o bien tener el mantenimiento apropiado. Se deberá evitar el uso de maquinaria que tenga fugas de aceite o combustible, o no estén recientemente afinadas. Todas las máquinas deberán contar con silenciador en sus escapes.</p> <p>h) Durante la obra es esencial regar los caminos.</p> <p>i) Deberá evitarse el fecalismo al aire libre y se deberá sancionar esa conducta. Para ello se utilizarán letrinas colocándolas en la sombra de los árboles aledaños al trazo, de tal forma que se aliente su uso. Las letrinas serán 1 por cada 10 trabajadores.</p> <p>Si se detecta fecalismo se deberá hacer la limpieza del sitio contaminado por heces y llevar los residuos a una letrina.</p> <p>No se propone un "Programa de acciones de protección y rescate de flora y fauna silvestre (que incluya el análisis de pasos de fauna)", dado que en el sitio no se detectaron corredores de fauna, pues no existen los suficientes parches con vegetación que conformen un corredor.</p>
	<p>2.2. Diseño adecuado de drenaje para proteger escurrimientos subterráneos y superficiales.</p>	<p>Como ya se ha comentado a lo largo del trazo se presentan 18 escurrimientos intermitentes. La obra se pretende construir en época de secas y que por lo tanto la modernización de la infraestructura hidráulica requerirá la demolición de la existente y de que se tomarán en cuenta los niveles del cauce para que el piso de las obras coincida con</p>

		<p>el actual. Además se han realizado cálculos del área drenada de cada cuenca para dimensionar cada obra de drenaje de acuerdo con el caudal estimado en un evento de lluvia máxima para un $Tr=100$ años y lluvias de 24 horas. No se removerá vegetación riparia durante la construcción de dichas obras de drenaje, ya que esta no se encuentra presente por existir ya infraestructura en cada sitio y si bien la longitud de dichas obras se aumentará (por el aumento en la línea de ceros del camino), se concluye que no se requiere acciones de protección y restauración de cuerpos de agua.</p>
	<p>2.3. Protección, estabilización de taludes y obras de protección de suelos.</p>	<p>Dentro del PMA se propondrán básicamente obras de protección y conservación de suelos como es la construcción de zanjas bordo y/o trinchera y estabilización de taludes en la zona de la carretera nueva que lo requiera, para conformar barreras que retengan el suelo erosionado.</p>
	<p>2.4. Uso de cercas, colocación de señales, reflectores, construcción de pasos subterráneos o elevados para el paso de la fauna.</p>	<p>Los "fantasmas" que se utilicen en para el señalamiento del camino tendrán en su parte superior una película de cinta reflejante. Además en las zonas donde se constata que travesía fauna se colocarán letreros para que se disminuya la velocidad de los vehículos y se evite el atropello de fauna.</p>
	<p>2.5. Paisaje (criterios de carretera paisajística).</p>	<p>La carretera no fue diseñada con criterios paisajísticos porque no existen elementos o rasgos únicos en el paisaje circundante.</p>
	<p>2.6. Señalización ambiental.</p>	<p>Se hará el uso de señalización en zonas donde se establezca que atraviesa algún tipo de fauna, así como el no arrojar escombros ni basura.</p>
<p>ETAPA 3. Operación y conservación de carreteras</p>	<p>3.1. Rehabilitación de sitios afectados y reforestación.</p>	<p>El derecho de vía del camino se ubica en zonas con moderadas pendientes debajo del 10%, por ello es importante que en esas zonas se lleven a cabo las acciones del programa de reforestación, con la finalidad de disminuir los deslaves, caída de rocas y retener el suelo. El programa de reforestación considera compensar 3 a 1 los ejemplares</p>

		arbóreos derribados.
	3.2. Mantenimiento y conservación de la infraestructura carretera, limpieza y desazolve de obras de drenaje y señalamiento ambiental.	El Centro SCT Nayarit, promovente de esta manifestación de impacto ambiental y responsable de la misma, deberá revisar y dar mantenimiento periódico a la señalización carretera, superficie de rodamiento y obras de drenaje. Particularmente después de eventos hidrometeorológicos importantes.

Las medidas se explican a mayor detalle en el PMA.

VI.1 Clasificación de las medidas de mitigación.

Clasificarán las medidas de mitigación de los impactos de acuerdo a lo siguiente:

- **Preventivas**
- **De remediación**
- **De rehabilitación**
- **De compensación**
- **De reducción.**

Se propone una serie de medidas de control de impactos con el objetivo principal de evitar que las actividades a desarrollar puedan ocasionar daños o alteraciones irreversibles en el medio ambiente de la región y todos sus actores involucrados. La aplicación y puesta en marcha correcta de estas medidas tendrá como resultado un mínimo de afectación al Sistema Ambiental Regional.

Clasificación de las medidas de control de impactos.

Dado que los elementos ambientales que se verán más afectados con la construcción del proyecto vial, son la vegetación, la fauna silvestre y el suelo, las medidas de mitigación se orientan más hacia el control de la erosión y conservación de suelos, a la protección de las especies de animales existentes y la vegetación, como puede ser a través de la aplicación de medidas de rescate y de revegetación.

Las medidas propuestas se clasifican como a continuación se presenta:

A) MEDIDAS PREVENTIVAS

B) MEDIDAS DE MITIGACIÓN

C) MEDIDAS DE COMPENSACIÓN.

VI.2 Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas Agrupar los impactos ambientales en función del tipo de medida de mitigación que se proponga.

Indicar si existen sistemas de mitigación para uno o varios impactos.

A continuación se presenta una breve descripción de cada inciso.

Medidas Preventivas. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Evitan el impacto modificando alguno de los factores definitorios del proyecto (localización, tecnología, tamaño, calendario de construcción y/u operación, diseño, materiales y materias primas a emplear, etc.).

Las medidas de mitigación. Propiamente dichas se encaminan a la eliminación, reducción o modificación del efecto. Pueden operar sobre las causas (acciones del proyecto o sobre el receptor).

Estas medidas son las que se proyectan para eliminar los efectos ambientales negativos o están dirigidas a anular, atenuar, corregir, modificar las acciones y efectos de las actividades del proyecto.

Medidas Compensatorias. Estas medidas se aplican a impactos irrecuperables e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor. Son todas aquellas que como su nombre lo indica son para resarcir o indemnizar a alguien (persona, población, institución u organización) que se produce por el daño inevitable que se genera por una actividad o una obra.

Por ejemplo el pago de una suma por la afectación de árboles removidos en una zona donde los habitantes valoran a los árboles, y el costeo de volver a sembrar dichos árboles, otra medida de compensación es la remediación, por ejemplo si durante la construcción de un eje vial se

afectó el cauce de un río con el movimiento de tierras, es posible que se realice una remediación a través del retiro de las tierras así como el dragado del río, cuyo objeto es para ponerle remedio o rehabilitar un efecto negativo. Es decir las rehabilitaciones y remediaciones son parte de medidas de compensación.

En páginas anteriores se resumen las principales acciones o medidas de prevención, restauración, mitigación-reducción y compensación que se implementarán para el proyecto, a continuación se enlistan otras acciones secundarias que también coadyuvarán a darle viabilidad ambiental al proyecto:

- ✚ En los acarrees de materiales se transportarán en camiones de volteo previstos con cubiertas de lona o en su caso procurará el manejo de materiales húmedos para evitar la contaminación del aire por la generación de polvos.
- ✚ En la construcción de terraplenes se harán con pendientes suaves con la finalidad de evitar bajas tasas de infiltración hacia mantos de agua subterránea y la modificación de las corrientes y caudales por los cambios en el drenaje natural.
- ✚ En la operación del equipo y maquinaria, se debe de evitar el trabajo nocturno para reducir la contaminación por ruido. Así mismo se deberá de vigilar que la carga de combustible a la maquinaria que trabajará en el área del proyecto, no tenga fugas para evitar la contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustible.
- ✚ Durante el proceso de la pavimentación, la disposición de los sobrantes del sello deberá de recogerse y en camiones de volteo depositarse en los lugares autorizados por SEMARNAT. Se colocarán obras de drenaje en lugares adecuados para reducir la modificación del drenaje natural.
- ✚ Se reforestará las zonas donde se haya modificado el drenaje natural a fin de reducir la erosión.
- ✚ Para el manejo y disposición de residuos de obra se establecerán bancos de tiro donde lo designe el H. Ayuntamiento de Rosamorada, Nayarit y que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga del acuífero y en zonas baldías de baja productividad agropecuaria, esto ayudará a reducir la contaminación del suelo y subsuelo.

- ✚ Así mismo se deberá de contar con un programa de restauración de bancos de tiro a fin de buscar la reutilización del suelo y reducir el deterioro del paisaje.
- ✚ Las diversas señalizaciones que se integren en el proyecto deberán procurar al máximo la seguridad de los usuarios de la carretera al desplazarse por el, así como también a las poblaciones adyacentes a la misma, por lo cual se le proporcionara un adecuado mantenimiento periódico para su correcto funcionamiento, principalmente de manera previa y durante la época de lluvias.
- ✚ Todos los residuos sólidos y desechos que se generen directamente en las diversas actividades de mantenimiento, deberán canalizarse de preferencia al confinamiento (tiradero a cielo abierto) que opera cercano a la población de Santa Fe y/o Mojocuatla, municipio de Rosamorada.
- ✚ En las actividades de mantenimiento y conservación se establecerá un programa de limpieza, retiro de escombros, inspección de pinturas, y el tapado de grietas con la finalidad de evitar y reducir la contaminación del agua superficial y subterránea.
- ✚ Se efectuará la supervisión periódica de la carretera, a fin de detectar de manera oportuna daños no previstos a las asociaciones vegetales aledañas o cambios en los patrones de escorrentía local que requieran construcción de drenes para conservar el patrón de drenaje natural.



Figura No. 32 Ejemplo de la colocación de carteles alusivos a la prohibición de cazar.

Este proyecto está sustentado en el **Plan de Manejo Ambiental**, especialmente diseñado y que como ya se mencionó se presenta enseguida.

De ser necesario, para la mitigación de impactos se analizarán varias alternativas a fin de determinar las medidas más adecuadas en función del costo y la eficacia en la mitigación de impactos tanto directos como indirectos.

VI.3 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.

El plan de manejo ambiental (PMA) o de mitigación establece las medidas para evitar o reducir los impactos potenciales negativos resultantes de la implementación del proyecto y determinar los requisitos para su correcta implementación.

Tiene por objetivo fundamental estructurar las medidas de mitigación recomendadas por la manifestación de impacto ambiental, para revertir, atenuar, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos y potenciar o fortalecer los impactos positivos, buscando sinergizar las capacidades para un manejo eficiente de los problemas ambientales y propiciando la sustentabilidad del uso de los recursos naturales y del medio ambiente en general del área de influencia del proyecto.

Cada una de las acciones del proyecto demanda cuidados específicos en la etapa de construcción, como la selección adecuada de métodos

constructivos, el cumplimiento de las especificaciones, el uso de dispositivos de protección apropiados, además de criterios para aceptación de servicios y de mecanismos de seguimiento y de revisión permanente de procedimientos que se muestren ineficientes.

A los efectos de la implementación de los programas de mitigación incluidos en este apartado, la empresa contratista que resulte adjudicada para la construcción de la obra, deberá contratar los servicios profesionales de consultores, cuyos perfiles están detallados en cada programa estructurado, de manera que los costos ambientales sean parte integrante de los costos de obra.

Es necesario también establecer una interacción con las comunidades cercanas para la adecuada inserción del proyecto, además de una articulación eficiente entre todos los agentes que deberán actuar en las diversas etapas.

En la etapa de operación, los cuidados son relativos a eventuales situaciones de emergencia, que pueden colocar en peligro las áreas linderas, exigiendo una respuesta rápida para mitigar los impactos potenciales, además de una interacción permanente con las comunidades locales, informándolas sobre los procedimientos adecuados en las emergencias.

Conforme a las consideraciones expuestas, el plan de mitigación consiste en un conjunto de programas a ser ejecutados durante las diversas etapas del proyecto, los cuales, se detallan a continuación:

OBJETIVOS.

Supervisar la legislación ambiental, en las áreas de trabajo de las distintas obras componentes del proyecto.

Supervisar administrativamente, el cumplimiento de las especificaciones técnicas ambientales generales y las especificaciones técnicas particulares a ser aplicadas en las diferentes etapas constructivas que hacen a la obra en general.

Supervisar el grado de cumplimiento de las recomendaciones establecidas en los Términos y Condicionantes del resolutivo ambiental emitido por DGIRA/SEMARNAT.

Establecer un nexo permanente entre el contratista y el Ing. residente de obra, en lo referente a los aspectos ambientales del proyecto en su fase de ejecución.

METAS.

Realizar un monitoreo sistemático de las acciones realizadas por el contratista de las obras, en el aspecto ambiental, durante el período que dure la supervisión.

Elaborar informes mensuales sobre la aplicación y el grado de cumplimiento de las medidas de mitigación, tanto las correctivas y/o compensatorias por parte de los contratistas.

Exigir el cumplimiento de medidas efectivas y oportunas a los contratistas en caso se suceder situaciones no previstas, en cuanto a los aspectos ambientales y comunicar a residencia de obra sobre lo actuado.

JUSTIFICACIÓN Y METODOLOGÍA.

Conforme a la experiencia y a los resultados observados en la obra carretera, se considera necesario que las supervisiones ambientales sean independientes de las supervisiones de obras, dado que en muchas ocasiones colisionan intereses.

Ambas supervisiones deben ser complementarias para que la obra sea óptima no solo desde el punto de vista constructivo en sí, sino también considerando el entorno y el aspecto social.

Para que la obra sea sustentable, debe pasar por una supervisión con técnicos especializados que cuenten con experiencia.

Los programas de protección deberán ser ejecutados por una empresa especializada en estudios ambientales y específicamente en supervisión ambiental. La empresa supervisora ambiental, mantendrá contacto permanente con la residencia de obra, presentará los informes mensuales a DGIRA y a las Delegaciones en el estado de Nayarit, de SEMARNAT y PROFEPA, según los términos indicados en el resolutivo ambiental.

El supervisor ambiental y residente tendrá que estar en el sitio del proyecto en forma permanente.

El Plan de manejo ambiental de este proyecto se presenta de forma desglosada en anexos.

También es importante que el promovente o bien el contratista por este designado implemente las siguientes acciones para el manejo de residuos sólidos, éstas acciones deben tender a reutilizar, reusar o reciclar los residuos generados partiendo de una correcto

almacenamiento, manejo, separación y disposición fina. .Estas acciones forman parte de la cultura ecológica que se debe inculcar al personal que participe en la obra y que la empresa lo considere dentro de sus gastos corrientes para mantener limpio y evitar contaminar el sitio del proyecto.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.

INTRODUCCION.

En México se estima que los materiales recuperados para su reciclaje, representan del 6% al 10% de los residuos sólidos municipales generados y el 94% se lleva a rellenos sanitarios. El 50% de los residuos sólidos son depositados en rellenos sanitarios para su disposición final, mientras que el otro 50% son situados en tiraderos a cielo abierto o rellenos controlados que no cumplen con los requisitos técnicos para su adecuada disposición final y presentan riesgos trascendentales en el medio ambiente y en la sociedad, ya que no es una práctica sustentable.

Teniendo una problemática de este tipo en nuestro país, es de suma importancia minimizar la generación de residuos, así como fomentar la reutilización y reciclaje de éstos para ahorrar recursos naturales, energía, alargar la vida útil de los sitios de disposición final, disminuir los costos de la fabricación de nuevos productos, evitar la contaminación de los ecosistemas, mejorar el paisaje, entre otras ventajas.

En este documento se presenta un plan de manejo para disminuir la producción de residuos sólidos y para aprovecharlos de manera óptima, aportando beneficios ambientales, sociales y económicos.

OBJETIVOS.

Establecer un programa de manejo de residuos sólidos y especiales para minimizar la generación y maximizar la valorización de éstos, que permita:

- La protección al medio ambiente,
- La disminución en el consumo de energía eléctrica,
- El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales,
- El ahorro de espacio en los vertederos de basura,
- La reducción de fuentes de infección,
- La recuperación de espacios destinados al tiradero de desechos,
- Generación de empleos, y
- La reincorporación de la belleza del paisaje.

Concienciar y sensibilizar a los empleados y usuarios sobre la importancia de minimizar los residuos, su reutilización y reciclaje, propiciando una cultura de consumo responsable.

Cumplir con los requerimientos legales en cuanto a la gestión de residuos sólidos y especiales.

CAMPO DE APLICACIÓN.

Es aplicable para cualquier dependencia, departamento, comercio, restaurante, constructor, etc., generador de residuos sólidos y especiales que deberán apegarse a los lineamientos contenidos en este documento y se haga responsable de la capacitación de su personal, en conjunto con el departamento de recursos humanos para su cumplimiento.

Es del Nivel de Gobierno correspondiente, la responsabilidad a través del correspondiente departamento de ecología, proporcionar la información necesaria para que este procedimiento se ejecute, y en los otros generadores de residuos recaerá la responsabilidad en la persona encargada del mantenimiento.

Para efectos de este documento se entenderá por:

RESIDUO: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó (LGEEPA).

ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA: lugar donde los residuos van a ser depositados temporalmente hasta reunir la cantidad necesaria para su recolección por empresas que les den tratamiento o disposición final.

MINIMIZACIÓN EN LA FUENTE.

Todos aquellos involucrados con la adquisición de insumos para la obra deberán realizar las compras bajo los siguientes criterios de consumo responsable:

Comprar productos cuyos envases sean biodegradables o puedan ser reutilizados y que tengan menos empaques.

Evitar al máximo los envases desechables (bebidas envasadas, platos o cubiertos de plástico, etc.)

Comprar a granel, para evitar el sobre empaquetamiento y ahorrar dinero; mantener los artículos perecederos en mente para evitar su putrefacción.

Comprar productos de larga duración y de mayor calidad.
Elegir productos alternativos, es decir que sean compatibles con el medio ambiente y que no contengan sustancias tóxicas. (Por ejemplo: si se utiliza desmoldante base aceite, se puede sustituir por desmoldante base agua que cumple con los objetivos requeridos).

ACOPIO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS.

1. El promovente de esta MIA-R, en conjunto con el departamento de ecología de la instancia de gobierno deberán capacitar a las personas directamente involucradas en la generación y manejo de los residuos, además de proporcionar el material que sea necesario para su correcta disposición y de canalizar los residuos a la zona de almacenamiento temporal para ser transportados al relleno sanitario más cercano al sitio del proyecto.

2. El personal de cada área generadora deberá depositar sus residuos en el contenedor adecuado, como se indica en la siguiente tabla No. 58:

Tabla No. 58 Manejo de residuos.

CONTENEDOR	RESIDUOS A DEPOSITAR	EJEMPLOS
VERDE	B A S U R A - O R G Á N I C A	
		Restos de comida, vegetación, excepto aceite comestible u manteca en estado puro, si el resto de los residuos están impregnados con estas sustancias, no hay problema. Todos los que sean perecederos.
AZUL	B A S U R A - I N O R G Á N I C A	
	Plásticos	Envases vacíos de; bebidas, comidas, detergentes y productos de limpieza que no se consideren residuos peligrosos. NO DEPOSITAR. Plástico negro, películas de plástico, hielo seco, PVC.
	Papel	Periódicos, revistas, papelería de oficina e impresiones con las siguientes características: Seco. Sin residuos orgánicos o grasa. NO DEBE ESTAR MEZCLADO CON: -Papel carbón o auto copiante. -Plastificado -Aluminio -Celofán -Fotografías. -Encerado (envases tetrapack usados en jugos y leches). -Doméstico usado (servilletas, higiénico). -Adhesivo (Post-it, calcomanías). -Folleterías que contenga cualquier material adicional que no sea cartón y/o papel.

		El papel deberá empacarse en cajas de cartón de las que se obtengan de los residuos.
	Vidrio	Envases de bebidas y alimentos
	Cartón	Cajas de cartón y cartón que no estén impregnados de sustancias químicas peligrosas (hidrocarburos).
	Aluminio	Latería de bebidas. NO DEPOSITAR papel aluminio ni latas de comida.
	No aprovechables	Colillas de cigarro, latas de comida, vasos, platos y cubiertos desechables, papel aluminio, bolsas, envases de plástico, sacos de materiales de construcción. En este grupo, van todos los residuos que no pertenezcan a las clasificaciones establecidas para el resto de los contenedores y que no son residuos peligrosos.

3. Los generadores de contenedores de 100 litros y las cubetas de 20 litros, serán los responsables de enviarlos al almacén temporal de residuos peligrosos para ser reutilizados como envases de éstos mismos.

4. Para los residuos que se generen en grandes volúmenes como acero, madera, escombros, aluminio, se designará un área en obra para depositar cada tipo de residuo de forma separada, que estarán identificadas con letreros.

5. En la zona donde coman los trabajadores se colocarán los contenedores necesarios para la separación adecuada de los residuos.

6. Se establecerán dos días a la semana para la recolección de residuos cuidando que no se mezclen con las demás clasificaciones.

7. Los contenedores NO se deberán retirar de su lugar durante la construcción de cada tramo. Cuando avance hacia otro tramo o se abra otro frente de trabajo se deberán colocar contenedores adicionales.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Derivado del análisis sistémico del entorno en donde se inserta el proyecto y de las dinámicas ecológicas que lo mantienen y prevén una evolución dirigida por los fenómenos naturales y las actividades antrópicas en el presente y en el futuro previsible, es factible hacer inferencias respecto al posible escenario sin el proyecto y con el proyecto.

VII.1.1. Pronóstico ambiental sin proyecto.

Es difícil concebir que en el sitio en donde se proyecta el presente desarrollo carretero, no se lleve en el futuro algún otro proyecto de esta naturaleza (carretera de enlace), pues las tendencias de desarrollo, así lo contemplan.

Con esta salvedad, se puede suponer la no implementación de desarrollo alguno de esta o similar naturaleza, en ese sentido, el escenario muestra pocos cambios, en orden de eventos se podrían suponer en un escenario futuro de 20 años:

Dentro del escenario físico, no existirían cambio sustanciales en los elementos que lo definen, sin lugar a dudas el principal problema que afectará la zona en un futuro podría ser la apertura de explotaciones mineras. Así como la pérdida de vegetación actividades agrícolas legales e ilegales.

Las poblaciones animales irían paulatinamente reduciéndose, en su distribución y su abundancia, dada la pérdida de hábitat.

Las parcelas en las que actualmente se desarrolla la selva mediana subcaducifolia y el bosque de encino, como resultado del abandono, podría acaso ser retirada por la reactivación de las actividades agrícolas.

El desarrollo humano previendo las dinámicas de las poblaciones, iría invadiendo algunos espacios, creciendo las manchas urbanas de manera paulatina, pero con pocos cambios en los aspectos económicos e incrementose en las problemáticas sociales y el rezago social.

De acuerdo con la evaluación de la vulnerabilidad que tendrían los ecosistemas forestales de México, efectuada por Villers y Trejo (2000), donde se aplicaron tres modelos de cambio climático (CCC, GFDL-R30 y de sensibilidad: +2°C de temperatura y -10% en precipitación), utilizando las clasificaciones de clima y vegetación adaptadas para

México por García y Rzedowski y evaluando la vegetación que se establecería, de acuerdo con los tres modelos.

Se señalaron las áreas que resultarían afectadas, de acuerdo con el estado de deterioro de la vegetación actual, y los porcentajes por tipo de vegetación que estarían expuestos a diferentes variaciones climáticas, según indican los modelos.

Se concluyó que los cambios climáticos serían lo suficientemente lentos como para permitir la migración y adaptación de las especies.

El Modelo de Sensibilidad (+2°C y -10% pp), predijo un aumento en la distribución de los climas cálidos y una disminución de la humedad; estos cambios repercutirían en la distribución de la vegetación.

Los bosques tropicales perennifolios, subperennifolios y caducifolios que hay en climas cálidos húmedos y subhúmedos del tipo 1 (temperatura media anual > 22°C y un cociente de precipitación/temperatura entre 43 y 55), aumentarían ligeramente su distribución; podrían establecerse en áreas con mayor altitud que las actuales.

Además, de acuerdo con este modelo, el aumento de la temperatura favorecería el establecimiento de comunidades tropicales, restando terreno a bosques templados de encino y de coníferas establecidos en climas templados y semifríos; estos últimos desaparecerían al aplicar el modelo.

VII.1.2. Pronóstico ambiental con proyecto.

Definitivamente, el pronóstico en el futuro previsible con un proyecto de inversión es totalmente distinto, con problemas distintos, pero que pueden afrontarse con un mayor movimiento de capital humano y económico regional.

El escenario en un término de 20 años se espera como sigue:

Se tendría ya en operación durante un buen tiempo el proyecto y se constatarían las predicciones realizadas. Entre las que destacan la utilización intensiva de los predios agrícolas temporaleros.

El escenario del sistema regional, no cambiaría sustancialmente en la dimensión del sistema, pues los fenómenos que definen su existencia, sería muy difícil modificarlos.

Se prevén cambios positivos en la estructura de la vegetación con la aplicación de un programa de reforestación para pago por servicios ambientales en zonas cerriles de mayor altitud (200 m.s.n.m o más.).

Los cambios pudieran verificarse también en las condiciones hidrológicas de los ecosistemas vecinos, en donde las tendencias de desarrollo muestran procesos de sequía y por ende limitación en las actividades agrícolas que en ellos se verifican, por lo que pudieran verse significativamente afectadas.

En lo biótico, al verse incrementada la superficie vegetal, aunque sean corredores lineales, las dinámicas bióticas asociadas actualmente al ecosistema aledaño, pudiesen adoptar como sustitutos estos sitios para un cambio no tan radical. Es bien cierto que existen en la zona especies de fauna muy plásticas y tolerantes.

En lo socioeconómico, sin lugar a dudas, el proyecto es un desarrollo inducido para esa región serrana y rural del municipio de Rosamorada, Nayarit y traerá una gran serie de beneficios, un posible mayor flujo de dinero, activación de economías en diversos sectores y mejores condiciones de vida como opción.

Vigilando que este desarrollo no genere más problemas que los beneficios, las medidas propuestas en este manifiesto, podrían hacer factible este escenario.

Obligatoriamente este proyecto traerá aparejado la realización de otras acciones, pero la más importante es que a lo largo de él se establecerían más desarrollos habitacionales de tipo campestre de baja densidad habitacional, dado que la zona es escarpada en partes, habría problemas para dotarla de servicios.

No se puede evitar que el desarrollo tenga un costo ambiental, sin embargo es claro que un desarrollo sustentable, tiene asociados beneficios que permiten crear y modificar el entorno, con un costo ambiental que la resiliencia o capacidad de adaptación del sistema lo puede soportar, con cambios que lo justifican en la esfera del beneficio social.

A continuación se presentan los pronósticos ambientales para el proyecto, mismos que se tendrían para el sitio si no se realizara el proyecto, con el proyecto sin aplicarle medidas de mitigación y el desarrollo del mismo con la aplicación de las medidas de mitigación, mediante los cuales se demuestra, como la realización de las obras y actividades del proyecto, sus impactos ambientales y las medidas de prevención y mitigación a aplicar en el ecosistema y área de influencia del proyecto, afectarán de manera positiva o negativa en los diferentes componentes ambientales.

COMPONENTE AMBIENTAL	PRONÓSTICOS AMBIENTALES		
	SIN PROYECTO	PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
AIRE	<p>La capacidad de dispersión que tiene el sitio del proyecto es muy amplia, por lo que los humos, polvos y olores que genera maquinaria y equipo en operación dentro del área de influencia del proyecto no sobrepasan los límites de la normativa ambiental.</p> <p>La mayoría de la maquinaria opera con equipo de de combustión interna a diesel.</p> <p>Todo contratista sabe que un equipo debe recibir mantenimiento preventivo para</p>	<p>El componente aire puede afectarse en lo relativo a emision.e.Si no se lleva a cabo el mantenimiento constante de los motores de combustión estos provocarán altos niveles de emisiones a la atmósfera como CO₂ y ruido.</p>	<p>La SCT aplicará varias medidas para evitar la contaminación del aire, las cuales serán:</p> <p>Mantenimiento preventivo de motores de combustión interna de la maquinaria pesada y vehículos de trabajo, los cuales se encuentren bien afinados.Con ello disminuirán las emisiones a la atmósfera por gases de combustión y con ayuda de silenciadores se reducirá la intensidad de ruidos.</p> <p>Todas están medidas de mitigación tienen la finalidad de reducir la contaminación del aire en el sitio del proyecto</p>

	evitar pérdida de horas máquina por ello durante y después de cada obra la maquinaria pesada y el equipo de transporte utilizado tienen oportuno mantenimiento en la mayor parte de las unidades.		y su zona de influencia, por lo que al llevarse estas a cabo, de forma puntual, el pronóstico ambiental es positivo, ya que con ello la implementación del proyecto no afectaría este componente ambiental.
AGUA	<p>Las poblaciones de la zona no cuentan con sistema de tratamiento de aguas residuales, lo que ocasiona que proliferen el uso de letrinas que eventualmente pueden contaminar el manto freático.</p> <p>De crecer la población dentro del SAR, el pronóstico ambiental a futuro es negativo en la medida de que la contaminación generada por las actividades antropogénicas no den tratamiento a sus aguas residuales.</p> <p>El balance hídrico de arroyos que desembocan fuera del SAR es positivo pero las tendencias climáticas a futuro pronostican un déficit importante en la recarga del acuífero.</p> <p>El pronóstico ambiental ha cambiado favorablemente en los últimos años debido a los grandes flujos hidráulicos que ingresaron al sistema a fines de Septiembre de 2018 provocados por el huracán Willa.</p>	<p>Si el suelo del despalme se coloca cerca de cuerpos de agua y es arrastrado por las ecorrientías se producirán cantidades variables de sólidos suspendidos por lo que esto afecta la calidad del agua, principalmente en su turbidez y concentración de oxígeno y además de afectar el sitio del proyecto se puede ampliar el problema a las áreas circundantes de acuerdo a la velocidad del agua presente.</p> <p>El SAR del proyecto presenta pocetas o tinajas naturales con agua que es almacenada durante la temporada seca y es de donde se abastecen del vital líquido la fauna silvestre y los pobladores de la región y si los sedimentos son arrastrados en grandes cantidades pueden azolarlas.</p> <p>La construcción y operación del proyecto puede además contaminar aguas superficiales por conducto de</p>	<p>La SCT aplicará varias medidas para evitar la contaminación del agua, las cuales serán:</p> <p>Preferentemente se deberá construir en época de secas.</p> <p>Se deberá tener especial cuidado en no contaminar el agua a con residuos sólidos domésticos, así como residuos fisiológicos y residuos peligrosos como grasa, aceites, filtros, trapos y estopas impregnadas con los mismos, baterías y combustibles. Para ello se deberá contar con tambos de 200 L donde se colocarán los restos de alimentos del personal, sacos de alimento, papel, cartón, etc., para ser llevados por la empresa a un sitio de disposición final autorizado por el H. Ayuntamiento de Rosamorada, Nayarit.</p> <p>Las sustancias peligrosas serán almacenadas en tambores metálicos de 200 l de capacidad ubicados en un almacén techado de</p>

	<p>En 2020 la temporada de lluvias ha estado por debajo del promedio de precipitación pluvial anual.</p>	<p>malos manejos de residuos sólidos y líquidos, así como de sustancias peligrosas.</p> <p>Si no se aplican medidas de mitigación el pronóstico del proyecto se vuelve negativo por la alta posibilidad de ocasionar daños al ambiente, en su componente agua;.</p>	<p>residuos peligrosos el cual contará con un dique de contención evitar fugas por eventuales derrames. Estos residuos serán recolectados por un transportador y acopiador autorizado por SEMARNAT y de cada embarque deberá emitir una copia de la guía o manifiesto para que quede en los archivos de la contratista o S.C.T. De preferencia se evitarán reparaciones a los vehículos y maquinaria dentro del sitio del proyecto, de ser necesario estas se deberán realizar en un sitio con piso de concreto y empleando charolas de captación.</p> <p>Se realizarán análisis de agua para estimar el índice de calidad del agua (ICA) de la zona.</p> <p>Todas estas medidas de mitigación tienen la finalidad de reducir la contaminación del agua en el sitio del proyecto y su zona de influencia, por lo que al llevarse estas a cabo, de forma correcta y puntual, el pronóstico ambiental es positivo, ya que con ello la implementación del proyecto no afectaría este componente ambiental.</p>
--	--	---	---

SUELO	<p>Los suelos dentro del sitio del proyecto son regosoles eútricos de baja materia orgánica.</p> <p>La erosión es muy baja y la capa de suelo fértil es de 30 cm en promedio fuera del trazo.</p> <p>En un futuro no se esperan modificaciones de importancia en cuanto a la pérdida de suelo o afectación de la calidad del mismo.</p> <p>La ganadería extensiva que se lleva a cabo en el sitio compacta ligeramente el suelo, lo que le hace perder permeabilidad.</p>	<p>Con la construcción de las obras se modificará el relieve del sitio del proyecto. Estas modificaciones alteran también los micropatrones de escorrentías y si los suelos no son dispuestos en sitios alejados de las corrientes de agua pueden ser arrastrados y generar problemas de calidad de agua y azolves.</p>	<p>Las afectaciones que el proyecto desencadena en el componente ambiental suelo, son en su mayor parte generadoras de impactos ambientales adversos no significativos.</p> <p>Para ello las principales medidas de prevención y mitigación son:</p> <p>Evitar la contaminación del suelo con sustancias peligrosas y remediar el sitio en caso de contaminación.</p> <p>Rescate de la capa fértil del suelo durante el despalme.</p> <p>Estabilización de taludes en zonas de corte.</p> <p>Todas estas medidas de mitigación tienen la finalidad de reducir los impactos ambientales al componente suelo, en el sitio del proyecto y su zona de influencia, por lo que al llevarse estas a cabo, de forma puntual, el pronóstico ambiental es positivo, ya que con ello la implementación del proyecto no afectaría de forma significativa este componente ambiental.</p>
FLORA	<p>La flora presente es de selva mediana subcaducifolia de tipo secundario arbustivo (SMS/VSa). Se observan pequeñas áreas desmontadas e incendiadas que contenían</p>	<p>Aunque los daños que generará el proyecto a la flora son adversos, es necesario mitigar esta afectación ya que si no se lleva a cabo, la pérdida de vegetación en una superficie de 0.9517 Ha se suma a la</p>	<p>Las afectaciones que el proyecto desencadena en el componente ambiental flora, son en su mayor parte generadoras de impactos ambientales adversos no significativos.</p> <p>Para ello las</p>

	<p>vegetación.</p> <p>Dentro del SAR existen varia especies endémicas dentro de alguna categoría de riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>La agricultura de temporal y ganadería extensiva existente es la principal actividad productiva en la región, la cual es sustentada por el suelo y la flora silvestre.</p> <p>La flora presente dentro de la mayor parte del SAR está en muy buen estado de conservación.</p>	<p>desforestación acumulada para el SAR.</p> <p>Los ejemplares de flora son de rápido desarrollo principalmente debido al tipo de suelos, altitud y clima prevaleciente en la zona, caracterizada por sus muy copiosas lluvias en verano.</p>	<p>principales medidas de prevención y mitigación son:</p> <p>Acciones de reforestación en polígonos autorizados en la respectiva autorización de CUSTF.</p> <p>Se utilizará material vegetal muerto. El resto del material producto del desmonte será troceado e incorporado al suelo fértil.</p> <p>Todas estas medidas de mitigación tienen la finalidad de reducir los impactos ambientales al componente flora, en el sitio del proyecto y su zona de influencia, por lo que al llevarse estas a cabo, de forma puntual, el pronóstico ambiental es positivo, ya que con ello la implementación del proyecto no afectaría de forma significativa este componente ambiental.</p>
<p>FAUNA</p>	<p>La cercanía de sistemas de cerros provoca que algunas especies de fauna utilicen el predio como área de paso, principalmente los cauces de los arroyos y las zonas con vegetación más conservada.</p> <p>Dentro del SAR existen diversas especies de animales que se encuentran enlistados dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>La totalidad del SAR es zona ejidal donde se da la cacería ilegal</p>	<p>La avifauna es el grupo faunístico terrestre más importante en el sitio del proyecto. La mayoría de las especies son residentes permanentes.</p> <p>Algunas especies de anfibios, reptiles, aves, y mamíferos se encuentran dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que de no aplicar medidas de mitigación se corre el riesgo de afectar principalmente especies de lento desplazamiento o con hábitos</p>	<p>La SCT aplicará varias medidas para evitar la afectación a la fauna del sitio de influencia del proyecto, entre estas medidas destacan:</p> <p>Se realizarán previamente a la construcción de las obras tareas de ahuyentamiento y rescate y traslocación inmediata de fauna de lento desplazamiento. Se construirán pasos de fauna.</p> <p>No se permitirá la caza, captura y posesión de ninguna especie de fauna, ni el uso de armas de fuego</p>

	<p>y de subsistencia.</p> <p>Dentro del SAR no existen UMA's o sitios para la conservación de fauna.</p>	<p>excavadores u otros estadios de las mismas (huevos, polluelos, crías) o hábitats especiales como: nidos, madrigueras, etc.).</p> <p>Definitivamente la construcción de la modernización del camino modifica el hábitat y afectará directamente especies de fauna.</p> <p>Sin protección de la fauna el pronóstico es negativo dada la afectación que se generaría, primordialmente a la fauna terrestre con algún grado de protección.</p>	<p>y material explosivo contra las mismas. Asimismo serán respetados nidos y sitios dentro del proyecto (si se llegaran a encontrar) donde la fauna cumpla cualquier etapa de su ciclo de vida.</p> <p>Se vigilará que la calidad del agua no se afecte sustancialmente y que pueda ocasionar con ello daños a la fauna acuática.</p> <p>Todas estas medidas de mitigación tienen la finalidad de reducir la afectación a la fauna, en el sitio del proyecto y su zona de influencia, por lo que al llevarse estas a cabo, de forma puntual, el pronóstico ambiental es positivo, ya que con ello la implementación del proyecto no afectaría sustancialmente este componente ambiental.</p>
<p>PAISAJE</p>	<p>El paisaje de la zona ha sido transformado principalmente por predios agrícolas y siembra de pastizales.</p> <p>La infraestructura carretera ya construida dentro del SAR fragmentó el ecosistema, no obstante, por la baja circulación de automóviles y las características del camino muchas especies lo cruzan para trasladarse a otras áreas.</p> <p>El pronóstico ambiental es que continúe el</p>	<p>El paisaje de la zona ha sido transformado paulatinamente en sitios de suelos no consolidados.</p> <p>La infraestructura construida debido a este proyecto se suma al paisaje poco alterado, de la zona; lo que reduce un poco más la naturalidad y singularidad del sitio.</p> <p>La modificación al paisaje es una consideración perceptiva, y dado que la modernización y uso de la carretera representa mayor conectividad para la zona.</p>	<p>Se conservará el paisaje en su singularidad y fondo escénico, ya que la aplicación de las diversas medidas de mitigación hacen que el proyecto sea ambientalmente viable.</p>

	<p>desarrollo constructivo de modernización de la infraestructura carretera en el municipio de Rosamorada, Nayarit.</p>	<p>La realización del proyecto sin implementar medidas de mitigación y/o compensación denotará un paisaje alterado con una ligera pérdida de su singularidad.</p>	
<p>SOCIO-ECONÓMICOS</p>	<p>Las poblaciones aledañas al trazo son rancherías cuya principal fuente de ingresos es la agricultura y ganadería.</p> <p>El sitio se ubica en zona rural en una área de alta marginación social carentes de todo servicio básico.</p> <p>Todo lo anterior repercute en la falta de empleos, emigración y pérdida de costumbres de los habitantes de la zona rural del municipio de Rosamorada, Nayarit.</p>	<p>El pronóstico actual es que se siga incrementando la presión por el recurso agua y flora.</p> <p>Dado que los impactos ambientales a generar son en su mayoría adversos no significativos la no aplicación de medidas de prevención, mitigación o compensación tiene poco impacto en los aspectos socioeconómicos del SAR del proyecto.</p>	<p>La modernización carretera paulatinamente deberá generar el ingreso de servicios básicos como energía eléctrica, lo que a la postre puede desencadenar la llegada de mayores apoyos en cuanto a proyectos productivos agropecuarios (producción de miel, industrialización de la leche, etc.).</p> <p>Esto traerá por consecuencia el aumento en el número de empleos y el arraigo a la zona.</p> <p>Un proyecto armonioso con la naturaleza no altera el paisaje y la biodiversidad de la zona lo cual redundará en atracción de turismo.</p>

VII.1.3. Evaluación de alternativas.

No se revisaron otras alternativas, la modernización del camino actual, es más factible por tener un trazo construido y en operación al que se se harán pocas rectificaciones y el impacto ambiental será mucho menor que la construcción de un camino nuevo, es por ello que el proyecto no consideró otras alternativas de trazo.

Para hacer las rectificaciones al trazo del proyecto se tomaron en consideración varios factores de diseño entre los que destacan la topografía, hidrología y geología (fallas geológicas) del área y las afectaciones al ecosistema.

Asimismo durante el diseño se revisó al mismo tiempo que las rectificaciones del trazo afectarían la menor área de vegetación posible y de preferencia que no incidiera negativamente en ecosistemas frágiles ni en sitios donde se presenten gran número de especies incluidas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Programa de monitoreo.

Para facilitar la comprensión sobre la construcción de este escenario final, la información que sirve de base para ello, que es la contenida en los capítulos IV, V y VI se presenta en una matriz que contiene el escenario inicial, los impactos que causará la ejecución del proyecto y las medidas de mitigación que, una vez aplicadas nos arrojarán el escenario final.

Tal como lo indica la guía de SEMARNAT y la normatividad, se retomaron estos elementos para construir el escenario final, aprovechando la misma matriz para incorporar en ella la descripción del escenario final para cada uno de los factores ambientales que fueron receptores de impactos, mismos que fueron la base para elaborar la matriz de evaluación de impacto ambiental contenida en el capítulo V.

En virtud de que la naturaleza del proyecto no requiere del establecimiento de un programa permanente de valoración de tendencias o de un programa de monitoreo que permita evaluar el comportamiento de una variable ambiental importante, como podría ser la composición de las emisiones a la atmósfera de una fuente fija, entre otros, se considera que no es necesario desarrollar un programa de seguimiento y de monitoreo en el que se establezcan variables muy concretas a medir.

Por lo tanto, en la misma matriz que se presenta en capítulos anteriores se presentan las actividades de seguimiento y monitoreo que consideramos deben seguirse. Esta forma de sistematizar la información nos permite apreciar en una sola matriz, el análisis de los principales factores ambientales que pueden ser impactados, la forma en que se encuentran antes, durante y después del proyecto, permitiéndonos una visión integral del proyecto y por lo tanto, se facilita llegar a la conclusión final.

Análisis de los principales factores ambientales que pueden ser impactados.

FACTO R AMBIENTA L	Escenario Inicial cap. IV	Impactos Identificado s por etapa Cap. V	Medidas de mitigación por etapa. Cap. VI	Escenario Final Cap. VII
Atmósfera	La zona del proyecto está en zona rural, actualmente el tráfico vehicular es muy bajo y se generan poca contaminación ambiental.	Se prevé un impacto negativo moderado por la generación de emisiones durante el uso de la nueva carretera tipo D.	Durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto se procurará que los vehículos y maquinaria pesada que se empleen estén en buenas condiciones de operación para que no generen demasiados humos o emisiones a la atmósfera.	Habrà un moderado incremento de emisiones a la atmósfera y ruido en el sitio del proyecto.
Suelo	Los tipos de suelo en el sitio del trazo carretero son, Cambisol eútrico.	Se prevén impactos moderados por la pérdida y transformación del suelo en	El suelo producto del despalme, excavaciones será acamellonado y	Dentro del trazo se cambiará de una superficie natural por una capa de material

		la zona del proyecto.	posteriorment e recogido para llevarse a los sitios de conservación.	impermeable (asfalto). Se impedirá la infiltración de agua al subsuelo.
Geomorfología	La zona pertenece al pie de sierra de la Sierra Madre Occidental que posee zonas cerriles que conforman una sierra alta compleja.	Las afectaciones en la calidad escénica y modificación de los taludes naturales afectarán a este factor durante la construcción del proyecto.	El diseño del proyecto en su alineamiento horizontal contempla la menor afectación de la pendiente que mitiga en parte la afectación a este factor.	El paisaje resultante se incrustará perfectamente a la armonía visual del entorno existente, ya que es una zona rural afectada por brechas, caminos rurales y áreas agrícolas.
Agua	Existe dentro de la zona del proyecto cuerpos de agua que abastecen de agua principalmente para uso agrícola, pecuario y humano.	La calidad del agua superficial de los cuerpos de agua escorrentías de la misma, NO serán afectadas por la construcción del proyecto.	Durante todas las etapas del proyecto se deberá evitar que las lluvias arrastren sedimentos y residuos domésticos y peligrosos a los cauces de los cuerpos de agua.	Las obras de drenaje en la carretera, no afectaran los cuerpos de agua aledaños, siguiendo su patrón natural de drenaje.
Clima	Diversos climas de tipo templado subhúmedo con lluvias en verano y escasas precipitaciones	La evapotranspiración en el área de los bancos de materiales no será afectada por no tener pérdida de la vegetación	La reforestación ayudará a disminuir la evapotranspiración.	Ligero incremento en la sensación térmica de quien circule por el área por el cambio de superficie.

	en invierno.			
Hábitat	En su mayor parte modificado y alterado ecológicamente por afectaciones previas como la vía de comunicación, líneas de alta tensión de CFE y actividades agropecuarias y áreas desmontadas recientemente que se encuentran a lo largo del trazo.	Con las obras y operación del proyecto el proceso de fragmentación del sitio, aunado al ya existente creará un efecto de borde impidiendo el desplazamiento o a otras áreas.	Se preservarán zonas aledañas con vegetación.	Se perderá el hábitat para la fauna en el sitio del proyecto. Aunque esta aseveración parezca muy grave, la ubicación del proyecto dentro de zona rural minimiza el impacto ya que es en gran parte una zona ecológicamente poco alterada.
Socio económicos	El municipio de Rosamorada, Nayarit tiene un índice de pobreza alto. La principal actividad económica primaria la ganadería seguida de la agricultura de temporal.	Se mejorará el flujo vial en la zona ayudando en el ahorro de tiempo y combustible, para los usuarios de la carretera.	Los efectos benéficos del proyecto carretero deberán ser prolongados con el adecuado mantenimiento de las vialidades y sus equipos, así como los componentes estructurales y de señalización.	Impactos benéficos para la población local durante la operación de la vialidad.

El Programa de Monitoreo constituye un instrumento técnico de control ambiental, en el que se concretan los parámetros, para llevar a cabo, el

seguimiento de la calidad de los diferentes elementos ambientales afectados, así como, de los sistemas de control y medida de estos.

Este programa permitirá garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctivas, contenidas en el estudio de impacto ambiental, a fin de lograr la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente durante la construcción y funcionamiento de la obra proyectada.

El objetivo es disponer de un sistema continuo de observaciones y mediciones para seguir la evolución del conjunto de impactos ambientales previstos en el presente estudio, de tal manera a adecuar las medidas de control a las nuevas realidades que se presenten e informar sobre la presencia de impactos ambientales no anticipados.

Por otro lado el control y seguimiento de las medidas propuestas garantizará la implantación la realización del proyecto observando todas las acciones programadas para mitigación y compensación de impactos socio-ambientales, sin la ocurrencia de eventos problemáticos, o con la pronta y eficiente solución de aquellos que fueren identificados.

La etapa de construcción de la obra es la de mayor riesgo de impactos directos al medio ambiente, en este sentido la contratación de un especialista ambiental facilitará la ejecución de las medidas necesarias para minimizar, evitar o mitigar los impactos negativos directos derivados de la construcción de la obra.

El programa de monitoreo permitirá:

Controlar la afectación de los recursos naturales e introducción de factores estimulantes de degradación ambiental.

Recopilación de datos e información sobre la capacidad de recuperación del medio natural.

Validación y evaluación de impactos pronosticados en la manifestación de impacto ambiental MIA-R o identificación de nuevos impactos.

Evaluación de tendencias espacio-temporales con relación la respuesta del medio con respecto a niveles de degradación o recuperación.

Cumplir con la normatividad ambiental.

Dentro de las actividades del plan de monitoreo es la supervisión durante la fase de preparación del sitio y construcción relativos a:

Medidas para el control de la contaminación del medio físico.

Prácticas de gestión y disposición de residuos sólidos, sanitarios y peligrosos.

Protección de la calidad del aire y control de ruidos.

Procedimientos para prevención y control de derrames.

Prácticas constructivas estándar y especializadas.

Realizar un monitoreo sistemático de las acciones realizadas por la empresa contratista de obras, en el aspecto ambiental, durante el período que dure la construcción.

Exigir el cumplimiento de medidas efectivas y oportunas al contratista en caso que sucedan situaciones no previstas en cuanto a los aspectos ambientales del proyecto.

En caso necesario, el consultor ambiental hará recomendaciones de ajustes a las medidas de mitigación, para garantizar que la protección ambiental ocurra sin tropiezos y de forma eficiente durante la fase de construcción de la obra.

El consultor deberá alertar y exigir el cumplimiento de medidas efectivas y oportunas a los contratistas en caso de que sucedan situaciones no previstas, en cuanto a los aspectos ambientales y comunicar al residente de obras autorizado sobre lo actuado.

El consultor deberá elaborar un plan de trabajo, donde conste cronograma, requisito de supervisión, modelo de informe de supervisión de campo, sistema de comunicación y presentación de informes de supervisión a todas las partes interesadas.

El consultor deberá elevar informes mensuales con registros fotográficos sobre las actuaciones de las obras, al residente de obras autorizado.

El monitoreo abarca la etapa previa a la implantación de la obra, el periodo constructivo y la fase de operación y mantenimiento de las obras.

VII.2. Conclusiones.

El proyecto de construcción de una carretera, tiene una afectación ambiental moderada ya que por cuestiones técnicas se sigue el trazo del camino actual con muy ligeras rectificaciones, por lo cual no habrá fuertes modificaciones al entorno natural, más se tratará de minimizar lo más posible al cumplir las medidas de prevención y mitigación ambiental que se proponen en esta MIA-R.

De acuerdo al análisis final y a la determinación de los impactos ambientales generados, el factor con mayor índice de impacto negativo es el factor vegetación y suelos que serán afectados por el desmonte y despalle, más se ejecutarán programas de reforestación, rescate de flora y conservación de suelos para mitigar estos impactos.

Respecto al ámbito socioeconómico se recibirán impactos positivos a corto, mediano, y largo plazo. Si bien el proyecto carretero no genera más impactos negativos a los descritos aquí, será necesario realizar un seguimiento en la zona, no solo de la particularidad del proyecto, para evitar eventualidades debido a las corrientes de agua que se cruzarán en el proyecto.

Además se ejecutarán acciones de reforestación para este proyecto, la reforestación de la vegetación removida será en una proporción de 1 a 3 para compensar la pérdida, utilizando preferentemente para la nueva plantación especies regionales.

La construcción de la obra carretera presentará una afectación directa al sistema biótico por la remoción de vegetación que se deberá de efectuar para la construcción del proyecto, sin embargo, con las adecuadas medidas de mitigación se podrá compensar la pérdida de vegetación, ejecutando también las acciones de rescate y traslocación de la fauna, para especies de fauna de lento desplazamiento, vulnerables y con algún grado de categoría de riesgo.

El proyecto es una obra sumamente importante y necesaria para la infraestructura vial de interconexión carretera de la región rural del municipio de Rosamorada y también será una vía de comunicación que permita enlazar a la zona, por ello es importante la realización de la misma en beneficio de los usuarios de poblaciones colindantes y de los turistas.

De igual manera se deberán tramitar los permisos y autorización de construcción en zona federal de los cuerpos de agua ante la Comisión

Nacional del Agua (CONAGUA), debido a que el trazo del atraviesa cuerpos de agua.

Dadas las condiciones que presenta el Sistema Ambiental Regional (SAR) el proyecto deberá de llevar a la par de su construcción un seguimiento de las medidas de mitigación.

Se concluye que el proyecto brindará bastantes beneficios sociales a un bajo costo ambiental.

Por último se comenta que este proyecto:

No compromete la biodiversidad.

No provocará la erosión de los suelos y

No provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación;

VII.3. Bibliografía.

Allen S.D. 2000. The Sibley guide to Birds. National Audubon Society.

Clasificación de huracanes e información relativa. 2010. Gerencia Regional Pacifico Norte, Subgerencia Técnica. Culiacán, Sinaloa.

Duinker P.N. y G.E. Beanlands 1986. The Significance of Environmental Impacts: An Exploration of the Concepts. Environmental Management Vol. 10.

Gobierno de la República Mexicana 2012, Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018.

INEGI Censo General de Población y Vivienda 1995-2000.

INEGI. X Censo General de Población y Vivienda, 2000.

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda.2005.

INEGI. Censo General de Población y Vivienda, 2010.

INEGI. Sistema de información Arcexplorer 2.

INEGI. 2014. Programa SIATL versión 2.0. Similador de Flujos Hidrológicos.

INEGI, (1985).- Carta Geológica Pericos G13-7, escala 1: 250,000.

Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. Ed. Pax de México.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Ley de Aguas Nacionales.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Manual del Curso Sobre Impacto Ambiental. 1981. Subsecretaría de Planeación. Dirección General de Protección y Ordenamiento Ecológico, S.A.R.H. México, D. F. 860 pp.

Martínez, R. 2004. Metodología para determinar deterioro e intensidad de aprovechamiento maderable en la cuenca hidrográfica Santiago

Bayacora, Dgo. Tesis para obtener el grado de ingeniero agrónomo especialista en bosques. Universidad autónoma de Chapingo. Chapingo, Edo. de México. 98 pp.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006.

Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.

Página Web del H. Ayuntamiento de .

Página Web de Consejo Nacional de la Biodiversidad. CONABIO.

Página Web de Semarnat.

Página Web de Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Página Web de Profepa.

Página Web de Gobierno del Estado de Nayarit.

Página Web de H. Ayuntamiento de .

Página Web de Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

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

Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Vega A. R. y Col. 1989. Flora de Sinaloa. Editorial por la Universidad Autónoma de Sinaloa.

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.

De acuerdo a la Guía para la elaboración de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad regional (MIA-R), los formatos de presentación que fueron utilizados son los que recomienda dicha guía.

Y que a la letra dice.....

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que deberá ser presentado en formato WORD.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato WORD.

Es importante señalar que la información solicitada esté completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

La MIA-R se presenta de acuerdo a lo solicitado, también incluye un resumen no mayor a 20 cuartillas, además se anexan CD's con toda la información contenida en el estudio.

Planos definitivos.

Se incluyen en anexos los planos definitivos.

Fotografías.

Se incluye una memoria fotográfica y además van fotografías incluidas en el cuerpo de esta MIA-R insertadas y relacionadas de acuerdo al texto para que el evaluador tenga una mejor apreciación del proyecto.

VIII.1.1 PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

Se incluye la cartografía en anexos.

VIII.1.2 Fotografías.

MEMORIA FOTOGRÁFICA.



Cadenamiento Km.0+000 en la intersección del camino Agua Aceda-Santa Fe).



Punto final, cadenamiento 6+500 en la población de Mojocautla.

**FOTOS DEL CAMINO MOJOCUAUTLA.
Km. 0+000.**





Km. 0+250.





Km. 0+500.





Km. 0+750.





Km. 1+000.





Km. 1+250.





Km. 1+500.





Km.1+750.





Km. 2+000.





Km. 2+250.





Km. 2+500.





Km. 2+750.





Km. 3+000.





Km. 3+250.





Km. 3+500.





Km. 3+750.





Km. 4+000.





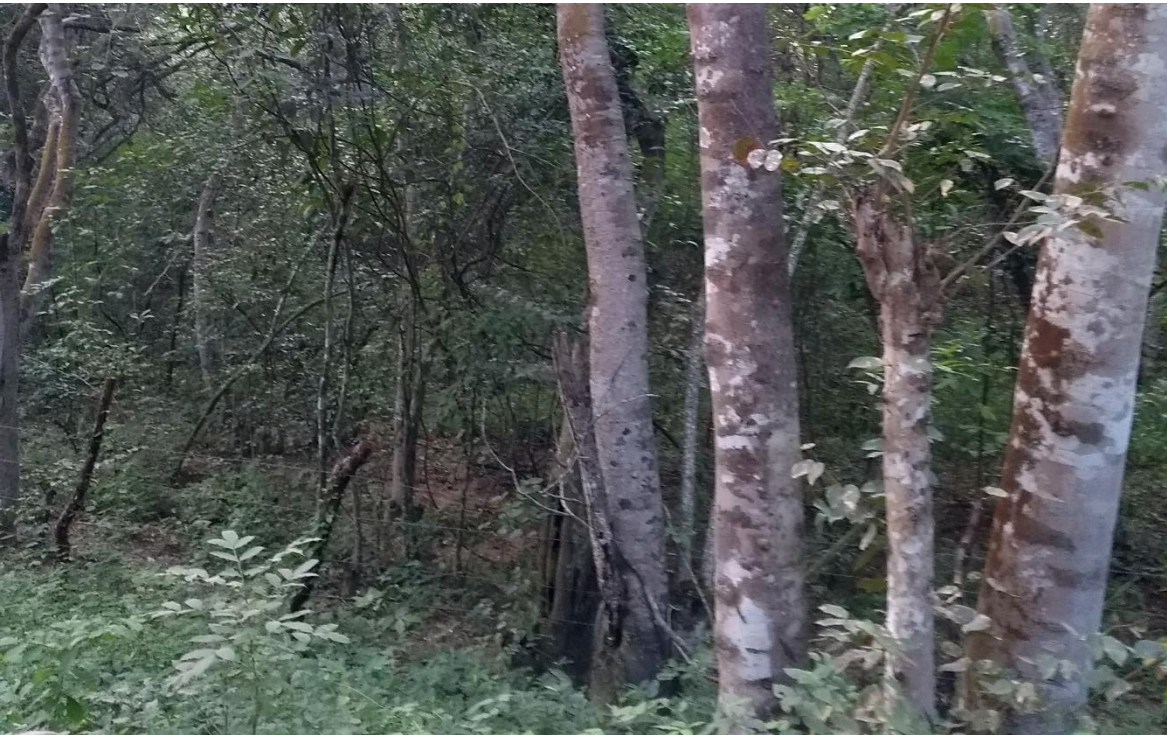
Km. 4+250.





Km. 4+500.





Km. 4+750.





Km. 5+000.





Km. 5+250.





Km. 5+500.





Km. 5+750.





Km. 6+000.





Km. 6+250.





Km. 6+500.



Punto final en la población de Mojocuatla.





VIII.1.3 Videos.

No se incluyen videos.

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Glosario.

Acotamiento: Franja pavimentada o no pavimentada a lo largo del borde de los carriles de circulación del camino. Un acotamiento interior está junto al corte en talud. Un acotamiento exterior está junto al talud de un terraplén.

Agua (criterios de calidad de). Agua que generalmente se usa para beber, para la recreación, la agricultura, la propagación y producción de peces y de otras especies acuáticas, para los procesos industriales y agrícolas. Los niveles específicos de la calidad del agua deseable para usos identificados como benéficos, son llamados "criterios de la calidad del agua".

Agua Contaminada: Presencia en el agua de material dañino e inconveniente obtenido de las alcantarillas, desechos industriales y del agua de lluvia que escurre en concentraciones suficientes y que la hacen inadecuada para su uso.

Agua Devuelta: Agua extraída de cualquier fuente y evacuada sin utilizarse. Ocurre principalmente durante las actividades de minería o de construcción.

Agua Dulce: Agua que generalmente contiene menos de 1,000 miligramos por litro de sólidos disueltos o salinidad menor del 1.0%.

Agua Residual: Agua contaminada de composición variada, proveniente de las descargas de; usos municipales unidades industriales, hogares, agrícolas, pecuarios y en general de cualquier otro uso, así como mezclas de ellas.

Aguas Subterráneas: Agua dulce encontrada debajo de la superficie terrestre, normalmente en mantos acuíferos, los cuales abastecen a pozos y manantiales.

Aguas Superficiales: Toda el agua expuesta naturalmente a la atmósfera (ríos, lagos, depósitos, estanques, charcos, arroyos, represas, mares, estuarios, etcétera) y todos los manantiales, pozos u otros recolectores directamente influenciados por aguas superficiales.

Amenazadas especies (A): Aquellas especies que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden en su viabilidad al ocasionar el

deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las actividades propias.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Ámbito: Espacio incluido dentro de ciertos límites.

Alcance: (Scoping): fase siguiente al Sondeo (screening) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

Alcantarilla: Tubería de drenaje hecha generalmente de metal, concreto o plástico, e instalada por debajo de la superficie del camino, para desalojar el agua desde el interior del camino hasta el exterior del mismo, o por debajo del camino.

Las alcantarillas se usan para drenar las cunetas, los manantiales y los arroyos que cruzan el camino. La cubeta es el piso o el fondo de la estructura en su punto de entrada.

Alineamiento horizontal: Proyección del eje de proyecto de una carretera sobre un plano horizontal.

Alineamiento vertical: Proyección del desarrollo del eje de proyecto de una carretera sobre un plano vertical.

Ampliación en curva: Incremento al ancho de corona y de calzada, en el lado interior de las curvas del alineamiento horizontal.

Área de influencia: Espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Banco de material o préstamo (Sitio de préstamo): Zona en la que se ejecutan excavaciones para producir materiales para obras térreas, tales como material de relleno para terraplenes. Generalmente es una zona pequeña que se usa para explotar arena, grava, roca o suelo sin ningún procesamiento posterior.

Bordillo: Elemento que se construye sobre los acotamientos, junto a los hombros de terraplenes, para evitar que el agua erosione el talud del terraplén.

Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.

Centro de almacenamiento: Lugar donde se depositan temporalmente materias primas forestales para su conservación y posterior traslado.

Canal: Los canales son obras para conducción del agua captada, desde su fuente hasta el lugar de su aprovechamiento. Los canales pueden ser a cielo abierto, cerrados, sin revestir y revestidos de concreto.

Cárcamo de bombeo: Consiste en un depósito de agua para mantener un suministro constante a un sistema de bombeo.

CFE: Comisión Federal de Electricidad

Calzada: Parte de la corona destinada al tránsito de vehículos.

Capa de base (base): Ésta es la capa principal de transmisión de cargas en los carriles de circulación. El material de la capa de base está constituido normalmente por piedra triturada, o grava, o suelos con grava, roca intemperizada, arenas y arcillas arenosas estabilizadas con cemento, cal o asfalto.

Capa de rodamiento: (Superficie de rodamiento): Es la capa superior de la superficie del camino sobre la cual circulan los vehículos. Deberá ser durable, podrá tener una alta resistencia al derrapamiento y, en general, deberá ser impermeable al agua superficial. Las superficies de

rodamiento podrán ser construidas con el material local, agregados, capas selladoras o asfalto.

Capa superficial: (Revestimiento superficial): Es la capa superior de la superficie del camino, llamada también superficie de rodamiento. Entre los materiales de revestimiento usados para mejorar el confort del conductor, para proporcionar apoyo estructural y para impermeabilizar la superficie del camino a fin de usarse en la temporada de lluvias, está la roca, cantos rodados, agregados triturados y pavimentos, tales como tratamientos superficiales bituminosos y concretos asfálticos.

Carretera o camino: Vía pública abierta a la circulación de vehículos, peatones y demás usuarios. Se denomina carretera aquella vía pública que permite el paso vehicular permanentemente. Camino es aquel que, generalmente, puede ser transitable solo en estación seca.

Carril: Subdivisión de la superficie de rodamiento con ancho suficiente para permitir la circulación de vehículos.

Cero: En sección transversal, punto de intersección de las líneas definidas por el talud del terraplén o del corte y el terreno natural.

Conagua: Comisión Nacional del Agua.

Contaminación: En general se trata de la presencia de materia o energía cuya naturaleza, ubicación o cantidad produce efectos ambientales indeseables. En otros términos, es la alteración hecha por el hombre o inducida por el hombre a la integridad física, biológica, química y radiológica del medio ambiente.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Contracuneta: Canal que se ubica arriba de la línea de ceros de los cortes, para interceptar los escurrimientos superficiales del terreno natural.

Corte y relleno: Método para construir caminos en el cual la vialidad se construye al cortar en una ladera y extender los materiales excavados en lugares adyacentes bajos y como material compactado o a volteo para rellenos en talud a lo largo de la ruta. En un "corte y relleno balanceado" se utiliza todo el material "cortado" para construir el "relleno". En un diseño de corte y relleno balanceado no se tiene

material sobrante en exceso y no hay necesidad de acarrear material de relleno adicional. Con esto se minimiza el costo.

Cuenca de captación: Cuenca excavada o construida a la entrada del tubo de drenaje transversal de la alcantarilla, la cual se usa para almacenar agua y para dirigirla hacia el tubo de la alcantarilla.

Cuneta (Dren lateral): Canal o zanja poco profunda a lo largo del camino para colectar el agua del camino y del terreno vecino y transportarla hasta un punto adecuado para eliminarla. Generalmente se ubica a lo largo del borde interior del camino. Puede localizarse a lo largo del borde exterior o a lo largo de ambos lados del camino.

Cuerpo receptor: Son las corrientes, depósitos naturales de agua presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales, donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran e inyectan aguas cuando pueden contaminar el suelo o los acuíferos.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Delegación: Acción y efecto de delegar (dar a una persona o grupo las facultades y poderes necesarios para representar a otra u otras). Aquel que representa a otro se conoce como delegado: su cargo y su oficina reciben el nombre de delegación.

Derecho de vía: Franja de terreno sobre la cual se construyen obras tales como caminos, vías de ferrocarril o líneas de energía eléctrica. Legalmente constituye una servidumbre que otorga el derecho de paso sobre el terreno de otra persona.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de una obra.

Desarrollo sustentable: Es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer

sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pueden ocasionar la destrucción, aislamiento o fragmentación de ecosistemas.

Ecosistema estratégico: Es aquel (o aquellos), de los que depende directamente el funcionamiento y el bienestar de la sociedad. Su carácter estratégico deriva de la dependencia que respecto a ellos tienen los procesos básicos de la sociedad.

Ecosistemas ambientalmente sensibles: Son aquellos que tienen una muy alta y comprobada sensibilidad del deterioro de las condiciones, por mínimas que éstas sean, de la calidad de su ambiente, derivadas de la introducción de presiones externas.

Eje del camino: Línea imaginaria que corre longitudinalmente a lo largo del centro del camino.

Entorno: Es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Escenario: Descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

Escombro: Materia orgánica, rocas y sedimentos (hojas, maleza, madera, rocas, cascajo, etc.) con frecuencia entremezclados, que se considera indeseable (en un canal o en una estructura de drenaje).

Especies amensales: En una relación entre dos especies, aquella que se inhibe mientras la otra no se afecta.

Especies comensales: Se trata de aquellas especies que se benefician a costa de otra sin causarle ningún daño ni afectar a esta.

Estructura de drenaje: Estructura instalada para controlar, desviar o conducir el agua hacia fuera o a través de un camino, incluyendo pero

no limitándose a alcantarillas, puentes, zanjas de drenaje, vados y drenes transversales empedrados.

Estructura de retención o de contención: Estructura diseñada para resistir desplazamientos laterales del suelo, agua, u otro tipo de material. Se emplea comúnmente como apoyo de la calzada o para ganar anchura del camino en terrenos escarpados. Con frecuencia se construyen usando gaviones, concreto reforzado, encofrados de madera o tierra estabilizada mecánicamente.

Dren: Conducto o cauce de los varios contruidos para efectuar un drenaje.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Evaluación ambiental: Predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental estratégica: Es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

Evaluación ambiental regional: Es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

Fauna: El conjunto de especies animales que viven, crecen y se desarrollan en un lugar determinado, o que existió durante algún periodo geológico específico.

Fauna Silvestre: Las especies animales terrestres que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornan salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación. (Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente).

Fisiografía: Disciplina que se encarga de la descripción de los rasgos físicos de la superficie terrestre y de los fenómenos que en ella se producen.

Flora Silvestre: Las especie vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Fluvial: Relativo o perteneciente a los ríos.

Estudio de impacto ambiental: Documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Homeostasis: Es la capacidad de autorregulación y ajuste que tiene el ecosistema para mantener su estructura a lo largo del tiempo y representa el potencial para reaccionar ante influencias externas.

Impactos acumulativos: Efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

Impacto ambiental: Modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

la tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).

La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).

La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede autodepurar un río o un lago).

Impactos indirectos: Variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo

lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: Posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

Impactos residuales: Impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impactos sinérgicos: Aquel que se produce cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Irrigar: Llevar agua a las tierras mediante canales, acequias, etc., regar.

Indicador: La palabra indicador viene del verbo latín *indicare*, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: Expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Índice: Es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

ISSSTE: Instituto de Seguridad Social y Servicios para los Trabajadores del Estado.

Lavadero: Obra complementaria de drenaje, que se construye para desalojar las aguas de la superficie de la carretera y evitar su erosión.

Limpieza del terreno: Extracción de desperdicios y materiales que interfieran en el paso de la maquinaria empleada en la obra, sin la remoción de la capa superficial del terreno natural.

Mantenimiento mayor de vehículos y maquinaria: Actividades correctivas o preventivas que implican desmontar de forma total o parcial uno o varios componentes de la maquinaria o equipo, el derrame de hidrocarburos, aceites minerales, sustancias tóxicas, ácidas o básicas, limpieza de piezas y, en general, cualquier acción que de hacerse en el sitio de la obra requiera de la permanencia del vehículo o maquinaria por más de tres horas.

Manto freático: Nivel por el que discurre el agua en el subsuelo. En su ciclo, una parte del agua se filtra y alimenta al manto freático, también llamado acuífero. El acuífero puede ser confinado cuando los materiales que conforman el suelo son impermeables, generando tanto un piso y un techo que mantiene al líquido en los mismos niveles subterráneos. No obstante, el acuífero también puede ser libre cuando los materiales que lo envuelven son permeables, con lo que el agua no tiene ni piso ni techo y puede aflorar sobre la superficie. Los mantos freáticos se encuentran en todo el mundo, con la diferencia de que en algunas localizaciones está presente a una profundidad notable, mientras que en otras está cercano a la superficie (o sobre ella). Resumiendo: el acuífero constituye toda la cuenca subterránea de agua, mientras que el manto freático es el límite y nivel al cual se encuentra el agua bajo la superficie.

Medidas correctivas: El conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de

medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medida de prevención: son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente.

Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

Medio ambiente: Sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Nivelación del terreno: Conformación del terreno mediante pequeños cortes y rellenos con el fin de obtener un perfil uniforme suficiente para el tránsito de maquinaria.

Nivel de aguas máximas: La línea sobre una margen o en la orilla establecida por el nivel máximo de agua. Generalmente se identifica por evidencias físicas tal como una impresión natural (berma pequeña) sobre la margen, por cambios en el tipo de suelo, por destrucción de la mayor parte de la vegetación, o por la presencia de basura y de escombros.

Pavimento: Superestructura de una vía construida sobre la subrasante, compuesto normalmente por un sistema de capas: subbase, base y capa de rodamiento, cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitir los esfuerzos al terreno (subrasante), distribuyéndolas de tal forma que no produzcan deformaciones perjudiciales, así como proveer una superficie confortable y resistente a la circulación del tránsito automotor.

Pendiente (Gradiente): Inclinação de la rasante del camino a lo largo de su alineamiento. Este talud se expresa en porcentaje –la relación entre el cambio en elevación y la distancia recorrida. Por ejemplo, una pendiente de +4% indica una ganancia de 4 unidades de medición en elevación por cada 100 unidades de distancia recorrida medida.

Protección de salida: Dispositivos o materiales, tales como un muro de cabeza o el enrocamiento de protección, colocado a la salida de las tuberías o de las estructuras de drenaje para disipar la energía del agua que fluye, reducir su velocidad de flujo, y prevenir la socavación del canal o de las márgenes.

Programa de vigilancia ambiental: Consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Rasante: Proyección del desarrollo del eje de la corona de una carretera sobre un plano vertical.

Región: Espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

Relación de talud (Talud): Una forma de expresar los taludes construidos en función de la relación entre la distancia horizontal y el ascenso vertical, como por ejemplo 3:1 (3 m horizontales por cada 1 m de ascenso o descenso vertical).

Resiliencia: Medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

Sección transversal: Dibujo en el que se muestra una sección del camino cortada a todo lo ancho de la vialidad. También se puede aplicar a un arroyo, a un talud, a un deslizamiento, etcétera.

Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

Sobre elevación: Pendiente transversal descendente que se da a la corona hacia el centro de las curvas del alineamiento horizontal para contrarrestar, parcialmente, el efecto de la fuerza centrífuga.

Socavación: Erosión o arrastre de suelo en el fondo de un arroyo, en las márgenes de un río, en un canal o por detrás de una estructura, causado en general por un aumento en la velocidad del agua o debido a la falta de protección.

Sondeo (Screening): Fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse

a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.

Subbase: Esta es la capa secundaria de distribución de la carga y que subyace a la capa de base. Normalmente está constituida por un material que tiene una menor resistencia y durabilidad que la del material usado en la base, por ejemplo, grava natural sin procesar, grava y arena o una mezcla de grava, arena y arcilla.

Subrasante: La superficie del cuerpo del terraplén sobre la cual se colocan las capas de sub-base, base o superficie de rodamiento. En el caso de caminos sin una capa de base o sin capa superficial, esta parte del cuerpo de terraplén se convierte en la superficie final de rodamiento.

Subdrenaje (Dren subterráneo): Zanja enterrada rellena con agregado grueso, arena gruesa o grava, que generalmente se coloca en la línea de cunetas a lo largo del camino y cuya función es la de drenar el agua subterránea de una zona húmeda y descargarla en un lugar seguro y estable. Los subdrenes se pueden construir con un tamaño uniforme de roca, pueden envolverse en un geotextil y pueden tener un tubo perforado de drenaje en el fondo de la zanja.

Sustentabilidad: Es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

Talud de corte (talud exterior o corte marginal): La cara artificial o el talud cortado en suelo o en roca a lo largo del borde interior del camino.

Talud del relleno (Talud del terraplén): Talud inclinado que abarca desde el borde exterior del acotamiento del camino hasta el pie (parte inferior) del relleno. Esta es la superficie que se forma donde se deposita el material para la construcción del camino.

Terraplén (Relleno): Material excavado que se coloca sobre la superficie de un terreno preparado para construir la subrasante del camino y la plantilla de base del camino.

Terreno natural (Nivel del terreno natural): La superficie del terreno natural que existía antes de la afectación y/o de la construcción del camino.

Tocón: La bola de raíces de árbol y de tierra que se extrae del suelo al desenraizar un árbol.

Transito diario promedio anual (TDPA): Número de vehículos que pasan por un lugar dado durante un (1) año dividido entre el número de días del año.

Transporte al sitio final: La remoción y acarreo del material excavado fuera del sitio de la obra hasta una zona estable de desecho (en vez de colocar el material de relleno cerca del lugar de excavación).

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos que crecen en forma natural, por la capacidad propia de dispersión y adaptación de las especies vegetales.

Vegetación de sucesión secundaria: vegetación que se desarrolla posterior a un desmonte o incendio, debido a la capacidad de resiliencia natural de las especies vegetales y sus estrategias de adaptación.

Velocidad de proyecto: Velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad sobre un tramo de carretera y que se utiliza para su diseño geométrico.

METODOLOGÍAS UTILIZADAS PARA EL MUESTREO DE FLORA Y FAUNA.

TÉCNICA DE MUESTREO DE VEGETACIÓN EMPLEADA.

En los siguientes párrafos se describirán las acciones que se llevaron a cabo para el muestreo en campo de la vegetación en el sistema ambiental regional (SAR) y en las zonas donde habrá desmontes.

Para el estudio de las características de la vegetación en el SAR se utilizó el tipo de muestreo aleatorio simple. Los sitios de muestreo se seleccionan con base en los tipos de vegetación cartografiados en el SAR (Miranda & Hernández – X., 1963; Rzedowski, 1978; 2006). Luego de ubicar en el campo los sitios seleccionados previamente en la cartografía, se delimitó la unidad de muestreo.

Para el muestreo de la vegetación se delimitó la parcela en parches de vegetación natural con relativa homogeneidad para asegurar un muestreo representativo. Se llevó a la par un registro fotográfico del estado general de los sitios muestreados. Cada uno de los sitios se caracterizó registrándose datos ambientales y de asociaciones vegetales (presencia de epífitas, enredaderas).

Se anotó el nombre y la localización del sitio, geoposicionándolo y anotando el tipo de vegetación (primaria o secundaria), si el espacio que ocupa la vegetación es uniforme o irregular entre los árboles, fenología, el dosel es abierto o cerrado. Se enumeraron los estratos de la vegetación que se observó y su estado sucesional (si existen evidencias de manejo agrícola o forestal previo (i. e. tocones).

Se anotó la ladera de exposición y la orientación del área, así como su altitud. Se registraron observaciones respecto al suelo, la pendiente, fauna observada, especies vegetales asociadas y fenología). Finalmente se anotó si el tipo de vegetación está ubicado en un cerro, una loma, una aguada, una pendiente, etc. (Mostacedo & Fredericksen 2000).

Los tipos de vegetación n dominados por especies arbóreas o arbustivas (i. e. Bosque, Selva) se muestrearon en unidades con áreas de 1,000 m² (20 x 50m), cuadrantes sin sobrelapamiento (Flores &Álvarez, 2004; Monroy, 2010; Trejo & Dirzo, 2002). Las zonas muestreadas se delimitarán con estacas en cada uno de sus vértices.

Por otra parte, aquellos cuadrantes con formas herbáceas dominantes y con algunas formas arbustivas tuvieron extensiones de menor tamaño: 100 m² (10 x 10m) y 1 m² (1 X 1) (i. e. tular, pastizal). Respecto al número de cuadrantes o unidades de muestreo se fueron aumentando con base en los resultados parciales que se iban obteniendo, pero para

definir el número de parcelas de muestreo se aplicó fórmulas estadística para cuantificar el tamaño de la muestra.

Esta modificación es a consecuencia de la relación que existe entre el número de especies y el área muestreada. Dado que esta relación es directamente proporcional se espera que al aumentar el número de áreas muestreadas aumente el número de especies que ahí se encuentran hasta llegar a una estabilización de la curva (Figura i). Situación en la cual se tiene el número de parcelas o zonas a muestrear adecuado para registrar la diversidad del tipo de vegetación analizado (Flores, J. S. & J. Álvarez, 2004).

Una vez delimitada la zona de muestreo se registró la riqueza de especies por cuadrante por medio de la identificación preliminar a nivel de género o especie, cuando sea posible, de los elementos florísticos presentes en los lugares registrados con sus correspondientes registros (ejemplar herborizado y/o foto) (Lot & Chiang, 1986). Esta operación se reproducirá incluso en aquellos vegetales que se encuentren estériles.

Luego de la toma de estos datos se marcó al individuo de forma tal que se aseguró no volverlo a describir por error.

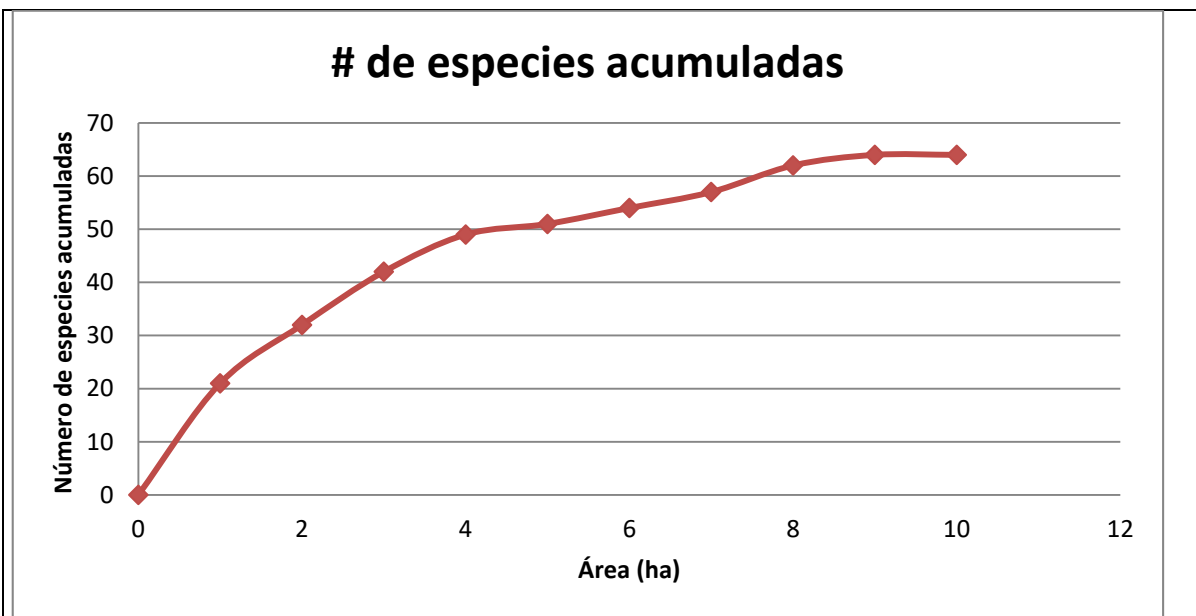


Figura i. Representación gráfica de la relación especies - área realizada para determinar el número mínimo de áreas para que la muestra sea representativa. Tomado de Mostacedo & Fredericksen (2000).

Se registrarón aquellos árboles cuya altura sea mayor a 1.5 m y su diámetro a la altura del pecho (DAP) sea ≥ 5 cm, a una distancia de 1.3 m del suelo. En los casos en los que se cuente con árboles que se ramifiquen por debajo de 1.3 m de alto se contaron como tallos

múltiples de un mismo individuo y se anotaron tantos DAP como tallos existan (Monroy, 2010).

Respecto a las comunidades en donde no se encontraron individuos de porte arbustivo o arbóreo el DAP se registro del perímetro del tallo de la planta al ras del suelo (Mostacedo & Fredericksen 2000).

En las parcelas se documentó la estructura tanto en el sentido vertical (estratificación) como en el horizontal (espaciación). Los valores absolutos y relativos de densidad, dominancia, y frecuencia son parámetros que se miden en individuos y que trascienden a la vegetación caracterizándola.

Densidad = Número de individuos / área muestreada. Número de individuos por unidad de área.

Densidad relativa = (Densidad de la especie *i* / Densidad de todas las especies) * 100

Frecuencia= Número de veces que aparece la especie *i* en la unidad muestreada.

Frecuencia relativa = (Número de unidades de muestreo donde aparece la especie *i* / Número total de unidades de muestreo) * 100.

Dominancia = Área basal de la especie *i* / Área muestreada. Se estima con base en el diámetro (área) basal obtenida (diámetro del tallo a 20 cm)

Dominancia relativa = (Área ocupada por la especie *i* en una unidad de muestreo / área ocupada por todas las especies en una unidad de muestreo) * 100

Cobertura = se refiere a la superficie en el suelo (en m²) que cubre la copa de la planta.

Para comparar comunidades con atributos similares es posible calcular coeficientes. Este tipo de comparaciones también son útiles para comparar comunidades de plantas para saber si tienen diferentes grados de perturbación. Existen diversos índices de similitud basados en el uso de datos cualitativos (presencia/ausencia) o datos cuantitativos (dominancia). De entre estos índices más utilizados cualitativos podemos encontrar el índice de Jaccard. Por medio de este índice se obtiene un porcentaje de similitud entre sitios en porcentaje,

proporcionando diferencias entre ambos utilizando todas las especies muestreadas.

Coefficiente de similitud de Jaccard:

$$IJ = \frac{C}{A + B - C} * 100$$

dónde:

IJ = Índice de Jaccard

A = Número de especies en la comunidad A

B = Número de especies en la comunidad B

C = Número de especies comunes en ambas comunidades.

Índice de valor de importancia (IVI) = Densidad relativa + dominancia relativa + frecuencia relativa de la especie *i*.

La interpretación de esta cifra es que para valores altos de densidad refiere una buena estrategia adaptativa. Las cifras altas en la frecuencia denotan una propagación uniformemente distribuida de la población de la especie *i*. Por último los valores altos de dominancia de corpulencia o biomasa, calculada por el DAP indica una buena utilización de los elementos nutritivos presentes, crecimiento y buen estado fisiológico. La integración de esa información en el IVI, permite determinar cuáles son las especies que dominan el ecosistema. También permite conocer a las especies que se encuentran sometidas a otros elementos vegetales. Además los elementos florísticos que dominan son los responsables directos de la constitución de la formación vegetal (tipo de vegetación) y del paisaje (Gallegos Rodríguez, et al., 1999; Sánchez Rodríguez, et al., 2003).

Respecto a los sitios de colecta, estos se seleccionarán de acuerdo a fórmulas estadísticas que estiman el tamaño de la muestra. Deberán tomarse en cuenta las condiciones locales a fin de modificar ligeramente su ubicación si es necesario. Habrá que considerar entonces la accesibilidad al sitio, la seguridad al muestrear ahí y las condiciones logísticas generales del terreno facilitar la toma de muestras y optimizar los tiempos.

De acuerdo con Schreuder et al., 2006, en su libro Técnicas Estadísticas para Muestreo y Monitoreo de Recursos Naturales publicado por la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO, propone que para determinar el tamaño de la muestra en un muestreo simple al azar un primer paso es especificar con claridad los objetivos del muestreo. Una vez que los objetivos se han especificado, la decisión acerca del tamaño de la

muestra es más fácil. En general, la recomendación será la muestra más grande posible de acuerdo con el dinero disponible. Si esto no es una respuesta satisfactoria, se recurre a una propuesta estadística sistemática. Típicamente, se desean intervalos de cierta amplitud aceptable para estimar un parámetro Y , es decir, se desea un intervalo de confianza:

$$P\left(\hat{Y} - \frac{zS_y}{\sqrt{n}} \leq Y \leq \hat{Y} + \frac{zS_y}{\sqrt{n}}\right) = 1 - \alpha \quad (60)$$

donde z es el percentil normal estándar, para asegurar una alta probabilidad $(1-\alpha)$ y $\frac{S_y}{\sqrt{n}}$ es el error estándar de la estimada de \hat{Y} que nos gustaría generar. Esta ecuación implica que el parámetro de interés (Y) tal vez se estimará dentro del intervalo, en promedio, $(1-\alpha)100\%$ de las veces. El problema es que suele no saberse cuanto es S_y y, puesto que tampoco sabemos el tamaño de la muestra, se deberá usar la distribución t en lugar de la distribución z . Para estimar el tamaño de la muestra, se hace como sigue para MSA:

- Desarrolle una ecuación que exprese n en términos de la precisión deseada para la estimada.

Para MSA, $n \geq \frac{t_{\alpha/2}^2 s_y^2}{\lambda^2}$ donde n es el tamaño de la muestra deseado, $t_{\alpha/2}$ es el $1-\alpha/2$ cuantil de la distribución central t con $n-1$ grados de libertad que se puede encontrar en Tablas de t (Tabla anexa), s_y^2 es la varianza estimada para la variable de interés y , con base en un muestreo preliminar, y $\lambda = \frac{2t_{\alpha/2} s_y}{\sqrt{n}}$ es la amplitud del intervalo de confianza especificado.

- Estime los parámetros de la población desconocidos en las ecuaciones usadas para estimar el tamaño de muestra deseado. Si esto no es posible, una regla general es tomar una muestra de tamaño 50.

Tabla A 2. Distribución *t* de Student.

df	Probabilidad de un valor de <i>t</i> más grande, ignorando el signo				
	0.5	0.1	0.05	0.01	0.001
1	1.00	6.31	12.71	63.66	636.62
2	0.82	2.92	4.30	9.92	31.60
3	0.76	2.35	3.18	5.84	12.92
4	0.74	2.13	2.78	4.60	8.61
5	0.73	2.02	2.57	4.03	6.87
6	0.72	1.94	2.45	3.71	5.96
7	0.71	1.89	2.36	3.50	5.41
8	0.71	1.86	2.31	3.36	5.04
9	0.70	1.83	2.26	3.25	4.78
10	0.70	1.81	2.23	3.17	4.59
11	0.70	1.80	2.20	3.11	4.44
12	0.70	1.78	2.18	3.05	4.32
13	0.69	1.77	2.16	3.01	4.22
14	0.69	1.76	2.14	2.98	4.14
15	0.69	1.75	2.13	2.95	4.07
16	0.69	1.75	2.12	2.92	4.01
17	0.69	1.74	2.11	2.90	3.97
18	0.69	1.73	2.10	2.88	3.92
19	0.69	1.73	2.09	2.86	3.88
20	0.69	1.72	2.09	2.85	3.85
21	0.69	1.72	2.08	2.83	3.82
22	0.69	1.72	2.07	2.82	3.79
23	0.69	1.71	2.07	2.81	3.77
24	0.68	1.71	2.06	2.80	3.75
25	0.68	1.71	2.06	2.79	3.73
26	0.68	1.71	2.06	2.78	3.71
27	0.68	1.70	2.05	2.77	3.69
28	0.68	1.70	2.05	2.76	3.67
29	0.68	1.70	2.05	2.76	3.66
30	0.68	1.70	2.04	2.75	3.65
40	0.68	1.68	2.02	2.70	3.55
60	0.68	1.67	2.00	2.66	3.46
120	0.68	1.66	1.98	2.62	3.37
∞	0.67	1.64	1.96	2.58	3.29

Literatura citada.

Flores, J. S. & J. Álvarez-Sánchez (2004). Flora y Vegetación. Técnicas de muestreo para los manejadores de recursos naturales. F. Bautista Zuñiga, H. Delfín González and J. L. Palacio Prieto. México, D. F. Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Yucatán, Consejo nacional de Ciencia y Tecnología, Instituto Nacional de Ecología: 507.

Gallegos Rodríguez, A., R. Villavicencio García, et al. (1999). "Permanent control sites for monitoring forest resources in Protected Areas in the state of Jalisco, Mexico" USDA Forest service proceedings RMRS-P-12: 219 - 229.

Lot, A. & F. Chiang, Eds. (1986). Manual de herbario. México, Consejo Nacional La flora de México. 142p.

Miranda y Hernandez X

Monroy Ortíz, C. (2010). Conocimiento ecológico tradicional para la gestión sostenible de especies forestales no maderables. Postgrado de Botánica. Montecillo, Texcoco, Edo. de México, Colegio de Postgraduados. Doctora: 119 p.

Mostacedo, B. & T. S. Fredericksen (2000). Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en Ecología Vegetal. P. d. M. F. S. (BOLFOR). Santa Cruz, Bolivia, BOLFOR: 92.

Rzedowski, J. (1978). Vegetación de México. México, D. F., Limusa. 432 p.

Rzedowski, J. (2006). Vegetación de México. México, D. F., Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 504 p.

Sánchez Rodríguez, E. V., L. López Mata, et al. (2003). "Estructura, composición florística y diversidad de especies leñosas de un bosque mesófilo de montaña en la Sierra de Manantlán, Jalisco." Boletín de la Sociedad Botánica de México **73**: 17 - 34.

Trejo, I. & R. Dirzo (2002). "Floristic diversity of Mexican seasonally dry tropical forests." Biodiversity and conservation **11**: 2063 - 2048.

A continuación se presentan los formatos de muestreo de flora.

Cuadrilla _____ Responsable _____ Fecha / / 2013 Recuerda llevar un registro fotográfico
 Estado: Guanajuato Municipio: _____
 Localidad: _____

Clave de cuadrante: _____ Altitud _____ msnm Orientación geográfica del sitio _____

Suelo _____ Color _____ Materia orgánica _____
 Rocas _____

Notas u observaciones:

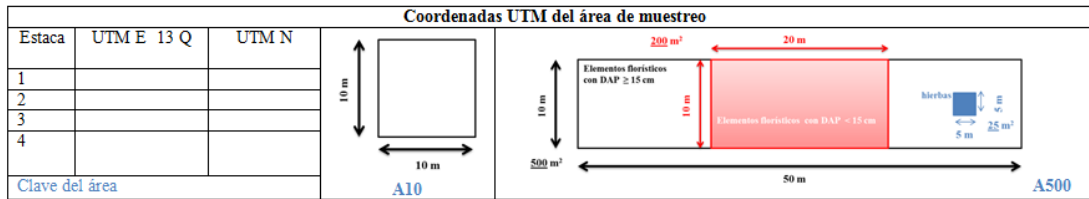
Tipo de vegetación _____ Primaria o Secundaria. Evidencias de manejo forestal Tocones
 Manejo agrícola

En Cerro Loma Aguada Cañada Pendiente Plano Otro **Especifique** _____

Estratos en la vegetación: _____ Presencia de: Enredaderas Epífitas Palmas Coloniales o individuos Dosel Abierto Cerrado.

Altura del dosel _____ Fenología Flores Frutos Especies conspicuas _____

Notas sobre rastros o fauna observada



Área de submuestreo de 200 m ²				Área de submuestreo de 25 m ²					
Estaca	UTM E 13 Q	UTM N		Estaca	UTM E 13 Q	UTM N			
1					1				
2					2				
3					3				
4					4				
Clave Submuestra A200				Clave Submuestra A25					

A25 m ²		Observaciones: Muestreo de hierbas. Registrar la riqueza de especies (Usar cuadro A25). Contar las plántulas Germinadas independientemente de si las plantas germinadas son se trata de árboles, arbustos o hierbas.			
Especie o clave	# plantas germinadas	Especie o clave	# plantas germinadas	Especie o clave	# plantas germinadas
1		17		33	
2		18		34	
3		19		35	
4		20		36	
5		21		37	
6		22		38	
7		23		39	
8		24		40	
9		25		41	
10		26		42	
11		27		43	
12		28		44	
13		29		45	
14		30		46	
15		31		47	
16		32		48	

A500 m ² o A100 m ²		Observaciones: A500. Muestreo en árboles, arbustos y lianas con DAP ≥ 15 cm a 1.3m de altura. Registrar la riqueza de especies. En árboles mayores a 1.5 m de altura anotar DAP a 1.3m y DB a 0.2 m. Tomar la cobertura en metros. Si se ramifica antes de 1.3 m se cuenta como múltiples tallos entonces se toman múltiples DAP. A100. Muestreo de ambientes con forma biológica predominante herbácea, se anota la riqueza de especies y DB a 0.2 m o al ras del suelo de acuerdo con el porte de la planta. Si el ambiente lo permite se hará el submuestreo A25 y si no se anotaran las razones o se registrara en fotografías para justificar la decisión.			
ESPECIE o clave	Altura (m)	DAP (1.3 m)	DB (0.2 m)	Cobertura (m)	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

A200 m ² o A25 m ²		Observaciones: A200. Muestreo en árboles, arbustos y lianas con DAP mayor a 2.5 cm y menor a 15cm. Estos elementos deben además medir más de un metro de altura. Registrar la riqueza de especies. Anotar el DAP a 0.2 m de altura y el DB al ras del suelo. Cobertura en metros. Si se ramifica antes de 0.2 m se cuenta como múltiples tallos entonces múltiples DAP A25. Muestreo de herbáceas, se anota la riqueza de especies y DB a 0.2m o al ras del suelo.									
ESPECIE o clave		Altura (m)	DAP (1.3 m)							DAP (0.2 m)	Cobertura (m)
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											

METODOLOGÍA PARA MUESTREOS DE FAUNA SILVESTRE.

AVES.

Introducción.

Bojorges (2006 y referencias ahí citadas) señala que la caracterización de las comunidades biológicas requiere de la documentación de sus propiedades emergentes; de estas, la riqueza específica es la más frecuentemente utilizada para describir una taxocenosis basándose solo en el número de especies presentes, sin tomar en consideración el valor de importancia relativa de las mismas.

Los estudios de riqueza de especies de aves son ampliamente utilizados como inventarios de la biodiversidad y son un medio relativamente sencillo y eficiente para su estimación (Rosenstock et al. 2002, Watson, 2003); adicionalmente, sirven como base de gran cantidad de investigaciones ecológicas, para determinar planteamientos contemporáneos y prioridades de conservación (Blackburn & Gaston, 1998, Rosenstock et al 2002), para calibrar la eficiencia de prácticas de manejo y documentar la distribución y

ocurrencia de las oblaciones, así como respuestas a perturbaciones o impacto ambiental (Fjeldsa, 1999;Freudenenberger, 2001 y Watson, 2003).

Sin embargo, las metodologías desarrolladas para realizar inventarios de avifauna varían en su ejecución debido principalmente a la falta de estandarización de las mismas; por lo que factores como el hábitat, tipo de vegetación, la región de interés, entre otros, influyen en la obtención de resultados engañosos (Rosenstock et al. 2002 y referencias ahí citadas).Adicionalmente es bien conocido que frecuentemente no todas las especies presentes en un lugar y tiempo determinado pueden ser registradas (Chao et al. 2005, Kery &Schmid, 2006, O’Dea et al.,2006).

Aunado a tales limitaciones, la necesidad de generar rápidamente información, que sea aplicable en la toma de de decisiones de conservación (e.g. áreas protegidas); ha conducido al desarrollo de metodologías para maximizar la recolección de datos, sobre todo cuando el personal, el tiempo y el presupuesto son limitados (Poulsen & Krabbe, 1998). La combinación de métodos de muestreo (Bojorges et al, 2006) y el desarrollo de estimadores y métodos relativamente nuevos, ofrecen ser alternativas eficaces para caracterizar la riqueza de especies en un área, ensamble o sistema.

Debido a que en ambientes tropicales los métodos estándares de muestreo de especies de aves son difíciles de aplicar y necesitan modificarse (Terborgh et al. 1990; Remsen, 1994; Poulsen et al. 1997, Shankar, 2003), la combinación de métodos ha sido empleada como una opción para realizar inventarios de avifauna.

La combinación de registro visual y auditivo es considerado una combinación efectiva y eficiente para inventariar avifauna en bosques tropicales (Stiles &Bohórquez, 2000).

Bojorges et al (2006) propusieron la combinación de recorridos aleatorios (Fjeldsa, 1999) y puntos de conteo para registrar la mayor riqueza de especies de aves en ambientes donde es posible registrar un alto número de estas; concluyendo que el registro no sistemático en combinación con el registro de especies en estaciones de muestreo incrementa la detección de especies de aves y ofrece ser una buena opción en ecosistemas tropicales.

En comunidades tropicales, donde es posible registrar una alta riqueza de especies de aves, los métodos para registrar la mayor riqueza posible para determinar qué tan completo es un inventario

de especies y para estimar la riqueza, son una herramienta para la realización de conteos rápidos. De tal modo, las estimaciones rápidas pueden generar datos de alta calidad para guiar esfuerzos de conservación para tropicales poco estudiadas y relativamente desconocidas (O'Dea, et.al., 2006).

La zona de estudio SAR y área de afectación directa del proyecto, no ha sido estudiada, el estudio de la avifauna por lo que el estudio de la avofauna partió del supuesto de que no se tienen datos de riqueza.

Las metodologías tienen como objetivos principales:

- 1) Obtener un inventario de especies de aves razonablemente completo.
- 2) Realizar evaluaciones rápidas de la riqueza de especies de aves.
- 3) Para estimar la riqueza de especies.

La elaboración de la metodología de muestreo consistió en una combinación de 3 técnicas, como son la de registro visual y auditivo, la técnica de transectos al azar y estaciones de muestreo (conteo).

Ejecución de los muestreos:

Técnica de registro visual y auditivo, mediante transectos al azar de 1 km. (registro aleatorio).

Se recorrió el SAR y el área de afectación directa para realizar registros visuales y auditivos.

Se llevó una bitácora y un registro fotográfico de los avistamientos y se anotaron las coordenadas (UTM) de los sitios, para lo cual se utilizaron; Binoculares, sistemas de geoposicionamiento global (GPS) y cámaras fotográficas con teleobjetivos para poder fotografiar a las aves a distancia.

Este método es efectivo ya que permite obtener listas de especies lo más completas y representativas posibles.

Material utilizado:

Binoculares.

GPS.

Libreta de anotaciones

Guía de campo:

1.- Mexican birds, Peterson field guide

2.- SAL A PAJAREAR, Salvador Hernandez

3.- The birds of paradise, guide & checklist of birds of Puerto Vallarta, Dennis W. Boddy.

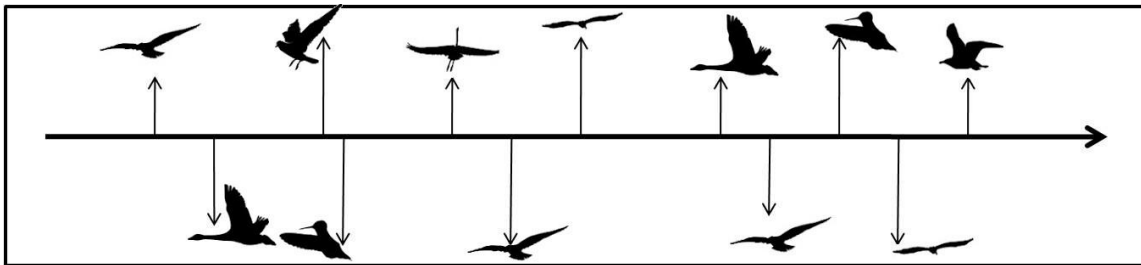
4.- Aves Catalogo De Especies Locales, Petr Myska

5.- Anfibios, reptiles, aves y mamíferos de México Occidental, Petr Myska.

Cámara réflex marca Nikon D3300 con Lente de 55-300 mm.

El muestreo Ise realizó de 2 formas:

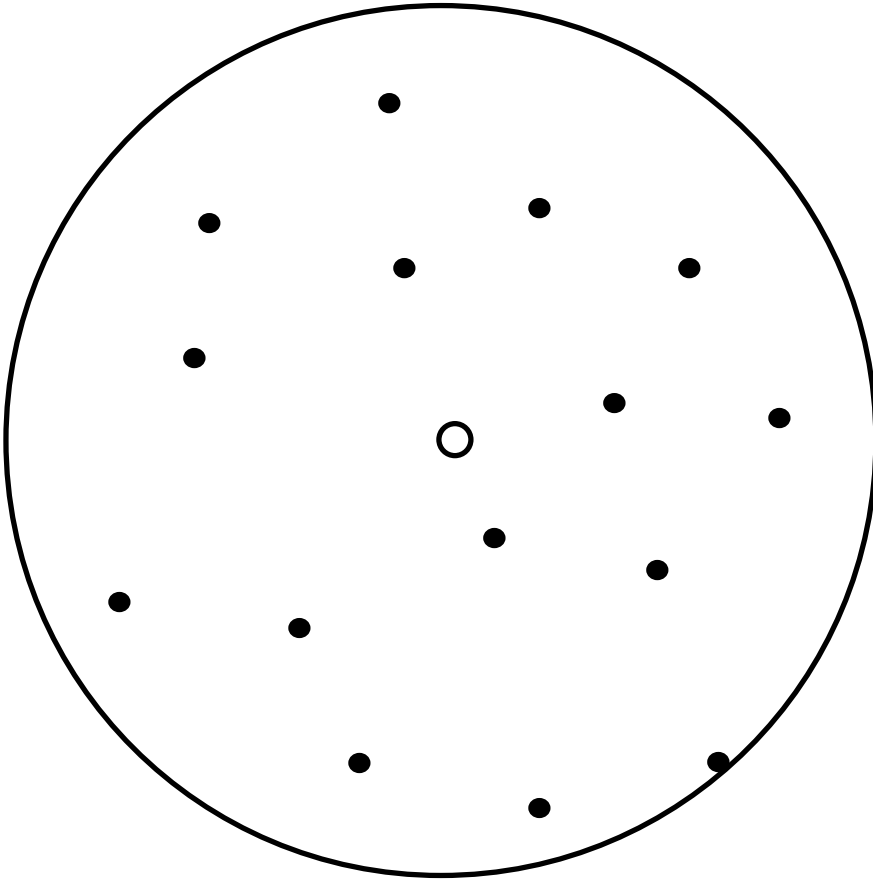
1. Mediante transectos.



- Las aves se registran a lo largo de un recorrido lineal.
- Se mantiene una velocidad constante.

Densidad = $n / \text{Área}$ (L (largo transecto) x 2 A (ancho))

2. Mediante puntos de conteo



- Se realizan los registros dentro de una circunferencia.
- Se registran todas las especies vistas o escuchadas durante un período preestablecido
- Radio r (25 – 50 m).
- Densidad = $n / \pi \times r^2$.

Se realizaron 2 transectos de 5 Km de longitud cada uno. También se colocaron redes de niebla en sitios estratégicos.

MAMÍFEROS.

Para los muestreos de mamíferos, se recorrió el SAR y el área de afectación directa del proyecto, además se hicieron recorridos por el eje del tramo carretero a construir para contabilizar el mayor número de ejemplares.

En este muestreo se usaron diferentes técnicas entre las que se cuentan. Trampeo de mamíferos, uso de trampas cámaras, (foto

trampeo), revisión de pelos, huellas y de heces fecales, identificación visual.

Para la identificación de especies se óla Guía de campo de los mamíferos de México de Ceballos y Miranda.

El conjunto de métodos que se utilizan para obtener información de presencia/ausencia, abundancia relativa y densidad de mamíferos incluyeron:

- 1) entrevistas a pobladores locales,
- 2) observación de huellas y signos,
- 3) transectos en línea, y
- 4) trampas fotográficas (foto trampeo) y de golpe.

Entrevistas a gente local.

Durante el trabajo de campo, se hicieron entrevistas a habitantes de las comunidades cercanas a los sitios de muestreo. Las entrevistas se basan en una lista de especies potencialmente presentes previamente compilada, utilizando información biogeográfica disponible, y con el apoyo de dibujos y fotografías (Ceballos y Miranda, 2000. Myska, 2007).

Observación de huellas y signos.

Diariamente se colectó información sobre huellas y signos de mamíferos a lo largo de senderos previamente establecidos en el interior del sitio. Para cada observación se registró la especie, el número de individuos, el tipo de signo y el sustrato.

Con esta información se obtuvieron índices de abundancia relativa basados en unidades de esfuerzo, dividiéndose el número de observaciones por la longitud total recorrida (White y Edwards, 2000).

$n \text{ pistas} / n \text{ visitas} = \text{para la distancia recorrida.}$

Transectos en línea.

Para calcular la densidad de mamíferos grandes se hicieron tres transectos en áreas poco alteradas y libres de las actividades humanas.

Cada transecto tuvo una longitud de 2000 metros y fue marcado con cintas cada 20 metros. Los recorridos en los transectos se realizaron

diariamente, por la mañana y por la noche (09:00-11:00 y 18:00-21:00 h. aproximadamente), por dos o tres observadores, a una velocidad aproximada de 1 km/h.

Por causa del ruido y debido a complicaciones en la detectabilidad de los animales, durante los días de lluvia se suspendieron los censos y cuando llueve durante un censo se suspendió el trabajo si después de 20 minutos la lluvia no se detenía.

Los datos básicos que se colectaron en los transectos fueron los siguientes: especie, hora de la observación, distancia animal-observador, ángulo formado entre el transecto y la distancia animal-observador, localización de la observación dentro del transecto y la altura; en el caso de especies sociales la distancia se mide al centro del grupo.

Con base en los datos obtenidos en los transectos se hicieron estimaciones de densidad utilizando el método de King. La fórmula general de este método es:

$$D = n / 2l\hat{a};$$

Donde, n = número de observaciones, l = longitud del transecto y \hat{a} = distancia animal-observador.

Utilizando \hat{a} como fuente de variación, se calculan los intervalos de confianza al 90% para los datos de densidad.

TRAMPAS DE GOLPE

Debido al temporal de lluvias, temperaturas altas y zonas de inundación o flujo de corrientes fluviales, se realizó la captura para micro-mamíferos como roedores, marsupiales pequeños con la trampa de golpe fabricada de alambre y fierro galvanizado.

Funcionan en base a la colocación de cebos los cuales atraen al animal.

Existen diferentes cebos, entre los cuales se cuentan avena con miel, atún, frutas o combinación de éstas. Se instalan en lugares propicios donde se estima pueden circular los animales, los cuales son escogidos dependiendo del comportamiento de la especie a estudiar (ej. bajo arbustos).

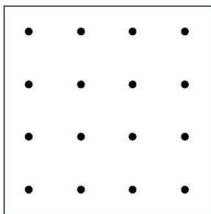
La disposición de las trampas fue en transectos y/o grillas (ej. 1 o 2 trampas cada 10 m).

El muestreo consistió en un trampeo por sitio durante 2 noches consecutivas y se utilizaron trampas de golpe medianas. La primera noche se colocaron 30 trampas pequeñas de 17,5 x 8,5 cm, dispuestas en una cuadrícula de 6 filas con 5 trampas cada una, con un distanciamiento de 10 m entre trampas.

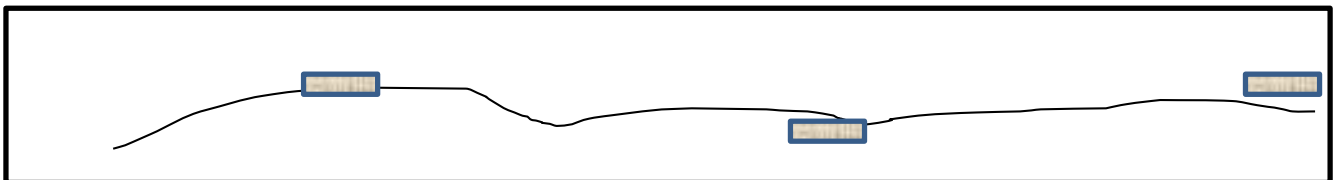
El período de muestreo diario de trampas fue de 24 h, con inicio aproximadamente a las 8:00 h, y evaluadas a la misma hora del día siguiente. Para el segundo día y noche de trampeo, a todas las trampas se les colocó un cebo nuevo, para mantener la condición del cebo en ambos días.

El cebo consiste en la mezcla de avena, maíz quebrado, jitomate y plátano maduro, en proporciones similares. Al final de cada período de captura, se registraran el estado de las trampas, con una clasificación de 4 posibles estados: 1) trampa con captura, 2) trampa con buen funcionamiento pero sin captura, 3) trampa con un funcionamiento deficiente o captura de otras especies y 4) trampa con cebo consumido por hormigas.

Índice de abundancia = $n_{ta} / t_t \times 100$ Ejem: $5 / 30 \times 100 = 16.66$
ta=Trampa activada, tt=Total de trampas



Ejemplo de estructura de la grilla.



Ejemplo de estructura en transecto lineal.

TRAMPAS TOMAHAWK PARA MAMÍFEROS MEDIANOS.

El muestreo consistió en un trampeo por sitio durante 2 noches consecutivas y se utilizaron trampas Tomahawk. La primera noche se colocaron 5 trampas de 82,0 x 31.0 x 31.0 cm, dispuestas en una forma uniforme en transectos, con un distanciamiento de 100 m

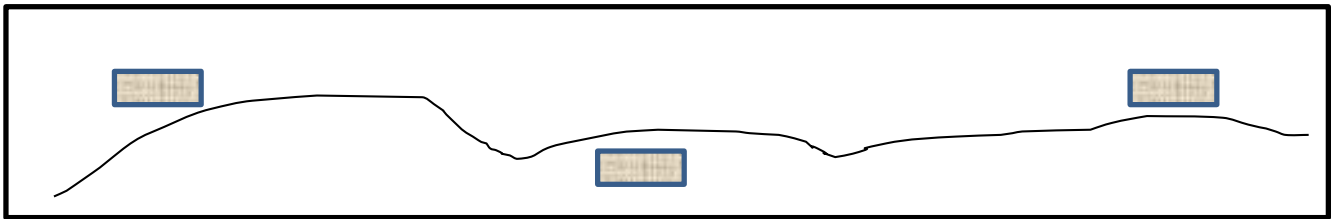
entre trampas o bien en de forma de maximizar la captura, es decir fuera de madrigueras, senderos, cercano a huellas y heces.

El período de muestreo diario de trampas fue de 24 horas con inicio aproximadamente a las 8:00 h, y evaluadas a la misma hora del día siguiente.

Para el segundo día y noche de trampeo, a todas las trampas se les colocaron un cebo nuevo, para mantener la condición del cebo en ambos días. El cebo consiste en sardina, atún y calamar en proporciones similares para carnívoros, para herbívoros se utilizan frutas tropicales.

Al final de cada período de captura, se registraron el estado de las trampas, con una clasificación de 3 posibles estados: 1) trampa con captura, 2) trampa con buen funcionamiento pero sin captura y 3) trampa con un funcionamiento deficiente o captura de otras especies.

Índice de abundancia= Índice x día/ total de días



Ejemplo de colocación de trampas Tomahawk.

CÁMARAS-TRAMPA

Las cámaras trampa son un método eficiente para registrar especies que se desplazan grandes distancias, que presentan baja densidad y/o que son solitarios o viven en grupos pequeños. Es un método práctico para muestrear mamíferos de mediano a gran tamaño, y también es un método no invasivo que requiere poco esfuerzo y ha demostrado ser muy útil en el estudio de



presencia/ausencia y obtener datos de abundancia relativa y densidad. Nuestras cámaras MOULTRIE MOD MSH-CGS-I35, fotografían un animal u objeto cuando cruza un rayo infrarrojo.

Se colocan en senderos donde se encuentran huellas, heces fecales y muestras de orina por 96 hrs, (por la premura del tiempo, lo ideal sería de 2 semanas en cada sitio), se utilizan como atrayentes carne fresca de res, pollo, pescado o cerdo (vísceras), o calamar, así mismo fruta tropical fresca.

Colocación de cámara trampa.

RECOLECCIÓN DE HECES FECALES U ORINA.

Se recolectaron temprano por la mañana (8-9 am) en senderos previamente identificados, usamos guantes de látex y colocados en bolsa con broche, esta técnica nos ayuda a identificar las especies que habitan en el área de estudio usando senderos, así como su estado de salud, se identificó la especie por la forma, tamaño, olor o contenido de la muestra.

En la identificación de orina se realizaron transectos matutinos entre las 8-9 am para obtenerlas frescas, se busca el tráfico por senderos identificados previamente y por la intensidad del olor se puede identificar el sexo.



Heces fecales de coyote identificado por huellas, olor y tamaño.

MUESTREO DE MURCIÉLAGOS.

El muestreo consistió en ubicar los sitios de recurrencia de los murciélagos y fotografiarlos con la cámara Reflex Nikon D3300 lente macro 55-300 mm, para la identificación se tomó en cuenta: coloración, tamaño, presencia o no de cola, membrana interfemoral, forma de las orejas, presencia o no de hoja nasal, forma de cráneo, pelaje, cuando se tuvo duda en la identificación, realizamos el manejo con la ayuda de una red de mano de 1,00 m de diámetro, el manejo se realiza de la manera menos invasiva posible con guantes de piel sólo para registrar las biometrías y fotografías del ejemplar, después se anotaron los ejemplares y especies observados para ser liberados inmediatamente después del manejo. Se considera el sitio localizado como zona núcleo.



Ejemplo de identificación visual en fotografía



Ejemplo de captura manual y manejo de los murciélagos.

MONITOREO DE REPTILES.

Introducción.

La mayoría de las especies de anfibios y reptiles no son fáciles de ver. La oportunidad de observarlos en campo depende de una combinación de condiciones ambientales favorables, humedad y temperatura principalmente. Por su tamaño pequeño, coloración críptica y estilos de vida (viven generalmente ocultos bajo rocas, troncos caídos, bajo el suelo, o en sitios de difícil acceso) se acentúan las dificultades de su observación. Para aquellas personas interesadas en la herpetología, estos inconvenientes no deben desanimarlo, por el contrario, es una invitación a poner en juego todos sus sentidos y habilidades.

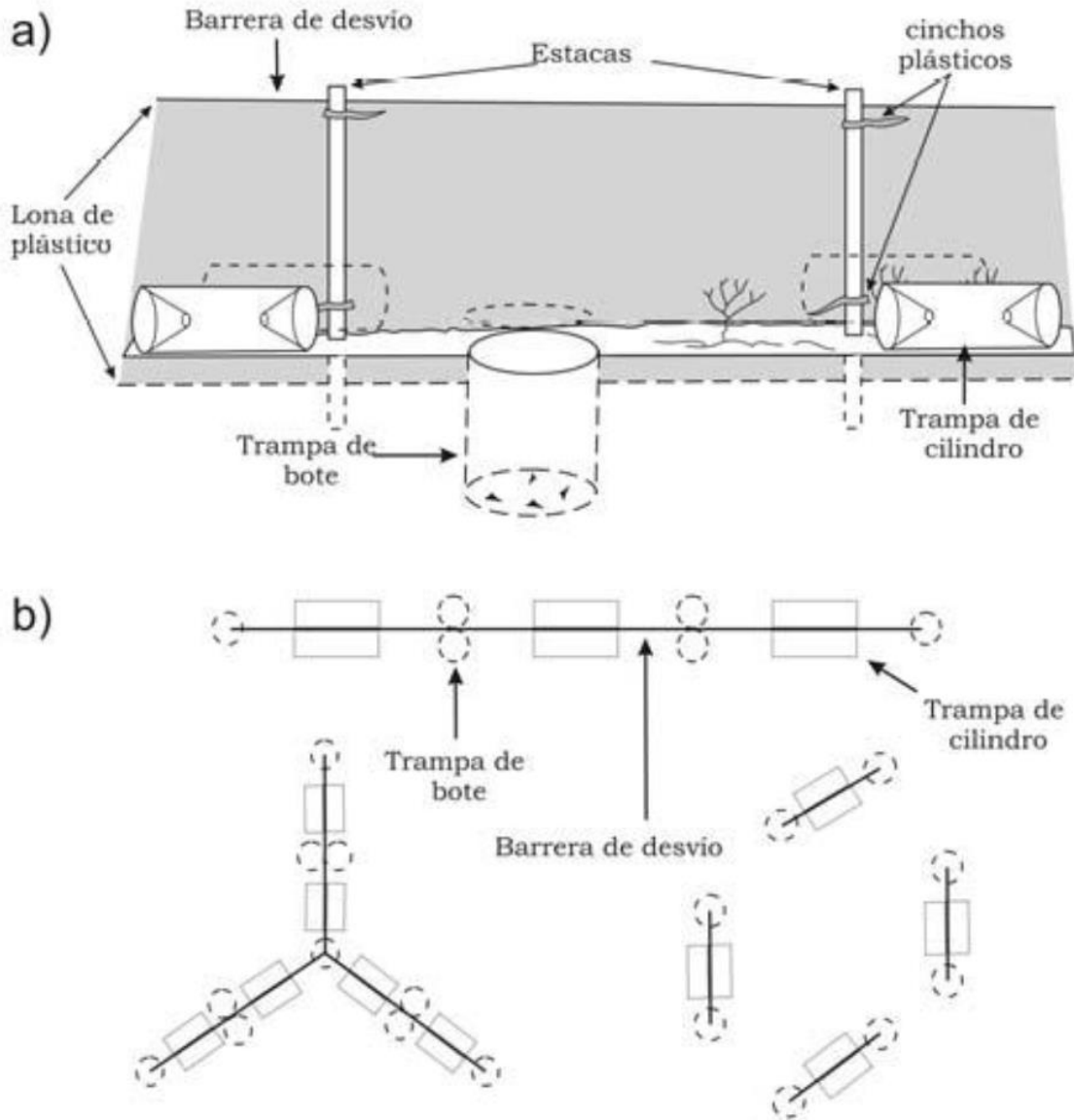
Es recomendable realizar muestreos sistemáticos en el área que uno haya seleccionado. Por lo general, se realiza una combinación de métodos de captura que ayuden a abarcar las diferentes zonas y asociaciones vegetales, y a la vez que cubran los diferentes horarios de actividad de los anfibios y reptiles.

También es necesario considerar los diversos factores que afectan el éxito de captura de estos organismos, incluyendo el tamaño corporal, el tamaño de ámbito hogareño, los patrones de actividad diaria y temporal, la conducta de evasión de trampas, y el clima. Por ejemplo, la actividad de los anfibios y reptiles es frecuentemente irregular y altamente correlacionada con la temperatura y precipitación (Gibbons & Bennet 1974, Bury & Corn 1987). Vogt & Hine (1982) sugieren usar múltiples periodos cortos de muestreo durante el periodo de actividad de los organismos, para obtener la estimación más exacta de la composición y abundancia de las especies.

Para el caso específico de la herpetofauna, es frecuente usar una combinación de barreras de desvío ("drift fence") con trampas de caída ("pitfall") y trampas de embudo ("funnel trap") (ver figura) con varios tipos de arreglo espacial, para determinar la riqueza de especies de un área, detectar la presencia de especies raras o sigilosas, estimar la abundancia relativa, y determinar el uso de hábitat por especies (Crosswhite et al. 1999).

Para aprovechar al máximo el tiempo de permanencia en las áreas de estudio, es recomendable realizar a la par de la combinación de trampas, búsquedas intensivas en el suelo, entre la hojarasca, en los árboles, en cuerpos de agua y entre las rocas, con el objetivo de

capturar organismos con la mano, el pie, pinzas y/o ganchos herpetológicos y para el caso de los anfibios se recomienda el uso de redes entomológicas.



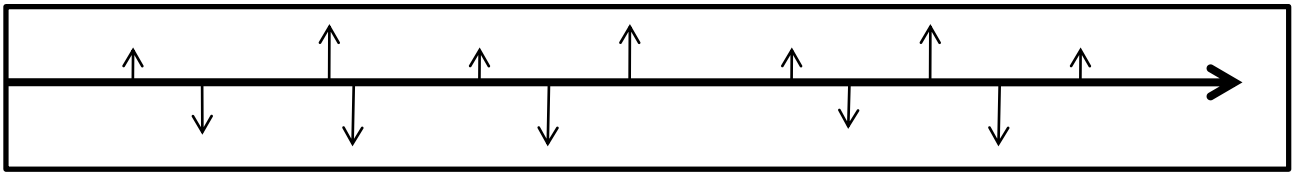
Trampas utilizadas para la captura de la herpetofauna. 2a) Combinación de trampas de desvío ("drift fence"), trampas de bote ("pitfall") y trampas de cilindro ("funnel trap"); 2b) Tipos de arreglo espacial de las trampas (tomado y modificado de Heyer et al. 1994).

Para el estudio de reptiles utilizamos trampas de barrera y cilindro colocadas estratégicamente, así como muestreos diurnos y nocturnos.

Ejecución.

Se registraron las especies que fueron observadas, en el SAR y el área de afectación directa del proyecto, a lo largo de un recorrido lineal.

Durante una longitud determinada preliminarmente dependiendo de las condiciones del terreno, ya que, se requiere de un terreno homogéneo para que el recorrido no se dificulte. Durante el recorrido se mantuvo una velocidad constante.



Densidad = $n / \text{Distancia} = NT$

ANIFIBIOS.

MUESTREO ACÚSTICO

Consiste en reproducir las grabaciones de las vocalizaciones de los anuros con el propósito de detectar la presencia de especies mediante la respuesta de los individuos a los estímulos auditivos. El comportamiento de la llamada se encuentra fuertemente influenciado por factores medio ambientales como la temperatura y la humedad, por lo que algunas ranas son más fáciles de detectar de noche que otras.

Es un método muy útil para detectar el número de especies (riqueza)



de un lugar. Así mismo también usamos el transecto lineal o cuadrante y se contabilizan las vocalizaciones de los ejemplares.

Escala de calificación de abundancia x especie

Esperando respuesta de los anuros al reproducir vocalizaciones previamente grabadas.

EXPLORACIÓN DEL HÁBITAT

Consistió en la búsqueda activa de ejemplares debajo de piedras, troncos, arbustos, entre otros. Igualmente se realizó la búsqueda mediante transectos lineales o cuadrante de muestreo y escuchando las vocalizaciones.



IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES CLAVE DE FAUNA.

Metodologías empleadas para determinar especies clave.

Para la determinación de las especies clave, se utilizó un Índice de Riesgo (IR) para cada una de las especies registradas en campo. Este IR se evaluó con el objetivo de priorizar el grado de riesgo para cada especie o grupo de especies, en cuatro niveles cualitativos que conforman el índice de riesgo (IR): Riesgo máximo, alto, medio y bajo.

Estas categorías indican las especies prioritarias, a las cuales se deben destinar acciones de protección, rescate y/o manejo por el emplazamiento del proyecto; además, el índice de riesgo puede ayudar a inferir las especies sobre las que puede considerarse la aplicación de medidas de mitigación apropiadas para minimizar los impactos ocasionados por el emplazamiento del proyecto.

El cálculo de IR se basó en el conocimiento de diez criterios y el desarrollo de la siguiente fórmula:

$$\mathbf{IR = EC + E + GAP + M + EH + EB + FH + TE + MA + BSE}$$

Donde:

Estado de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (EC): Se entiende que entre mayor sea la categoría de amenaza, su riesgo también será mayor, es por ello que este factor es de los que brinda mayor puntaje para el cálculo del IR.

Endemismo (E): Se aplica considerando el endemismo de las especies en el país, como una medida del valor biológico de cada especie, en el sentido que aquellas especies que son exclusivas de México debieran ser consideradas más prioritarias que las no endémicas, en cuanto a la implementación de medidas de mitigación.

Grado de agregación poblacional (GAP): Se aplica considerando si la especie se distribuye en colonias o en grupos sociales, lo que implica un mayor riesgo ante eventuales proyectos que se desarrollen en los ambientes donde ellas se encuentran, comparado con especies de distribución aleatoria o no agrupada, las que debieran considerarse en menor riesgo.

Movilidad (M): Se aplica considerando la capacidad de escape natural de las especies ante cambios en su hábitat: mientras menor sea su movilidad (*ej.* anfibios, reptiles, mamíferos pequeños) tendrán menor probabilidad de migración natural ante las perturbaciones generadas por los proyectos y su riesgo será mayor.

Especialista de hábitat (EH): Las especies más especialistas de hábitat o con distribución muy restringida son más sensibles que las especies generalistas o de amplia distribución.

Efecto barrera (EB): Se aplica cuando a las especies de fauna se les impide el libre movimiento por la construcción de un proyecto. Disminuyendo sus zonas de distribución natural e incluso aislando a las poblaciones.

Fragmentación o Pérdida de Hábitat (FH): Se aplica cuando las especies son desplazadas o es destruido su hábitat (sitios de reproducción, alimentación o resguardo) por cambios en sus sistemas, derivado de las actividades que genera la construcción de una carretera. Las especies faunísticas muestran una selección de hábitat característica, por lo que su modificación supone la desaparición de ciertas especies o una disminución de sus poblaciones.

Tráfico de especies (valor comercial) o mortandad por personas (TE): Se aplica para aquellas especies que incrementan su mortandad por la presencia de personas durante el emplazamiento de un proyecto (*ej.* serpientes que son consideradas peligrosas) o especies que representan un valor comercial (por efecto de caza para autoconsumo, caza deportiva, mascotas, pieles, plumas, etc.).

Mortandad por atropellamiento (MA): Aplica a especies que una vez que entre en funcionamiento la carretera, se incrementa su mortandad por atropellos (ej, anfibios, reptiles, mamíferos pequeños y medianos).

Criterios BSE: Señala a las especies benéficas para actividades silvoagropecuarias (B), las catalogadas con densidades poblacionales reducidas (S) y las benéficas para mantener el equilibrio de los ecosistemas naturales.

Sobre la base de estos criterios, el índice de riesgo (IR) se define como la suma total ponderada, que debiera reflejar el grado de prioridad de conservación. Se considera la suma ponderada dado que cada uno de estos criterios no son equivalentes en cuanto a su importancia. A continuación se definen las siguientes prioridades y su ponderación (Tabla siguiente).

Tabla No.59 Criterios para calcular el índice de riesgo para las especies registradas para el proyecto carretero

Prioridad	Criterio	Ponderación (%)
Primera	Estado de conservación (EC)	15
	Endemismo (E)	10
Segunda	Grado de agregación (GAP)	10
	Movilidad (M)	10
	Especialista de hábitat (EH)	10
	Efecto barrera o pérdida de hábitat (EB)	10
	Fragmentación o Pérdida de Hábitat (FH)	10
	Tráfico de especies o mortandad por personas (TE)	10
	Mortandad por atropellamiento (MA)	10
Tercera	Criterios BSE	5

De acuerdo a las prioridades y ponderaciones definidas arriba, a cada estado del criterio se le asocia un valor porcentual, como se presenta:

Ponderación de los Criterios para calcular el índice de riesgo expresado en porcentajes

Prioridad	Criterio	Valor (%)
Estado de conservación (EC)	En peligro (P)	100
	Amenazada(A)	75
	Protección especial (Pr)	50
	No listada (N)	0
Endemismo (E)	Endémica (E)	100
	No endémica-Población en riesgo (NER)	50
	No endémica Población sin riesgo (NES)	0
Grado de agregación poblacional (GAP)	Alto (A)	100
	Medio (M)	66
	Bajo (B)	33
Movilidad (M)	Baja (Ba)	100
	Media (Me)	66
	Alta (Al)	33
Especialista de hábitat (EH)	Especialista (ES)	100
	No especialista (NS)	0
Efecto barrera (EB)	Efecto alto(EBA)	100
	Efecto medio (EBM)	50
	Efecto bajo (EBB)	0
Fragmentación o Pérdida de Hábitat (FH)	Fragmentación alta (FA)	100
	Fragmentación media (FM)	50
	Fragmentación baja (FB)	0
Tráfico o Comercio de especies (TE)	Tráfico alto (TA)	100
	Tráfico medio (TM)	50
	Tráfico bajo (TB)	0
Mortandad por atropellamiento (MA)	Índice de Atropello alto(IAA)	100
	Índice de Atropello medio (IAM)	50
	Índice de Atropello bajo (IAB)	0
Criterios BSE	BSE	100
	BS = BE = SE	67

Prioridad	Criterio	Valor (%)
	S = B = E	33
	No definido (ND)	0

Nota: Modificado de SAG (2004).

La suma ponderada total para cada especie refleja un grado de prioridad en su conservación (IR) con valores entre 0 y 100%. Aquella especie que presente un valor cercano a 100%, debe de ser de máxima prioridad y por lo tanto, deben de ser indispensables las medidas de protección ante eventuales proyectos, particularmente los carreteros. En contraste, aquellas especies que resulten con valores cercanos a 0%, no presentan una alta vulnerabilidad ante la implantación del proyecto.

La graduación de riesgos en categorías de **máximo**, **alto**, **medio** y **bajo** permite asignar una prioridad de conservación para cada especie, de modo que aquellas que tengan riesgo máximo, deben ser de primera prioridad al momento de decidir pautas de manejo, como rescate y monitoreo. En el otro extremo, aquellas especies con valores bajos, eventualmente podrían no ser foco de acciones específicas de manejo, a menos que existan otros antecedentes, como los criterios de especies clave, estacionalidad y criterios propios del lugar, que ameriten la incorporación de dichas especies a los planes de manejo.

Ubicación de los pasos de fauna requeridos por el proyecto.

Para minimizar los impactos potenciales a la fauna que actualmente ocasiona la operación de la carretera (atropellos, aislamiento de poblaciones, interrupción de corredores, efecto barrera, etc.), es necesario seleccionar estratégicamente las estructuras que se consideran para sustitución como pasos de fauna, además de identificar los tramos de la carretera que requiere de construcción de pasos específicos que permitan el flujo de fauna que no usa las obras de drenaje para cruzar la carretera (pasos exclusivos para pumas).

Con la creación y/o adaptación de las estructuras de drenaje como pasos de fauna se busca disminuir al máximo o en la medida que sea posible, el efecto barrera producido por una carretera, así como el índice de muertes de fauna por atropellamiento. Estos pasos de fauna permiten la permeabilidad entre los hábitats separados por la obra, garantizando el funcionamiento de los ecosistemas, por lo que los pasos de fauna deberán ser construidos de acuerdo a las características de las especies de fauna que habitan en la región, además de que un proyecto carretero debe de contar con el número suficiente de pasos de fauna a

lo largo del trazo de la obra (Ministerio de Medio Ambiente 2006; Tabla siguiente).

Número de pasos para fauna mínimo recomendado para distintos grupos de vertebrados terrestres (Tomado de Ministerio de Medio Ambiente 2006)

Tipos de hábitat interceptados	Número mínimo recomendado de pasos para distintos grupos de vertebrados	
	Pasos adecuados para Grandes mamíferos	Pasos adecuados para vertebrados medianos y pequeños
Hábitat forestales y otros tipos de hábitat de interés para la conservación de la conectividad ecológica	1 paso/Km	1 paso/ 500 m
Hábitat transformado por las actividades humanas (incluyendo zonas agrícolas)	paso/3 Km	1 paso/Km

La ubicación de los pasos de fauna que se requieran construir, así como la construcción de obras de drenaje menor y mayor servirán funcionando como pasos de fauna. Se considerarán los tramos donde se registre una riqueza importante de fauna, especies de gran importancia ecológica (ej. jaguar y puma), así como las zonas donde ocurren altos índices de atropello. Cabe mencionar, que si en la región habitan mamíferos grandes como el jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), que difícilmente utilizan estructuras pequeñas para pasar por debajo de la carretera existente deberá diseñarse infraestructura de pasos de fauna adecuada para ellos. Por otra parte, se debe considerar el adecuado de las obras de drenaje propuestas del libramiento a construir para permitir el cruce de fauna, y no solo considerarlas como obras hidráulicas para el flujo de agua.

Es importante mencionar, que durante los trabajos de campo se observó que zonas con vegetación natural presentes a todo lo largo del trazo del proyecto, ejercen o funcionan como corredores o rutas de movimiento de la fauna silvestre, por lo que la construcción de pasos de fauna se basan principalmente en los sitios donde se observe mayor diversidad y abundancia de fauna, así como en las zonas donde se registraron especies bajo alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010. La elección de un tipo de estructura a sustituir y/o construir considera por lo menos tres criterios:

El interés del tramo de conectividad ecológica en general y en particular para los desplazamientos de fauna.

La topografía de la zona en el sector en que se ha establecido la ubicación de un paso de fauna.

Las especies o grupos taxonómicos de referencia para uso de los pasos de fauna o pasos de fauna específicos.

Tubos - Paso Superior para Fauna Pequeña (PSF-P): Son tubos enterrados, con diámetros variables, destacando que muchas de estas obras se encuentran actualmente azolvados. La mayoría de los tubos con los que cuenta la carretera tienen diámetro de 1.05 m, de acuerdo a la riqueza y abundancia de especies animales, se requiere modificar o sustituir algunas de estas obras para facilitar e incrementar el cruce de fauna por debajo del cuerpo de la actual carretera.

Este tipo de paso, es importante en zonas donde la topografía es menos abrupta y se recomiendan en donde existen pequeños manchones de vegetación que funcionan como corredores de fauna pequeña. Este tipo de pasos está dirigido principalmente hacia los mamíferos de talla chica (ardillas, conejos, ratas, tlacuaches, ratones, etc.). Aunque también permite el libre paso de anfibios y reptiles.

Especies a las que está dirigido este tipo de paso: Zorrillo Espalda Blanca (*Conepatus leuconotus*), Tlacuache norteño (*Didelphis virginiana*), Armadillo (*Dasypus novemcinctus*), etc.

Además de que permite el paso de todas las especies roedores, reptiles y anfibios.

Losas - Paso Superior de Fauna Mediana (PSF-M): Están formadas por dos paredes laterales, tapa y fondo, generalmente de sección constante y cartelas en las esquinas. Algunas veces no tienen relleno encima por lo cual las cargas rodantes estarán en contacto con la losa; otras veces tienen relleno encima, no mayor de unos 8 m. A menor tamaño del cajón, el relleno puede ser mayor. Las losas a construir deberán tener las dimensiones adecuadas para que se permita el cruce de la fauna hacia ambos lados de la carretera, además de permitir el cruce de especies que actualmente no usan estas estructuras como pasos de fauna.

Especies a las que está dirigido este tipo de paso: Puma (*Puma concolor*), Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Tigrillo (*Leopardus wiedii*), Ocelote (*Leopardus pardalis*), Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), Coyote (*Canis latrans*), Jabalí de collar (*Pecari*

tajacu), Tejón (*Nasua narica*), Mapache (*Procyon lotor*), Zorrillo Espalda Blanca (*Conepatus leuconotus*), Tlacuache norteño (*Didelphis virginiana*), Armadillo (*Dasypus novemcinctus*), etc. Además de que permite el paso de todas las especies roedores, reptiles y anfibios.

Bóvedas - Paso Superior de Fauna Mediana (PSF-MG): Son estructuras que resisten grandes rellenos encima de su techo. Casi siempre formadas por secciones de espesores variables y con geometría de arcos circulares 6 parabólicos. Al igual que las losas, también las bóvedas tienen diferentes dimensiones, que van desde 1.00 x 0.90 m hasta 10.00 x 4.50 m. Se recomienda la sustitución de algunas bóvedas en sitios estratégicos, donde se registren especies prioritarias y de importancia ecológica y que tengan las dimensiones apropiadas para permitir el paso de todas las especies de fauna (venados, pumas y jaguares), las medidas y el diseño que se consideran para sustituir estas obras están dirigidas para facilitar el cruce de estas especies por debajo del cuerpo de la carretera.

Este tipo de paso funciona principalmente para la fauna mediana (pecarís, zorras, coyotes, tejones, mapaches, ocelotes, tigrillos, etc.) quienes pueden emplear este tipo de estructuras. El emplazamiento de losas o bóvedas es importante para conectar las zonas donde existen manchones de vegetación que funcionan como zonas de resguardo para muchas especies de animales o como zonas de corredores, la construcción de la carretera ocasionará un efecto de borde y fragmentaciones para muchas especies de vertebrados, el establecimiento de este tipo de obras (pasos de exclusión de fauna), permiten el flujo de animales por debajo del cuerpo de la carretera, con lo que se evita el aislamiento de poblaciones, principalmente de especies que presentan una baja movilidad, además la construcción de este tipo de pasos reduce el factor de atropellamiento en muchas especies de mamíferos y reptiles.

Especies a las que está dirigido este tipo de paso: Puma (Puma concolor), Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Tigrillo (*Leopardus wiedii*), Ocelote (*Leopardus pardalis*), Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), Coyote (*Canis latrans*), Jabalí de collar (*Pecari tajacu*), Tejón (*Nasua narica*), Mapache (*Procyon lotor*), Zorrillo Espalda Blanca (*Conepatus leuconotus*), Tlacuache norteño (*Didelphis virginiana*), Armadillo (*Dasypus novemcinctus*), etc. Además de que permite el paso de todas las especies roedores, reptiles y anfibios.

De acuerdo a lo anterior, se propondrán las obras de drenaje para el trazo carretero, habilitadas como pasos fauna, lo que evitará la pérdida de comunicación entre las especies que se encuentre en ambos lados de

la infraestructura carretera y durante todo el año, esto con la finalidad de permitir una distribución homogénea de la fauna, a todo lo largo del trazo carretero.

Otro punto importante es que algunas zonas marcadas como grandes corredores (ríos) en donde la carretera cruza a través de arroyuelos, la fauna ya está habituada a transitar por los bordes de los cuerpos de agua aún con la generación de ruido derivado por los vehículos que transitan los caminos vecinales.

Paso Inferior de Fauna Especial o Superclaro (PIF-E): Este tipo de paso funciona principalmente para todo tipo de mamíferos grandes (jaguares, pumas, pecarís, venados, etc.) quienes pueden emplear este tipo de estructuras. El establecimiento de este tipo de obras de (pasos superior de fauna), permiten el flujo de animales por debajo del cuerpo de la carretera, con lo que se evita el aislamiento de poblaciones. La colocación de vegetación y rocas en los bordes de estas estructuras, induce a la fauna a usar estos pasos, ya que se reduce la posibilidad de depredación y reduce el índice de atropellamiento a muchas especies de animales al intentar cruzar la carretera.

En cuanto a los pasos inferiores de fauna especial (superclaros), se revisará el tipo de fauna existente para identificar algunas zonas críticas para jaguares y pumas a lo largo del libramiento a construir y que requieren de la construcción de este tipo de pasos. Los sitios a proponer considerarán registros de jaguares (*Panthera onca*) y pumas (*Puma concolor*) obtenidos por los especialistas.

La ubicación de este tipo de pasos además considera la topografía donde se facilitará la construcción de estas estructuras, permitiendo así mejorar la conectividad entre los hábitats que serán por la construcción y operación de la carretera, beneficiando a felinos y otros mamíferos de tallas mayores, que utilizan los filos de los cerros (parte-aguas) para trasladarse de un sitio a otro.

Especies a las que está dirigido este tipo de paso: Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), Pecarí de Collar (*Tayassu pecari*), Jaguar (*Panthera onca*), Puma (*Puma concolor*), etc. Además de que permite el paso de todas las especies de reptiles y anfibios.

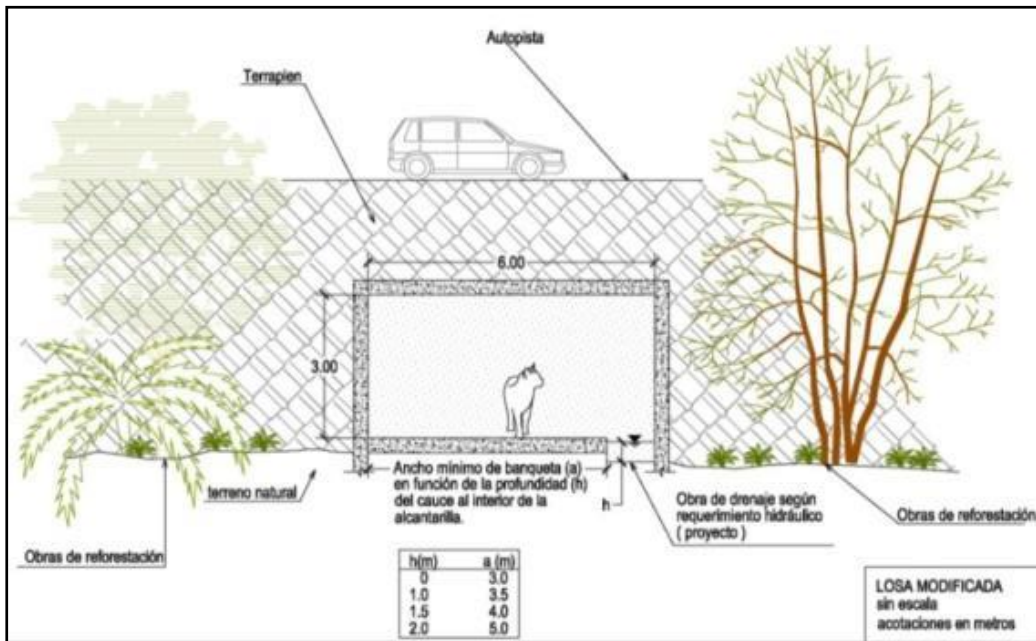
DISEÑO DE PASOS DE FAUNA.

Diseño de obras de drenaje como pasos de fauna

Las dimensiones recomendadas para los pasos de fauna o para las estructuras de drenaje que cumplan además con la función de pasos de fauna, están en función del tipo de fauna que las van a utilizar. Si se encuentra en los monitoreos de la fauna que en la zona habitan tanto Mamíferos grandes (puma, jaguar, jabalí de collar y venado cola blanca), mamíferos medianos (tlacuache, armadillo, zorra gris, coyote, mapache, tejón, zorrillo listado, zorrillo espalda blanca, zorrillo pigmeo, ocelote, tigrillo, jaguarundi), otros vertebrados terrestres (boa, tilcuete, culebra-lagartijera común, culebra-chirriadora neotropical, cantil, cascabel, serpiente coralillo, entre otras) y vertebrados pequeños (ardilla, roedores de diferentes especies, entre otras).



Imagen de Alcantarilla/Losa prototipo (3 x6 m).



Esquema de Losa Plana, que se sugiere para proyectos carreteros.

Bóvedas: Son estructuras que resisten grandes rellenos encima de su techo. Casi siempre formadas por secciones de espesores variables y con geometría de arcos circulares o parabólicos. Se recomienda la construcción de bóvedas en áreas donde se registren especies prioritarias, de importancia ecológica o citada por la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Estas bóvedas (2.00x2.00 m), permiten el paso de mamíferos medianos y pequeños

Imagen de estructuras de drenaje. Arriba: bóveda de 2 m x 2 m, existentes en muchas carreteras del país, Abajo: Esquema de bóveda de 4 m x 6 m, recomendada para permitir el paso de todo tipo de fauna silvestre, específicamente mamíferos de talla mayor.

Diseño de Superclaros como pasos de fauna.

Las carreteras constituyen barreras para los desplazamientos de fauna y son una de las principales causas de mortandad de fauna por atropello, principalmente cuando las infraestructuras de transporte confluyen en el territorio con los flujos de movimientos de fauna silvestre, donde generan puntos críticos para la seguridad vial, ya que en los tramos en los que las carreteras interceptan corredores biológicos, aumenta el riesgo de que se produzcan colisiones de los vehículos con la fauna silvestre (especialmente jabalíes, venados y mamíferos medianos). La prevención de este impacto, debe considerarse, no sólo como un reto para la conservación de la fauna y de sus hábitats, sino como un factor clave para la seguridad vial y humana. Para minimizar los impactos potenciales a la fauna (atropellos, aislamiento de poblaciones,

interrupción de corredores, efecto barrera, etc.), es necesario, el desazolve y sustitución de las alcantarillas y obras de drenaje existentes para el proyecto, así como la construcción de pasos inferiores para la fauna (superclaros) que permitan la conectividad entre el hábitat que fue dividido o fragmentado cuando se construyó la actual carretera, ya que no se consideraron las afectaciones ambientales que se desencadenan a la fauna por la operación del proyecto en ese momento.

Los Pasos de Inferiores de fauna (PIF) o súper-claro, que deberán ser construidos, permiten por sus características, el paso de grandes mamíferos, así como mamíferos medianos. El diseño de los PIF considera la integración del (PIF) en el paisaje (utilizando combinaciones de especies arbustivas y arbóreas de la localidad, así como estructuras ligeras camuflageadas o mimetizadas y una visibilidad clara de la vegetación al otro extremo del mismo.