



# 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**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO  
“MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL: LA LOMA -  
LIM. DEL ESTADO COLIMA-JALISCO, DEL KM. 0+000  
AL KM 4+500 ("D"), EN EL MUNICIPIO DE MINATITLAN,  
DEL ESTADO DE COLIMA.**





## CAPITULO I

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

---



## Tabla de contenido

I.1	Proyecto .....	3
I.1.1	Nombre del proyecto .....	3
I.1.2	Ubicación del proyecto.....	3
I.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto.....	5
I.2	Promovente.....	5
I.2.1	Nombre o razón social .....	5
I.2.2	Registro federal de contribuyentes del promovente.....	5
I.2.3	Nombre y cargo del representante legal .....	5
I.2.4	Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones .....	5
I.3.	Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental .....	5
I.3.1.	Nombre o razón social .....	5
I.3.2.	RFC .....	5
I.3.3.	Nombre de los responsables técnicos de la elaboración del estudio .....	5
I.3.7.	Dirección del responsable del estudio.....	5



## I.1 Proyecto

### I.1.1 Nombre del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental de Modalidad Regional del proyecto "Modernización del Camino rural: La Loma - Lim. del Estado Colima-Jalisco, del km. 0+000 al km 4+500 ("D"), en el municipio de Minatitlán, del Estado de Colima".

### I.1.2 Ubicación del proyecto

La ubicación del Camino Rural: la loma - lim. del Estado Colima-Jalisco, del km. 0+000 al km 4+500 ("D"), de acuerdo con la cartografía del INEGI 2018, se encuentra en los Estados de Colima y Jalisco, en los municipios de Cuautitlán de García Barragán y Tolimán (Jalisco) y en Minatitlán (Colima), es importante mencionar que la mayor parte del trazo se localiza dentro del municipio de Minatitlán en Colima (del km 0+000 al km 3+970 y del km 4+300 al km 4+350), sin embargo una fracción del trazo transcurre dentro del Municipio de Cuautitlán de García Barragán en Jalisco (del km 4+190 al km 4+300 y del km 4+350 al km 4+500), así mismo transcurre otra fracción del trazo en el Municipio de Tolimán en Jalisco (del km 3+970 al km 4+190), en las siguientes figuras se presenta la ubicación del proyecto a nivel estatal, municipal y la ubicación del proyecto.

Coordenadas de Ubicación del Proyecto

Coordenadas UTM, Zona 13 R, Datum WGS 84	
Inicio 0+000	
X	Y
600,161.1968	2,154,378.2271
Fin 4+500	
X	Y
597,248.0807	2,154,627.6312

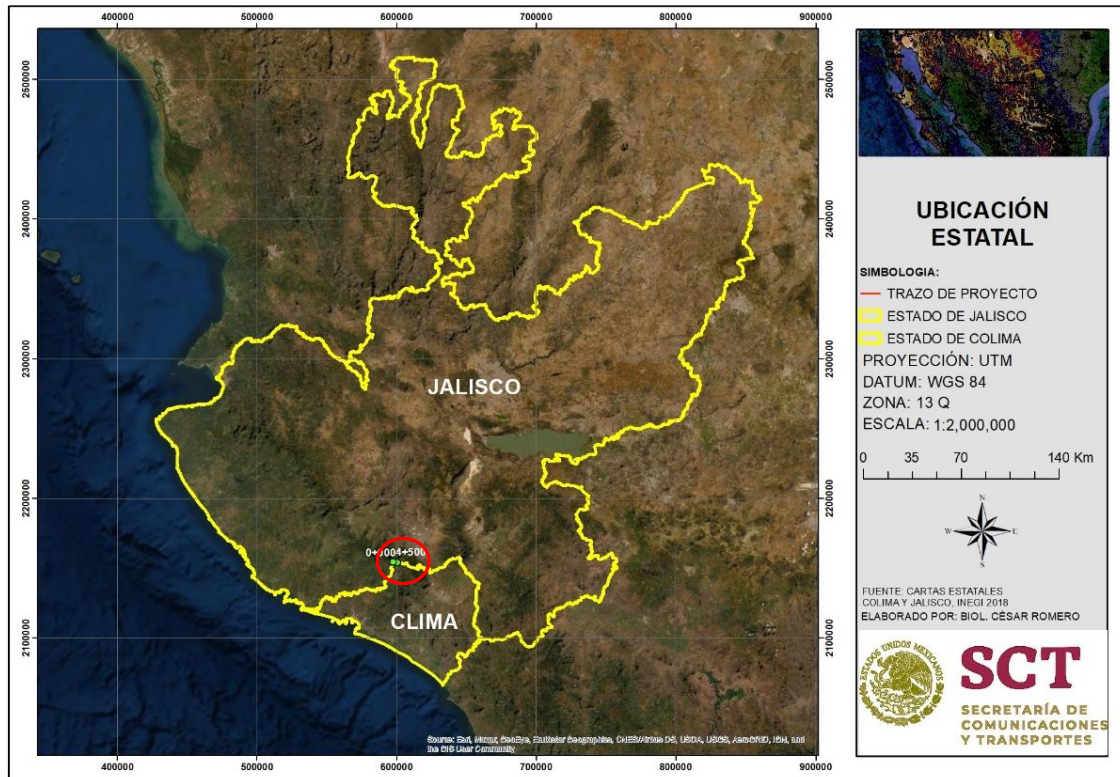


Figura I.1. Ubicación de la Región en la que se efectuará el proyecto.

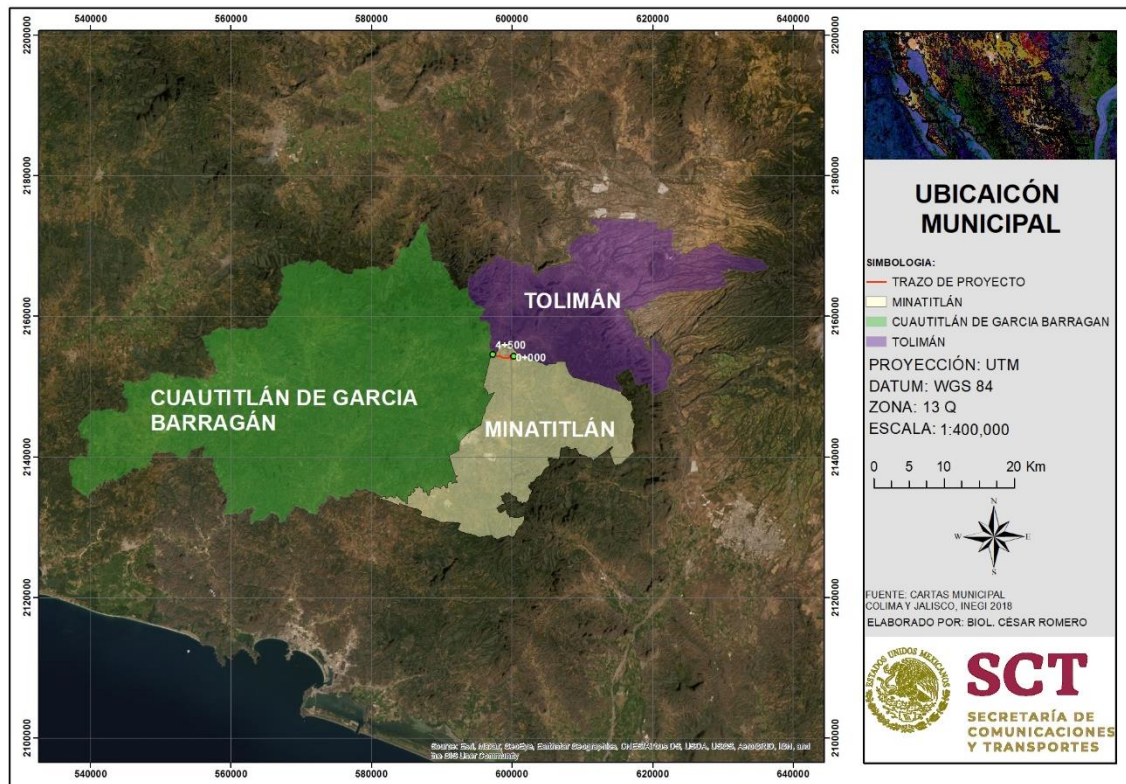


Figura I. 2. Ubicación de los municipios en donde se efectuará el proyecto

### **I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto**

De acuerdo con el cronograma se especifica que para las etapas de preparación y construcción se solicitan 5 meses.

El tiempo de vida útil, a partir de la operación del proyecto es de 30 años, llevando a cabo el mantenimiento preventivo correspondiente a la infraestructura de vial.

## **I.2 Promovente**

### **I.2.1 Nombre o razón social**

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Centro SCT Colima.

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

[REDACTED]

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

[REDACTED]

Director General del Centro SCT Colima.

### **I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones**

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

## **I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental**

### **I.3.1. Nombre o razón social**

Construcción y Diseño de Estructuras del Suroeste CODIESO S.A. DE C.V.

### **I.3.2. RFC**

[REDACTED]

### **I.3.3. Nombre de los responsables técnicos de la elaboración del estudio**

[REDACTED]

[REDACTED]

### **I.3.7. Dirección del responsable del estudio**

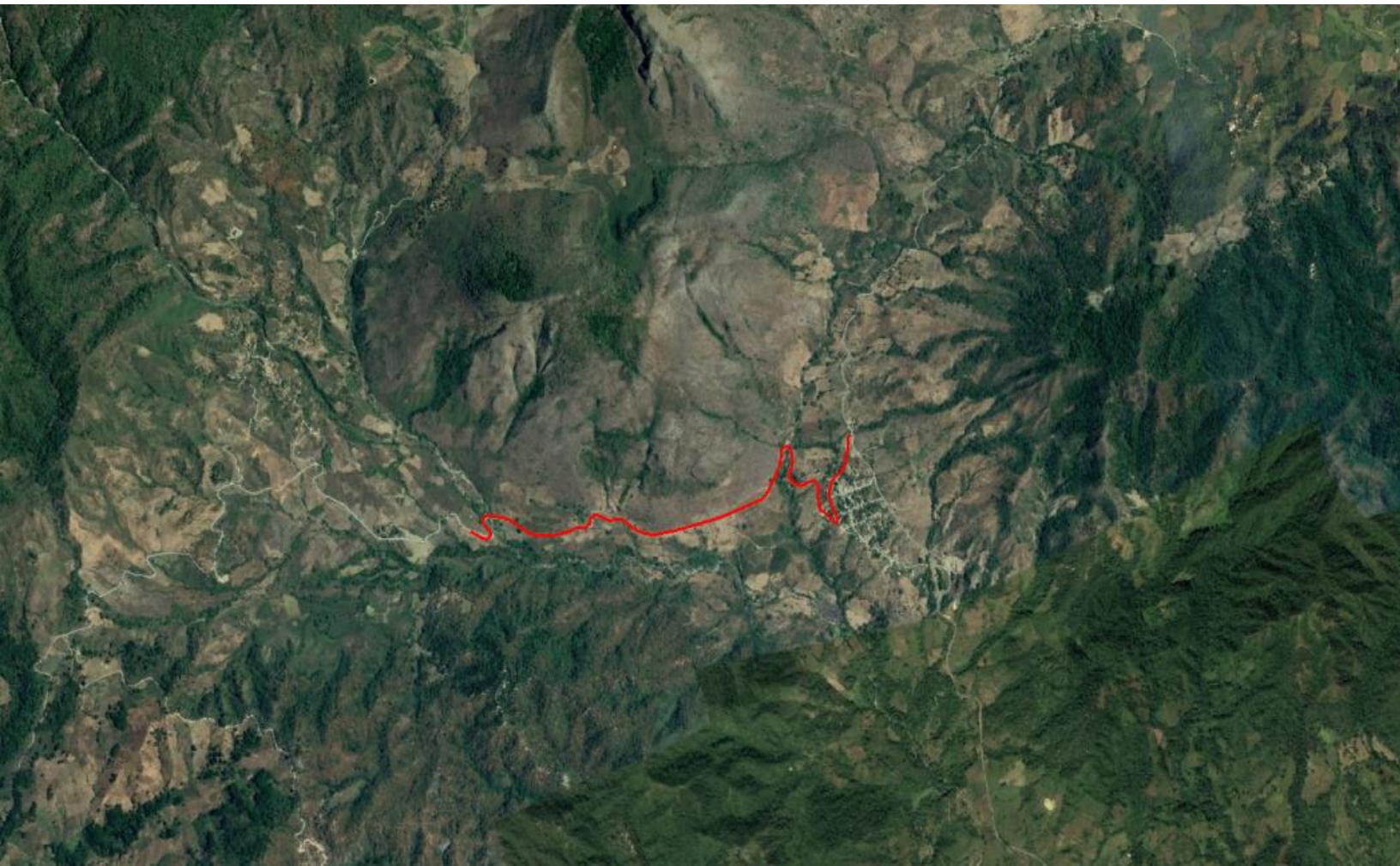
[REDACTED]

[REDACTED]



## CAPÍTULO II

# DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES



## Tabla de contenido

II.1 Información general del proyecto .....	4
<b>II.1.1 Naturaleza del proyecto .....</b>	<b>4</b>
<b>II.1.2. Justificación y Objetivos .....</b>	<b>5</b>
<b>II.1.3 Ubicación física .....</b>	<b>6</b>
<b>II.1.4 Inversión requerida.....</b>	<b>9</b>
II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa .....	9
<b>II.2.2 Dimensiones del proyecto .....</b>	<b>10</b>
<b>II.2.2.1 Sección Tipo .....</b>	<b>20</b>
<b>II.2.3 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias .....</b>	<b>21</b>
<b>II.2.4 Características particulares del proyecto .....</b>	<b>21</b>
<b>II.2.5 Utilización de explosivos .....</b>	<b>27</b>
<b>II.2.6 Programa de trabajo .....</b>	<b>27</b>
<b>II.2.7 Representación gráfica regional .....</b>	<b>31</b>
<b>II.2.8 Representación gráfica local.....</b>	<b>31</b>
II.3 Preparación del sitio y construcción .....	32
<b>II.3.1 Desmonte .....</b>	<b>34</b>
<b>II.3.2 Despalme.....</b>	<b>34</b>
<b>II.3.3 Excavación para estructuras.....</b>	<b>35</b>
II.4. Construcción .....	35
<b>II.4.1 Bancos de materiales.....</b>	<b>35</b>
<b>II.4.2 Obras de drenaje Menor.....</b>	<b>36</b>
<b>II.4.3 Corte.....</b>	<b>38</b>
<b>II.4.4 Terraplén .....</b>	<b>39</b>
<b>II.4.5 Escalones de liga.....</b>	<b>41</b>
<b>II.4.6 Capa Subrasante .....</b>	<b>41</b>
<b>II.4.7 Base (base hidráulica) .....</b>	<b>42</b>
<b>II.4.8 Pavimento (Carpeta Asfáltica en caliente).....</b>	<b>42</b>
<b>II.5 Operación y mantenimiento.....</b>	<b>45</b>
<b>II.6 Abandono del sitio .....</b>	<b>46</b>
<b>II.7 Descripción de los servicios requeridos .....</b>	<b>47</b>
<b>II.7.1 Combustible .....</b>	<b>47</b>
<b>II.7.2 Agua.....</b>	<b>47</b>

---

<b>II.7.3 Instalaciones sanitarias .....</b>	<b>47</b>
<b>II.7.4 Energía eléctrica .....</b>	<b>47</b>
<b>II.8 Residuos .....</b>	<b>48</b>
<b>II.8.1 Generación de residuos sólidos.....</b>	<b>48</b>
<b>II.8.2 Manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.....</b>	<b>48</b>
<b>II.8.3 Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos .....</b>	<b>50</b>
<b>II.9 Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, aguas residuales y lodos .....</b>	<b>50</b>
<b>II.9.1 Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera.....</b>	<b>51</b>
<b>II.9.1.1 Contaminación por vibraciones y ruido.....</b>	<b>51</b>
<b>II.10 Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto.....</b>	<b>51</b>



## II.1 Información general del proyecto

### II.1.1 Naturaleza del proyecto

Las vías de comunicación representan la base para detonar el desarrollo en general, cobrando una mayor importancia en México por su gran extensión territorial, que obliga a recorrer grandes distancias entre sus polos de desarrollo y sus poblaciones. Dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 se contempla mantener en buenas condiciones de operación la Red de Caminos y Carreteras, para proporcionar a los usuarios comodidad y seguridad en sus traslados, es por ello que se contempla efectuar la Modernización del Camino Rural: la Loma - Lim. del Estado Colima-Jalisco, del km 0+000 al km 4+500 ("D"), en los estados de Colima y Jalisco

La modernización del camino La Loma - lim. del Estado Colima-Jalisco, tendrá una longitud total de 4.5 Km, en el km 0+000.00 se propone una geometría para el acceso al camino, adecuando este acceso a la geometría del camino pavimentado, punto en el que da inicio este tramo, la propuesta del eje troncal consiste en apegarse lo más posible al eje del camino actual, en alineamiento horizontal y vertical tratando de no invadir terrenos particulares. En el km 0+200.00 inicia la zona urbana de la comunidad Loma Bonita, considerada esta zona como un punto obligado, para poder apegarse al camino existente, en esta zona, se propone entre el km 0+140.00 al km 0+220.00 curvas inversas con un  $G_c = 60^\circ$  y con transiciones de 12.0 m. Del km 0+220.00 al km 0+860.00 se desarrolla la zona urbana, en donde se apegará al camino existente, entre el km 0+360.00 al km 0+520.00 se propone un ancho de calzada de 5.0 m. con el objeto de ajustarse al ancho del camino existente. Del km 0+860.00 al km 4+500.00 se desarrolla en sección tipo balcón, alojando la sección de proyecto hacia el corte para evitar la formación de terraplenes en desfiladeros, es importante mencionar que entre el km 1+460.00 al km 1540.00 existe un vado el cual se propone por recomendación una losa de tres claros de 6.0m x 5.0m cada, en el km 4+124.00 aproximadamente existe una losa de dos claros de 6.0m x 3.0m, en el que de acuerdo al área hidráulica y gasto del escurrimiento se requiere una losa de tres claros de 6.0m x 5.0m cada uno.

Es importante mencionar que entre los km 1+440.00 al km 1+700.00, 3+100.00 al km 3+420.00, 4+100.00 al km 4+460.00 se mejora totalmente la geometría del camino existente, ya que este no cumple con el grado de curvatura para camino tipo "D": es decir, con un  $G_c$  máximo de  $30^\circ$  y un ancho de corona de 7.00m. El alineamiento vertical donde se desarrolla presenta pendientes descendentes máximas del 9.0% entre los km. 0+200 al 0+300 debido a la zona urbana y pendientes ascendentes máximas del 9.0 % ubicadas entre los km 2+460.00 al km 4+560.00, del km 2+850 al km 2+990.00 y del km 4+220.00 al km 4+390.00.

## Características del camino actual y el proyecto.

Concepto	Actual	Proyecto
Camino tipo	Camino de Terracería	Camino Tipo D
Transito promedio diario anual (TDPA)	525 vehículos	525 vehículos
Velocidad de proyecto	10km/hr	40km/hr
Longitud total (Km)	4.5km	4.5km
Ancho entre línea de ceros (m)	Solo existe el ancho de camino existente para medición, el cual es de 6m en promedio.	Promedio de 10.94m
Ancho de corona (m)	6m	7m
Ancho de calzada (m)	6m	7m
Número de carriles	1	2
Derecho de vía (m)	40m	40m
Superficie entre línea de ceros (m <sup>2</sup> )	Dato no especificado, solo existe el ancho de camino existente para medición, el cual es de 6m en promedio.	4.94has
Superficie de afectación que sustente vegetación (m <sup>2</sup> )	---	10280.00 m <sup>2</sup> con vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, terrenos de potrero, cultivo y zona urbana. Que representa el 5.71% de la superficie total del proyecto.
Superficie considerando derecho de vía (m <sup>2</sup> )	180,000m <sup>2</sup>	180,000m <sup>2</sup>
Espesor de subrasante	Sin subrasante	30cm
Curvatura máxima	Dato no disponible.	30°00'00''
Pendiente Gobernadora	Dato no disponible.	8%
Pendiente máxima	Dato no disponible.	12%

## II.1.2. Justificación y Objetivos

Las vías de comunicación son parte de la estrategia de los Programas de Desarrollo de los Gobiernos Federal y Estatal, para homologar las condiciones económicas y sociales y crear así un ambiente más competitivo, donde la parte medular consiste en estructurar un sistema de red carretera en aquellas zonas o regiones que se encuentran más alejadas o limitadas físicamente de los centros urbanos y que generalmente presentan un alto grado de marginalidad.

Es de primordial interés atender las necesidades de comunicación y mejorar el desarrollo de las comunidades, además de cumplir con los programas y prioridades de obras de infraestructura vial, ya que a la fecha el camino presenta la superficie de rodamiento de terracería, la cual se encuentra en muy malas condiciones, por lo que existen deformaciones constantes a lo largo de la trayectoria del camino existen teniendo en general una superficie no apta para un libre y seguro tránsito.

Entre otras opciones de desarrollo, permitirá:

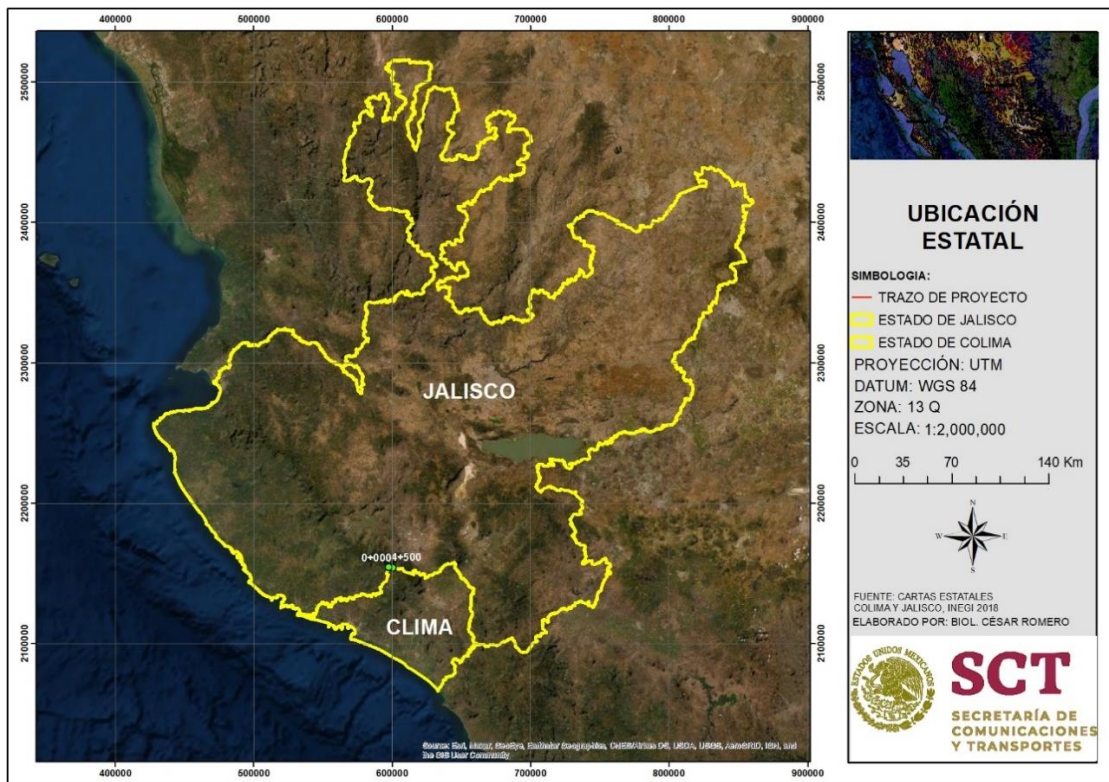
- \* Mejorar las comunicaciones a nivel local, regional y estatal.
- \* Reducir la posibilidad de accidentes, mejorando la vía de comunicación existente.
- \* Generación de mano de obra durante la ejecución del proyecto, se contratarán aproximadamente 95 empleos para los aledaños al proyecto; además, de los que ofrecen a sus empleados las compañías contratistas.
- \* Mejoramiento del nivel de vida de la población del área de influencia del proyecto.

### II.1.3 Ubicación física

La ubicación del camino rural: La Loma - lim. del Estado Colima-Jalisco, del km. 0+000 al km 4+500 ("D"), de acuerdo con la cartografía del INEGI 2018, se encuentra en los Estados de Colima y Jalisco, en los Municipios de Cuautitlán de García Barragán y Tolimán (Jalisco) y en Minatitlán (Colima), el cual transcurre en estos de la siguiente forma:

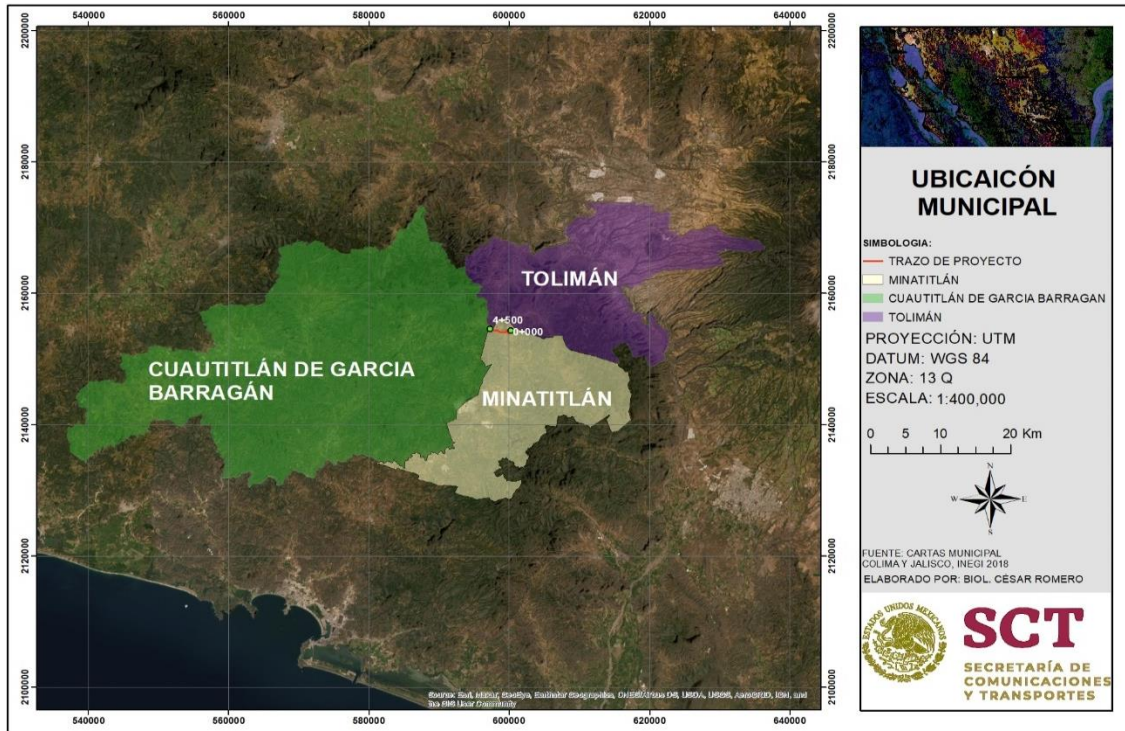
Del km	Al km	Longitud en m	Municipio	Entidad
0+000	3+970	3970	Minatitlán	Colima
3+970	4+190	220	Tolimán	Jalisco
4+190	4+300	110	Cuautitlán de García Barragán	Jalisco
4+300	4+350	50	Minatitlán	Colima
4+350	4+500	150	Cuautitlán de García Barragán	Jalisco

En las siguientes figuras se presenta la ubicación del proyecto a nivel Estado, Municipal y la ubicación del proyecto.

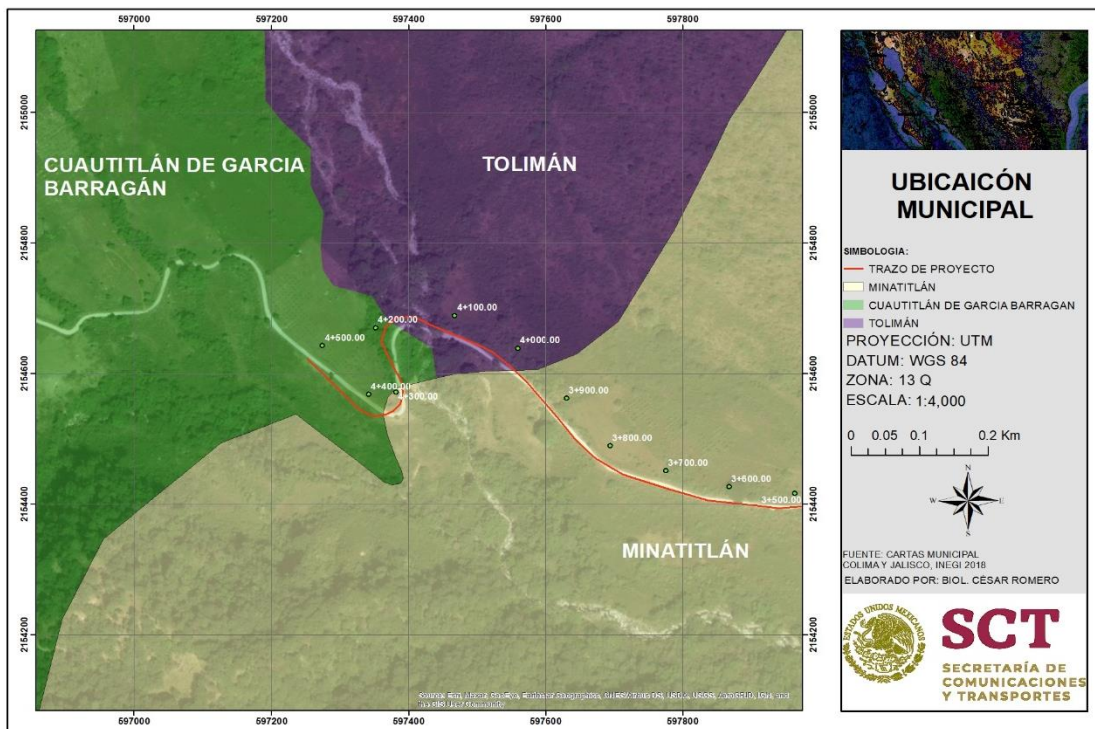


Ubicación del proyecto dentro de los Estados de Jalisco y Colima.

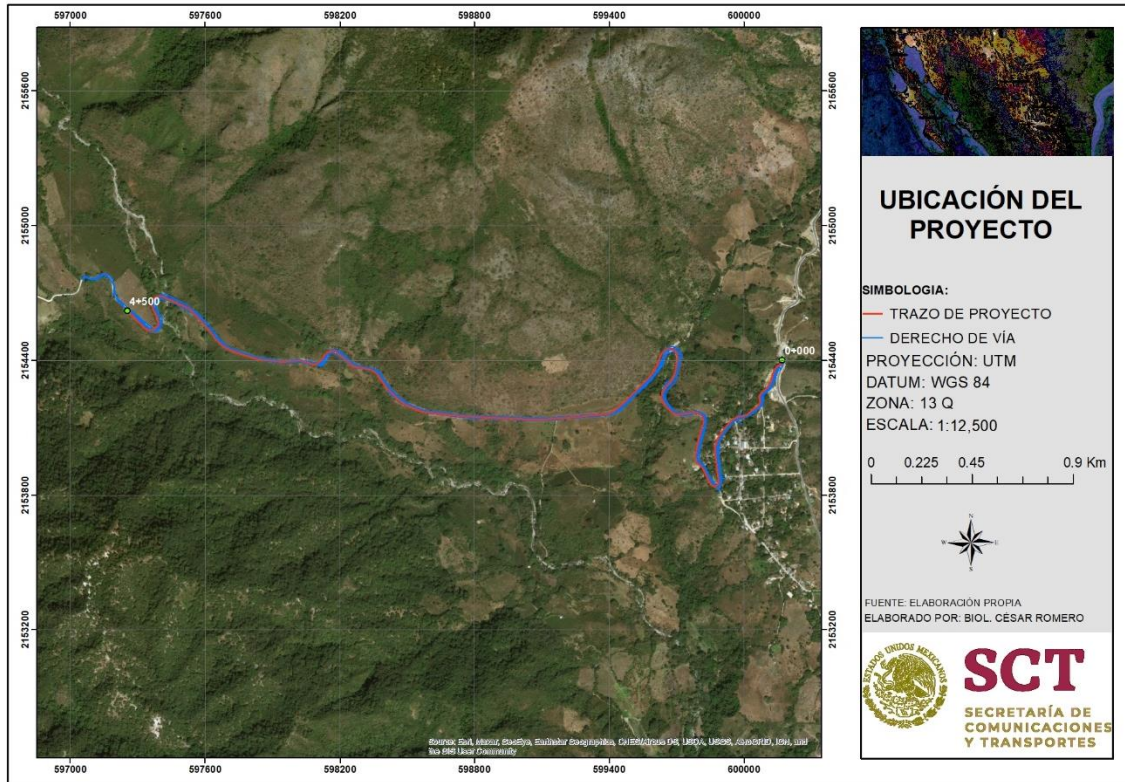




Ubicación del proyecto dentro de los Municipios de Cuautitlán de García Barragán, Tolimán y Minatitlán.



Ubicación del trazo del proyecto del km 0+000 al km 4+500 dentro de los Municipios de Cuautitlán de García Barragán, Tolimán y Minatitlán.



Ubicación del trazo del proyecto del km 0+000 al km 4+500.

En la siguiente Tabla se presentan las Coordenadas del proyecto

Coordenadas UTM de la trayectoria que recorre el trazo del proyecto, Tramo del km. 0+000 al km. 4+500.

ESTACION	COORDENADAS	
	X	Y
0+000.00	600,161.1968	2,154,378.2271
0+018.81	600,142.3863	2,154,378.5658
0+105.50	600,116.7122	2,154,291.3336
0+206.29	600,068.9638	2,154,247.0187
0+169.48	600,072.1329	2,154,209.0528
0+285.04	600,011.2849	2,154,156.7661
0+346.50	599,950.8501	2,154,143.8099
0+480.61	599,866.6676	2,154,037.1939
0+760.12	599,900.1343	2,153,754.4485
0+783.61	599,815.8738	2,153,922.3203
0+837.54	599,777.2299	2,153,960.1384
1+057.58	599,831.8903	2,154,178.2745
1+166.35	599,684.9399	2,154,155.4094
1+270.34	599,621.0144	2,154,245.4470
1+358.89	599,684.3971	2,154,321.4797
2+461.45	599,939.5974	2,155,394.6758
1+633.97	599,609.3353	2,154,358.7354
1+906.44	599,417.3268	2,154,163.3995
2+241.11	599,080.3939	2,154,136.5328
2+584.25	598,737.5431	2,154,152.0315
2+857.85	598,465.9248	2,154,184.9768
3+043.94	598,355.7676	2,154,356.2532
3+146.36	598,253.1042	2,154,376.1358
3+275.45	598,158.4269	2,154,465.6291
3+360.38	598,097.6981	2,154,375.3533
3+439.84	598,014.3445	2,154,403.4822



ESTACION	COORDENADAS	
	X	Y
3+506.94	597,947.5278	2,154,393.3597
3+628.09	597,827.0219	2,154,408.2985
3+782.63	597,680.1121	2,154,456.5922
4+001.94	597,538.2583	2,154,627.0623
4+252.52	597,309.7173	2,154,733.7853
4+560.55	597,521.4260	2,154,343.4328
4+500.00	597,248.0807	2,154,627.6312

Datum es WGS 84, Zona 13.

## II.1.4 Inversión requerida

La inversión requerida para efectuar el proyecto de modernización del camino de terracería existente, aproximadamente será de **\$ 35,265,813.78** (treinta y cinco millones doscientos sesenta y cinco mil ochocientos trece pesos 78/100 M.N.), y será realizada con aportación de recursos federales. Es importante aclarar que dicho monto no contempla la aplicación de las medidas de mitigación.

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES DEL ESTADO DE COLIMA		
PROYECTO	ELABORACION DEL ESTUDIO Y PROYECTO, DEL CAMINO RURAL: LA LOMA - LIM. DE ESTADO COLIMA-JALISCO, DEL KM. 0+000 AL KM 4+500 ("D"), EN EL MUNICIPIO DE MINATITLAN, DEL ESTADO DE COLIMA.	CAMINO: LA LOMA - LIM. DE ESTADO COLIMA-JALISCO TRAMO: DEL KM. 0+000 AL KM 4+500
DESCRIPCIÓN	IMPORTE	
RESUMEN:		
TERRACERÍAS	\$	11,735,618.96
ESTRUCTURAS	\$	5,717,373.63
DRENAJE Y SUBDRENAJE	\$	2,256,844.19
PAVIMENTOS	\$	7,560,868.44
SEÑALAMIENTO	\$	2,903,531.83
OBRAS INDUCIDAS	\$	227,326.55
	SUBTOTAL:	\$ 30,401,563.60
	IVA (16%):	\$ 4,864,250.18
	TOTAL:	\$ 35,265,813.78

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

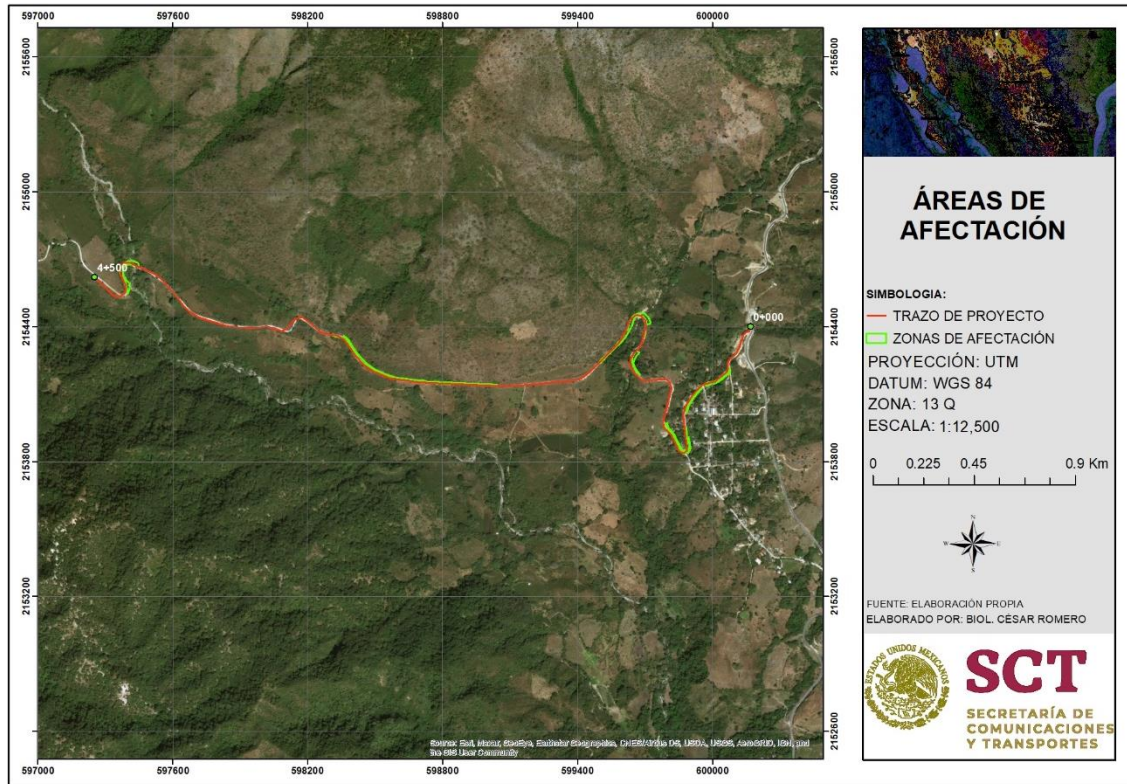


## II.2.2 Dimensiones del proyecto

**Tabla II.3 Superficie total requerida**

a) Superficie total del proyecto (4,500 m de longitud X 40 m de derecho de vía= 180,000.00 m <sup>2</sup> ):	18 hectáreas.
Superficie total entre línea de ceros: 49,397.87m <sup>2</sup>	4.94 hectáreas.
b) Superficie de obras permanentes o de construcción (4,500 m de longitud X 7.00 m de ancho de corona):31,500m <sup>2</sup>	3.15 hectáreas.
c) Superficie que se planea desmontar y su porcentaje con respecto a la superficie de afectación a vegetación forestal.	1.028 hectáreas con vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, terrenos de potrero, cultivo y zona urbana. Que representa el 5.71% de la superficie total del proyecto.
d) Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etcétera.	400 m <sup>2</sup> para patio de maquinaria
e) Superficies correspondientes a áreas libres o verdes (resultado de restarle a la superficie total, la superficie total del camino (180,000.00 m <sup>2</sup> -31,500.00 m <sup>2</sup> =148,500.00 m <sup>2</sup> ).	14.85 hectáreas.
f) Superficies de afectación a vegetación forestal y no forestal. Superficies de afectación a vegetación forestal: Es el total de la superficie entre líneas de ceros menos la superficie del camino actual que atraviesa por el proyecto, menos la superficie de vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, zonas de cultivo, potrero y zona urbana (49,397.87 m <sup>2</sup> -19,426.63 m <sup>2</sup> -19,688.20=10,283.05 m <sup>2</sup> ):  Superficie no forestal: es la superficie actual del camino que atraviesa por el proyecto más la superficie de zonas de cultivo, zona urbana y potrero (19,426.63 m <sup>2</sup> +19,688.20=39,114.83 m <sup>2</sup> ):	1.028 hectáreas (5.71%).  3.91 hectáreas (21.73%).

Enseguida se presentan las coordenadas de los sitios en los cuales se realizará la remoción de especies de tipo de vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia que se ha desarrollado de manera natural después de la apertura del camino actual, así como en zonas de cultivo, potrero y zona urbana que se afectara, si como también, su ubicación de estas áreas.



Ubicación de las áreas de afectación.

Sitios 1 y 2 en donde se retirarán los individuos arbóreos

**Coordenadas de Sitio de Afectación 1**

X	Y
600059.27	2154181.70
600044.32	2154168.41
600027.34	2154156.87
600017.47	2154151.11
600007.54	2154147.96
599997.89	2154145.25

599988.06	2154143.38
599971.14	2154138.95
599985.78	2154147.97
600004.41	2154151.99
600024.76	2154157.17
600036.34	2154168.90
600049.29	2154181.18

600064.40	2154192.57
600076.12	2154202.54
600080.33	2154207.12
600080.84	2154202.11
600074.08	2154195.15
600059.27	2154181.70

**Coordenadas de Sitio de Afectación 2**

X	Y
600077.58	2154216.36
600076.39	2154211.15
600073.50	2154205.90
600061.25	2154196.06
600046.77	2154184.06
600033.37	2154172.21
600020.61	2154160.68
600019.91	2154159.90

600004.20	2154155.26
599984.43	2154152.49
599967.66	2154143.56
599967.58	2154143.72
599976.06	2154150.80
599985.84	2154153.77
599995.58	2154156.03
600005.49	2154157.53
600022.02	2154164.48

600027.48	2154167.50
600036.33	2154175.53
600037.16	2154176.74
600052.25	2154189.86
600060.00	2154196.12
600065.93	2154200.72
600067.40	2154202.93
600073.75	2154216.06
600073.84	2154217.23

600077.58	2154216.36
-----------	------------

X	Y
599954.79	2154127.95
599941.96	2154113.84
599928.97	2154098.62
599917.29	2154082.35
599906.15	2154066.16
599896.31	2154049.64
599890.11	2154031.41

**Coordenadas de Sitio de Afectación 3**

599888.15	2154019.90
599885.63	2154020.40
599887.23	2154026.94
599890.26	2154037.61
599894.06	2154047.29
599899.89	2154059.76
599902.43	2154065.04
599902.18	2154065.18

599902.58	2154065.88
599906.80	2154071.31
599919.71	2154087.38
599935.49	2154107.25
599945.52	2154120.42
599951.01	2154127.06
599952.38	2154128.50
599954.79	2154127.95

**Coordenadas de Sitio de Afectación 4**

X	Y
599898.37	2154068.55
599885.53	2154040.07
599881.23	2154026.24
599882.72	2154033.37
599888.00	2154053.40
599899.15	2154070.85

599911.95	2154086.56
599924.17	2154102.41
599936.56	2154118.10
599949.16	2154134.11
599953.50	2154137.75
599947.39	2154130.38
599941.34	2154123.45

599931.10	2154110.42
599930.27	2154109.47
599928.64	2154107.58
599915.54	2154090.65
599898.37	2154068.55



Ubicación de los sitios de afectación 1, 2, 3 y 4 al efectuar la modernización del camino.



**Coordenadas de Sitio de Afectación 5**

X	Y
599883.49	2153948.81
599887.07	2153925.41
599888.18	2153905.69

599890.96	2153884.58
599890.45	2153880.21
599888.91	2153893.05
599886.72	2153912.93

599884.21	2153932.77
599883.01	2153942.70
599882.97	2153952.99
599883.49	2153948.81

**Coordenadas de Sitio de Afectación 6**

X	Y
599898.48	2153894.18
599900.00	2153882.54

599898.64	2153882.51
599895.92	2153906.39
599895.69	2153910.60

599898.48	2153894.18
-----------	------------

**Coordenadas de Sitio de Afectación 7**

X	Y
599902.03	2153864.54
599900.82	2153852.39
599895.86	2153845.99
599895.84	2153845.95
599895.81	2153845.92
599895.78	2153845.89
599895.76	2153845.86
599895.73	2153845.83
599895.70	2153845.79
599895.67	2153845.76
599895.65	2153845.73
599895.62	2153845.70
599895.59	2153845.67
599895.57	2153845.63
599895.54	2153845.60
599895.51	2153845.57
599895.49	2153845.54
599895.46	2153845.51
599895.43	2153845.48
599895.40	2153845.44
599895.38	2153845.41
599895.35	2153845.38
599895.32	2153845.35
599895.29	2153845.32
599895.26	2153845.29
599895.24	2153845.26

599895.21	2153845.22
599895.18	2153845.19
599895.15	2153845.16
599895.13	2153845.13
599895.10	2153845.10
599895.07	2153845.07
599895.04	2153845.04
599895.01	2153845.01
599894.98	2153844.98
599894.96	2153844.95
599894.93	2153844.92
599894.90	2153844.89
599894.87	2153844.85
599894.84	2153844.82
599894.81	2153844.79
599894.78	2153844.76
599894.76	2153844.73
599894.73	2153844.70
599894.70	2153844.67
599894.67	2153844.64
599894.64	2153844.61
599894.61	2153844.58
599894.58	2153844.55
599894.55	2153844.52
599894.52	2153844.49
599894.49	2153844.46
599894.46	2153844.43

599894.44	2153844.40
599894.41	2153844.37
599894.38	2153844.34
599894.35	2153844.31
599894.32	2153844.28
599894.29	2153844.25
599894.26	2153844.23
599894.23	2153844.20
599894.20	2153844.17
599894.17	2153844.14
599894.14	2153844.11
599894.11	2153844.08
599894.08	2153844.05
599894.05	2153844.02
599894.02	2153843.99
599893.99	2153843.96
599893.96	2153843.93
599893.93	2153843.91
599893.90	2153843.88
599893.87	2153843.85
599893.84	2153843.82
599893.81	2153843.79
599893.77	2153843.76
599893.74	2153843.73
599893.71	2153843.71
599893.68	2153843.68
599893.65	2153843.65

599893.62	2153843.62
599893.59	2153843.59
599893.56	2153843.56
599893.53	2153843.54
599893.50	2153843.51
599893.47	2153843.48
599893.43	2153843.45
599893.40	2153843.42
599893.37	2153843.40
599893.34	2153843.37
599893.31	2153843.34
599893.28	2153843.31
599893.25	2153843.29
599893.22	2153843.26
599893.18	2153843.23
599893.15	2153843.20
599893.12	2153843.18
599893.09	2153843.15
599893.06	2153843.12
599893.03	2153843.09
599892.99	2153843.07
599892.96	2153843.04
599892.93	2153843.01
599892.90	2153842.99
599892.87	2153842.96
599892.83	2153842.93
599892.80	2153842.91
599892.77	2153842.88
599892.74	2153842.85
599892.70	2153842.83
599892.67	2153842.80
599892.64	2153842.77
599892.61	2153842.75
599892.57	2153842.72
599892.54	2153842.69
599892.51	2153842.67
599892.48	2153842.64

599892.44	2153842.62
599892.41	2153842.59
599892.38	2153842.56
599892.35	2153842.54
599892.31	2153842.51
599892.28	2153842.49
599892.25	2153842.46
599892.21	2153842.44
599892.18	2153842.41
599892.15	2153842.38
599892.11	2153842.36
599892.08	2153842.33
599892.05	2153842.31
599892.01	2153842.28
599891.98	2153842.26
599891.95	2153842.23
599891.91	2153842.21
599891.88	2153842.18
599891.85	2153842.16
599891.81	2153842.13
599891.78	2153842.11
599891.75	2153842.08
599891.71	2153842.06
599891.68	2153842.03
599891.65	2153842.01
599891.61	2153841.98
599891.58	2153841.96
599891.54	2153841.94
599891.51	2153841.91
599891.48	2153841.89
599891.44	2153841.86
599891.41	2153841.84
599891.37	2153841.81
599891.34	2153841.79
599891.30	2153841.77
599891.27	2153841.74
599891.24	2153841.72

599891.20	2153841.69
599891.17	2153841.67
599891.13	2153841.65
599891.10	2153841.62
599891.06	2153841.60
599891.03	2153841.58
599890.99	2153841.55
599890.96	2153841.53
599890.92	2153841.51
599890.89	2153841.48
599890.85	2153841.46
599890.82	2153841.44
599890.78	2153841.41
599890.75	2153841.39
599890.72	2153841.37
599890.68	2153841.35
599890.64	2153841.32
599890.61	2153841.30
599890.57	2153841.28
599890.54	2153841.26
599890.50	2153841.23
599890.47	2153841.21
599890.43	2153841.19
599890.40	2153841.17
599890.36	2153841.14
599890.33	2153841.12
599890.29	2153841.10
599890.26	2153841.08
599890.22	2153841.06
599891.62	2153844.12
599897.09	2153872.37
599898.38	2153873.93
599901.07	2153874.28
599902.03	2153864.54

**Coordenadas de Sitio de Afectación 8**

X	Y
599827.36	2153916.31
599829.58	2153910.34
599839.17	2153889.45
599849.44	2153869.59
599861.74	2153851.08
599874.76	2153837.83

599870.61	2153837.83
599860.01	2153844.57
599856.30	2153851.65
599854.78	2153855.65
599853.64	2153856.75
599850.19	2153863.33
599841.29	2153881.24

599832.95	2153899.43
599820.74	2153914.92
599810.43	2153930.14
599799.58	2153943.20
599817.92	2153926.63
599827.36	2153916.31

**Coordenadas de Sitio de Afectación 9**

X	Y
599882.66	2153838.56
599876.94	2153844.82
599868.68	2153851.98

599878.19	2153849.14
599880.33	2153847.19
599883.85	2153848.41
599886.30	2153851.51

599884.87	2153846.31
599882.66	2153838.56

**Coordenadas de Sitio de Afectación 10**

X	Y
599798.79	2153967.79
599805.12	2153951.68
599808.80	2153947.04
599817.54	2153937.41
599831.16	2153921.36
599840.36	2153903.16
599849.71	2153885.47

599858.75	2153867.63
599868.67	2153851.98
599868.67	2153851.99
599867.65	2153852.87
599865.89	2153855.53
599852.96	2153871.71
599843.01	2153891.29
599833.88	2153912.47

599830.76	2153917.95
599822.49	2153930.83
599803.14	2153947.53
599792.66	2153966.97
599792.68	2153971.56
599798.89	2153971.79
599798.79	2153967.79





Ubicación de los sitios de afectación 5, 6, 7, 8, 9 Y 10 al efectuar la modernización del camino.

**Coordenadas de Sitio de Afectación 11**

X	Y
599662.77	2154271.16
599653.33	2154256.69
599650.31	2154240.38
599654.52	2154224.04
599664.50	2154207.47
599676.06	2154191.15

599678.12	2154188.74
599674.82	2154188.16
599670.08	2154193.83
599657.53	2154211.51
599647.81	2154226.47
599644.52	2154242.59
599644.15	2154265.75

599652.41	2154279.80
599663.33	2154294.34
599676.47	2154286.74
599675.88	2154286.26
599662.77	2154271.16

**Coordenadas de Sitio de Afectación 12**

X	Y
599702.82	2154376.81
599697.39	2154356.07

599695.75	2154352.79
599696.51	2154363.80
599700.60	2154383.39

599702.05	2154390.70
599702.82	2154376.81

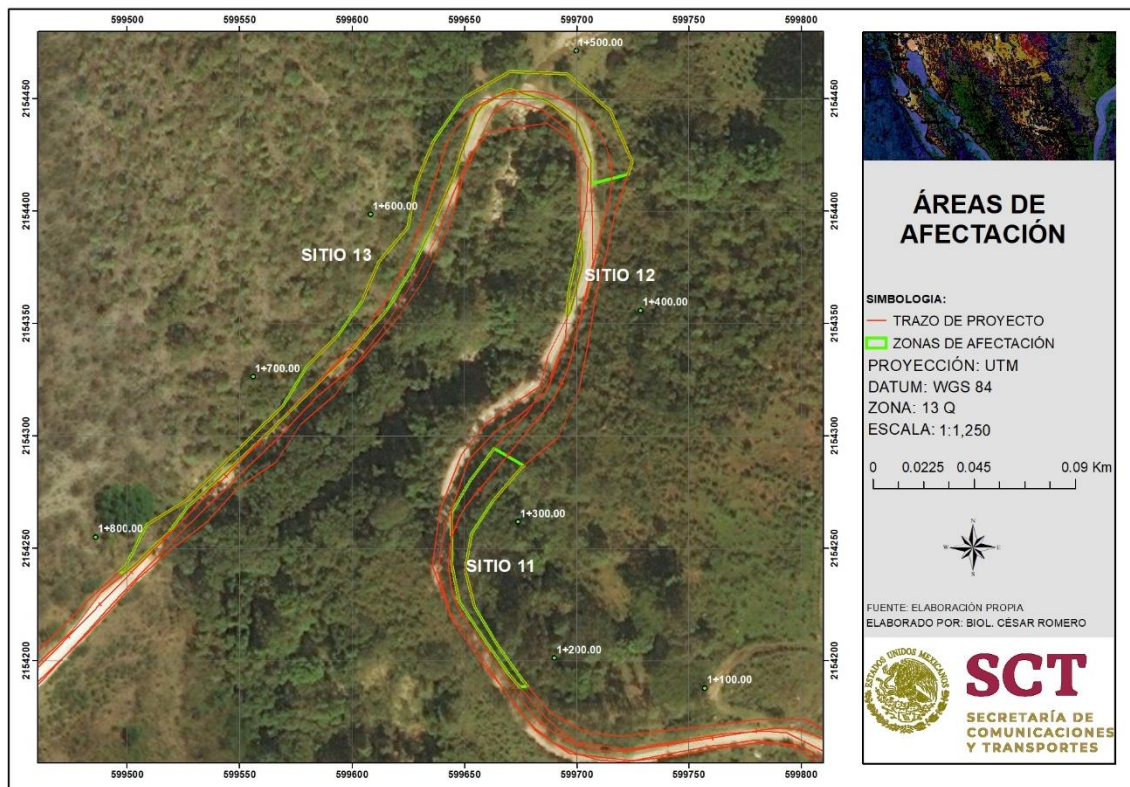
**Coordenadas de Sitio de Afectación 13**

X	Y
599695.72	2154461.30
599715.01	2154444.89
599724.71	2154422.07
599722.86	2154416.46

599706.41	2154412.10
599706.30	2154414.71
599706.62	2154422.50
599706.29	2154423.90
599700.54	2154439.04

599687.13	2154449.11
599670.25	2154454.21
599658.20	2154447.04
599655.43	2154443.49
599649.17	2154426.70

599645.33	2154415.40	599516.90	2154255.42	599569.28	2154313.36
599635.05	2154391.36	599509.69	2154248.98	599579.92	2154330.95
599626.55	2154374.11	599503.66	2154242.81	599593.63	2154344.71
599615.53	2154355.72	599499.04	2154239.10	599604.64	2154360.15
599600.20	2154338.67	599496.22	2154239.35	599611.88	2154377.67
599582.21	2154321.02	599499.15	2154242.07	599624.91	2154392.78
599562.95	2154301.67	599508.82	2154260.62	599628.56	2154412.46
599544.65	2154284.67	599526.49	2154271.30	599636.47	2154431.35
599526.82	2154268.17	599540.73	2154285.34	599649.56	2154450.28
599518.77	2154257.42	599554.98	2154299.37	599670.47	2154462.23



Ubicación de los sitios de afectación 11, 12 Y 13 al efectuar la modernización del camino.

**Coordenadas de Sitio de Afectación 14**

X	Y
598871.91	2154151.49
598891.90	2154150.80
598911.89	2154150.11
598931.88	2154149.38
598951.83	2154147.98
598971.80	2154147.11
598991.79	2154146.21

599011.80	2154145.79
599031.77	2154144.78
599043.24	2154144.06
599032.31	2154139.08
599031.39	2154139.11
599013.24	2154140.16
598990.62	2154142.61
598966.98	2154143.80

598938.80	2154143.52
598911.53	2154144.49
598885.08	2154146.58
598857.97	2154148.98
598832.34	2154147.52
598804.08	2154147.26
598782.90	2154149.89
598762.49	2154152.30

598755.92	2154152.56
598753.48	2154152.59
598734.15	2154155.81
598719.78	2154158.80
598698.57	2154161.00
598677.86	2154162.39
598656.08	2154163.93
598634.50	2154166.68
598615.28	2154167.11
598598.14	2154168.86
598580.03	2154175.43
598560.61	2154184.00
598539.91	2154190.86
598521.74	2154196.90
598503.78	2154203.25
598484.75	2154212.90
598468.01	2154225.92
598453.28	2154237.67
598437.84	2154250.68

598422.03	2154267.99
598410.16	2154289.71
598399.41	2154309.37
598386.13	2154327.63
598374.86	2154345.06
598359.99	2154356.78
598360.31	2154360.07
598368.90	2154355.19
598383.01	2154338.86
598393.91	2154322.09
598404.42	2154305.07
598415.74	2154288.90
598427.85	2154273.45
598440.91	2154258.81
598454.35	2154244.44
598469.92	2154232.41
598485.97	2154221.13
598502.23	2154210.14
598519.64	2154201.05

598537.48	2154192.88
598555.90	2154186.08
598574.78	2154180.72
598593.94	2154176.50
598613.41	2154173.59
598633.29	2154171.39
598653.12	2154168.78
598672.95	2154166.16
598692.78	2154163.49
598712.62	2154161.00
598732.39	2154157.88
598752.21	2154157.56
598772.02	2154156.06
598792.00	2154155.31
598811.98	2154154.48
598831.95	2154153.22
598851.93	2154152.46
598871.91	2154151.49

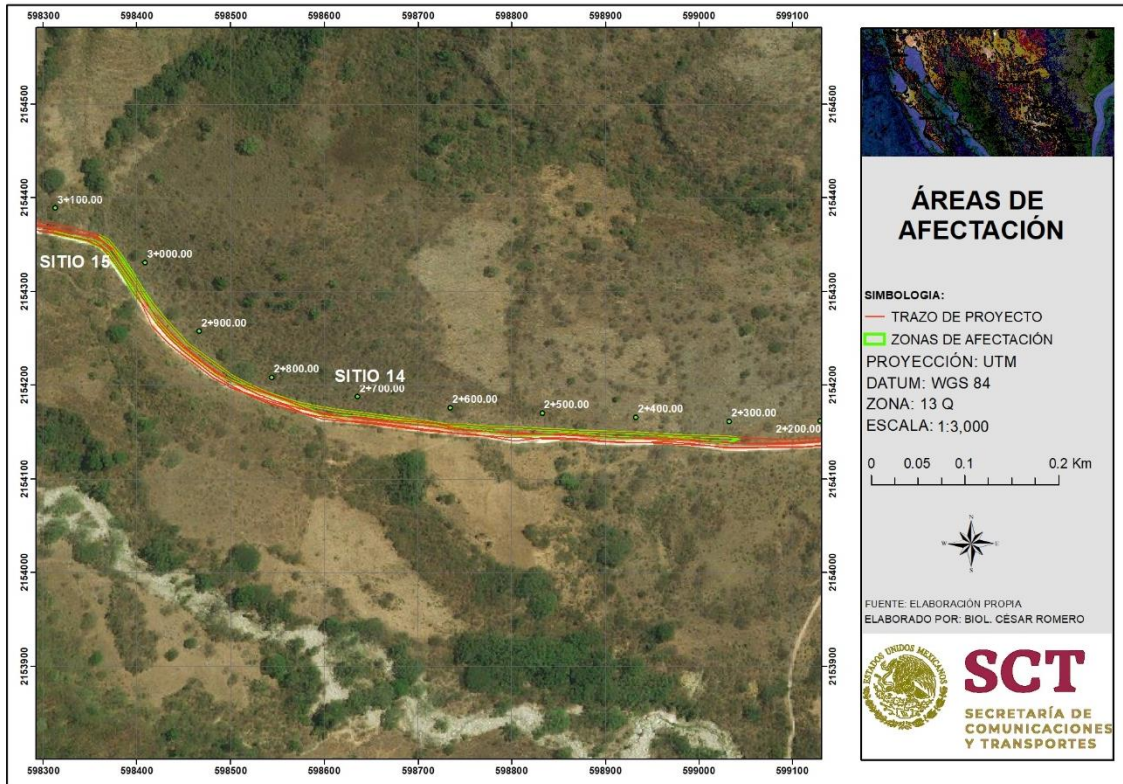
**Coordenadas de Sitio de Afectación 15**

X	Y
598356.34	2154353.48
598370.59	2154342.28
598381.75	2154324.60
598395.75	2154306.27
598403.34	2154290.07

598396.09	2154299.71
598385.78	2154316.86
598374.43	2154333.34
598362.75	2154347.23
598346.76	2154354.65
598327.37	2154358.87

598311.58	2154362.00
598312.06	2154363.16
598312.09	2154363.27
598332.00	2154358.51
598354.44	2154353.80
598356.34	2154353.48





Ubicación de los sitios de afectación 14 y 15 al efectuar la modernización del camino.

**Coordenadas de Sitio de Afectación 16**

X	Y
597443.54	2154685.73
597447.37	2154683.57
597445.87	2154670.01
597441.45	2154670.93
597428.35	2154674.93
597420.84	2154676.52
597418.53	2154677.58
597403.25	2154680.22

597398.66	2154678.56
597392.46	2154678.72
597390.31	2154675.54
597387.97	2154674.69
597378.94	2154660.95
597377.46	2154644.71
597378.39	2154641.89
597378.21	2154638.15
597380.05	2154627.60

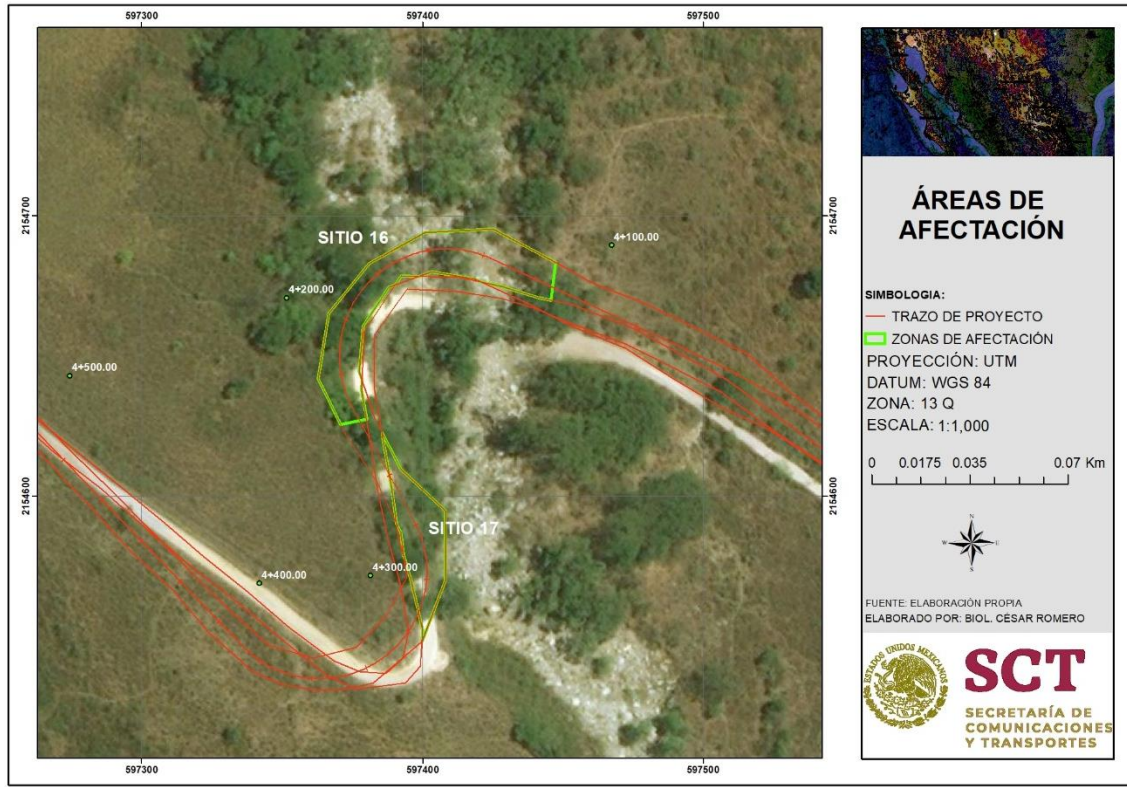
597370.80	2154625.85
597362.72	2154642.12
597366.59	2154665.46
597380.90	2154683.14
597400.79	2154694.16
597425.09	2154695.55
597443.54	2154685.73

**Coordenadas de Sitio de Afectación 17**

X	Y
597408.01	2154570.14
597399.87	2154548.56
597399.77	2154548.47
597400.01	2154552.48

597396.06	2154569.55
597393.21	2154579.12
597392.14	2154587.37
597390.72	2154590.34
597389.05	2154602.95

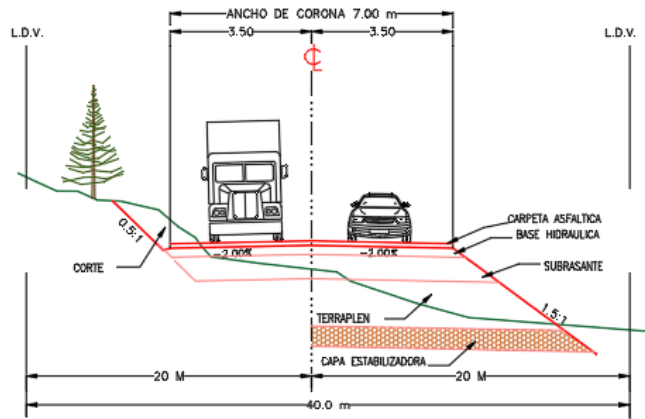
597385.93	2154620.76
597385.55	2154622.89
597392.28	2154609.89
597408.11	2154595.12



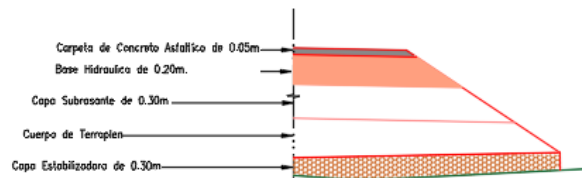
Ubicación de los sitios de afectación 16 y 17 al efectuar la modernización del camino.

### II.2.2.1 Sección Tipo

La sección tipo proyectada es de un ancho de corona de 7.00 m, con dos carriles de circulación de 3.50 m.



ESTRUCTURA DE PAVIMENTO



Sección tipo correspondiente al proyecto

**En el disco anexo al presente se encuentran los planos del proyecto de forma digital.**

### II.2.3 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El uso del suelo que se presenta a lo largo de la trayectoria del trazo a modernizar, de acuerdo con la carta de uso del suelo y vegetación del INEGI 2017, se encuentra constituido por zonas con Pastizal Cultivado (PC), zonas de Asentamiento Humanos (AH) y una fracción que corresponde a Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia (Vsa/SBC).

Históricamente, la zona donde se ejecutará el proyecto cuenta con un significativo registro faunístico, incluyendo especies prioritarias para su conservación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Concretamente en la zona donde se pretende ejecutar el proyecto, la vegetación nativa ha sido fuertemente modificada lo cual ha acrecentado la presencia de animales exóticos (animales de granja y mascotas) que representan un fuerte desafío para los animales, provocando el desplazamiento de poblaciones faunísticas a sitios más conservados e inclusive su desaparición.

### II.2.4 Características particulares del proyecto

Al proyecto de modernización del Camino Rural: La Loma - Lim. del Estado Colima-Jalisco, del km. 0+000 al km 4+500 ("D"), en el municipio de Minatitlán, del Estado de Colima, le aplican las fracciones I y IV del artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Para cubrir este apartado se desarrolló la información que se solicita en el Apéndice I, de acuerdo con el tipo de obra o



actividad de que se trata. Cabe señalar que el proyecto inicia en el km 0+000, sobre el entronque a nivel de la carretera que va de Minatitlán hacia la comunidad de los Llantos en el estado de Colima.

Este entronque se realizará a nivel, únicamente siendo necesario la construcción de dos carriles de incorporación y salida, tal como se muestra en los planos de proyecto dentro de la carpeta de anexos, su superficie de construcción ya ha sido contemplada dentro de las superficies de líneas de ceros.

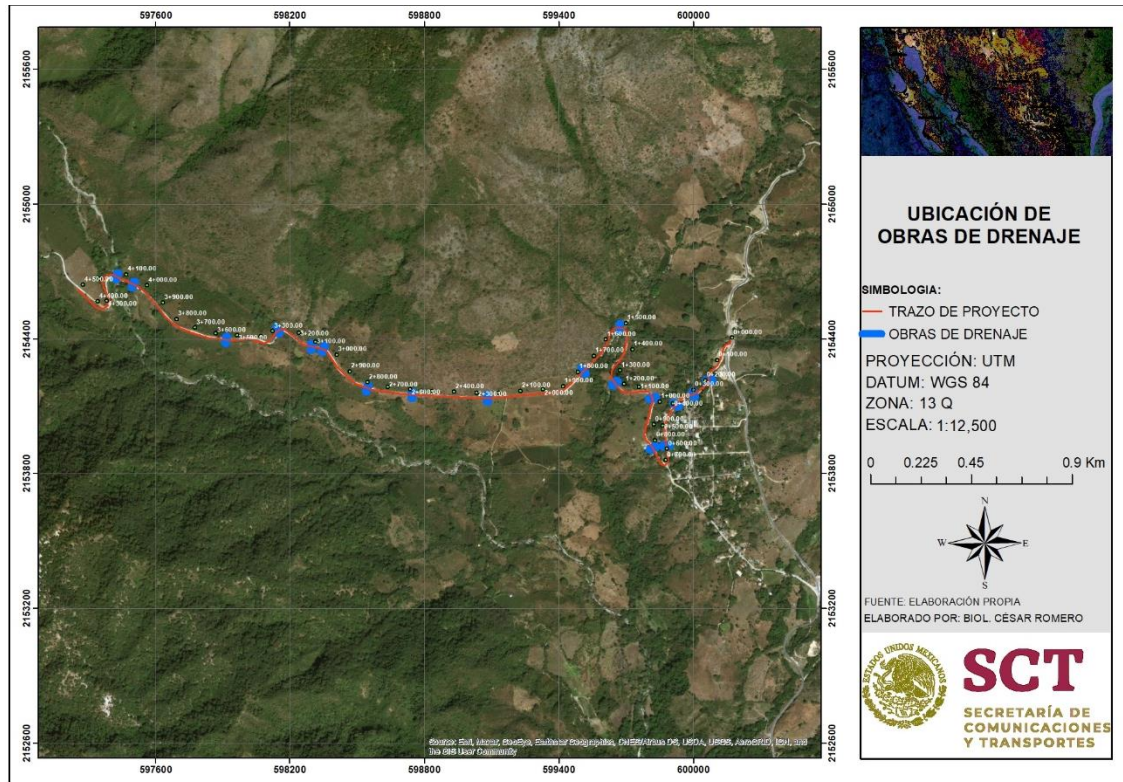
Caracterización de las obras y actividades por tipo de vía de comunicación

Tipo de Vía de Comunicación	Información						
Carreteras y autopistas. Para todas en general:	<b>1. Características generales</b>						
Servicios auxiliares para su operación.	<b>a) Categoría o clasificación del tipo de proyecto.</b>						
	Camino Tipo D						
	<b>El tipo de proyecto es un camino para vehículos tipo:</b>						
	T3-S2						
	<b>b) Dimensiones:</b>						
	b.1) Longitud total. 4.5 km						
	b.2) Longitud por tramo. 4.5 km						
	b.3) Ancho de la calzada. 7.00 m						
	b.4) Ancho de la corona. 7.00 m						
	<b>c) Ubicación y distribución de la Infraestructura carretera</b>						
	La construcción de la carretera consistirá en modernizar el camino actual de terracerías para que tenga un ancho promedio de 7.0 m (2 carriles de 3.5 m de cada lado), así como la colocación de base hidráulica y carpeta a base de riego de dos sellos, obras de drenaje y señalamiento en una longitud total de 4.5 Km.						
	<b>d) Dimensiones del derecho de vía</b>						
	40 m, 20 m a ambos lados del centro del camino						
	<b>e) Área de ceros</b>						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre de la obra</th> <th>Superficie (Ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Camino tipo D</td> <td>4.94</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td><b>4.94</b></td> </tr> </tbody> </table>	Nombre de la obra	Superficie (Ha)	Camino tipo D	4.94	<b>Total</b>	<b>4.94</b>
Nombre de la obra	Superficie (Ha)						
Camino tipo D	4.94						
<b>Total</b>	<b>4.94</b>						
	<b>f) Camino</b>						
	f.1) Corona:7.00 m						
	f.2) Calzada:7.00 m						
	f.3) Cunetas y contracunetas.						
	<b>Cunetas: Dimensiones y Características:</b>						

Ancho: 1.00 m
Talud: 2 x 1
Espesor: Variable cm
Longitud: 4.5 km
Concreto f'c: 150 kg/cm <sup>2</sup>
<b>f.4) Taludes</b>
Terraplén: 2 x1
De corte: 0.75 x 1
<b>g) Partes complementarias</b>
<b>Bordillos:</b>
Base: 16.00 cm Corona: 7
Altura: 12 cm Perforación al centro.
Concreto f'c: 150 kg/cm <sup>2</sup> .
<b>Lavaderos:</b>
Concreto f'c: 150 kg/cm <sup>2</sup> .
Distancia entre 50 m y 100 m
<b>Losa:</b> <b>Guarniciones:</b>
Ancho: 50.00 cm Ancho: 10.00 cm
Espesor: 10.00 cm Altura:
Longitud Promedio: 1.50 m Longitud Promedio:
150 concreto f'c: kg/cm <sup>2</sup>
f.7) Tipo de pavimento: Pavimento a base de 2 riegos de sello
f.8) Acotamiento exterior: No hay. Acotamiento interior No hay
f.9) Velocidad de proyecto:40 KM/H
f.10) Pendientes máximas y mínimas: 12%
f.11) Grado máx. de curvatura: 30°
<b>2. Parámetros de operación</b>
a) Capacidad operativa.
Tendrá una capacidad de diseño para una carga de 40 toneladas con un tiempo de vida útil de 30 años.
b) Flujos o tránsito promedio y máximo diarios.500 a 1500 Vehículos diarios
c) Tipo de vehículos: Carga tipo pick up y particular T3-S2
<b>3. Infraestructura adicional.</b>
<b>3.1 Intersecciones</b>
a) Áreas de maniobra: No aplica
b) Elementos para el proyecto en una intersección: No aplica
c) Entronques a nivel. No aplica
d) Entronques a desnivel: No aplica
e) Pasos a nivel: No aplica

f) <i>Pasos a desnivel</i> : No aplica
g) <i>Pasos inferiores</i> : No aplica
h) <i>Pasos superiores</i> : No aplica
i) <i>Pasos vehiculares</i> : No aplica
j) <i>Pasos para ferrocarril</i>
En la zona en la cual se realizará el proyecto no existe infraestructura ferroviaria
<b>3.2 Servicios complementarios y accesos</b>
a) Servicios: No aplica
b) Instalaciones marginales: No aplica
c) Accesos: No aplica
d) Estacionamientos: No aplica
e) Paraderos de autobuses: No aplica
f) Zonas de descanso: No aplica
g) Sanitarios: No aplica
h) Estaciones de servicio de combustibles: No aplica
i) Rampas de emergencia: No aplica
k) Casetas: No aplica
l) Otros servicios auxiliares para la operación: No Aplica
j) Letreros y señalizaciones: Sí
<b>3.3 Obras especiales</b>
a) Obras de drenaje menor y mayor
Se requerirá de la construcción de 18 obras de drenaje de tipo losa, descritas en apartados posteriores del presente capítulo.





Ubicación Obras de drenaje sobre el trazo del proyecto del km 0+000 al km 4+500

### Obras y actividades provisionales y asociadas

Tipo de Infraestructura	Información Específica
Construcción de caminos de acceso	Para el desarrollo del proyecto no será necesaria la construcción de caminos de acceso, ya que para ingresar al área se puede hacer por el camino de terracerías actual y los caminos secundarios existentes.
Almacenes, bodegas y talleres, plantas de asfalto, patios de maquinaria, plantas trituradoras	Características constructivas: se construirá un almacén para maquinaria y equipos, con tabloncillos de madera en suelo natural ligeramente compactado, techado de lámina.
	Dimensiones; se utilizará una superficie de 300 m <sup>2</sup> .
	Superficie requerida; se ocupará una superficie de 300 m <sup>2</sup> .
	Mecanismos aplicables para el control de derrames de productos químicos, combustibles, aceites y lubricantes. El almacén de combustibles y aceites se realizarán en una superficie aproximada de 5 m <sup>2</sup> con suelo impermeable, con un dique de contención de 10 cm ( <b>NOM-053-SEMARNAT-2003</b> ) de altura como mínimo, techado y en contenedores metálicos, restringiendo el acceso a personal responsable de los mismos. En caso de generar <i>in situ</i> residuos de aceites, combustibles, suelo o cualquier tipo de sólido combinado con combustibles o aceites, estos serán almacenados en un sitio con las mismas características del almacén de combustibles y serán dispuestos mediante una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la SEMARNAT.

Campamentos, dormitorios, comedores	Debido a que el personal que realizará las actividades de la modernización del camino, será contratado en las localidades a beneficiar con dicha obra, no será necesaria la construcción de dormitorios, campamentos o comedores, para el personal de especializado, se rentará una casa en alguna localidad cercana al proyecto.
Instalaciones sanitarias	Para servicio de los trabajadores, se rentarán sanitarios portátiles razón de 1 por cada 20 trabajadores, los cuales serán cambiados cada tercer día, este servicio será realizado por una empresa que se contratará, la cual deberá contar con las certificaciones y permisos emitidos por la autoridad correspondiente.
Bancos de material	Se utilizarán Bancos de materiales que se encuentran abiertos a explotación y que cuenten con los permisos expedidos por SEMARNAT, además de utilizar el material producto del despalme para las terracerías, el cual cumpla con la normatividad. En caso de requerir algún banco adicional será responsabilidad de la compañía constructora encargada de realizar la obra obtener el permiso correspondiente ante las autoridades ambientales.
Planta de tratamiento de aguas residuales	No aplica ya que el proyecto no generara aguas residuales.
Sitios para la disposición de residuos	<b>Tipos de residuos a confinar, peligrosos o no</b>
	A continuación, se describe el tipo de residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y la forma en que serán dispuestos:
	<b>Preparación del sitio: residuos sólidos:</b>
	La madera o parte maderable de los árboles que se retire con la preparación del sitio, así como el despalme, esta madera será donada a los pobladores de la región o se trituraran y se mezclaran con el suelo rescatado, la cual será utilizada como mejoradora del suelo en el derecho de vía. Este es un residuo no peligroso.
	<b>Residuos líquidos. Aguas residuales.</b>
	Las aguas residuales, este residuo será generado por los sanitarios portátiles que serán rentados para el servicio de los trabajadores. La disposición final estará a cargo de la empresa que sea contratada para brindar el servicio. Esta deberá contar con los permisos correspondientes para la disposición de los residuos.
	<b>Residuos sólidos</b>
	El papel o cartón se genera con la actividad de construcción siendo la etapa del proyecto donde se carga la generación de residuos el papel o cartón será almacenado en la bodega para resguardo de maquinaria y equipo el almacenaje será a granel en estibas para su posterior disposición mediante el servicio municipal de recolección de residuos sólidos.
	<b>Basura</b>
	Es tipo de residuo consiste en residuos de comida de los trabajadores y personal que labora en el proyecto para la recolección de este residuo se colocaran tambos de 200 l que funcionaran como contenedores temporales, estos serán dispuestos en el tiradero municipal o el servicio de recolección de basura. Residuo no peligroso.

	<p><b>Mantenimiento de equipo</b></p> <p>Esta actividad será generadora de textiles impregnados de aceite y algunos embaces que estén en contacto con aceite, líquidos como aceite usado. Estos residuos se colocarán en contenedores de 200 l, los cuales estarán en un almacén temporal de residuos peligrosos. Para ser dispuestos por una empresa debidamente autorizada para la recolección de residuos peligrosos. Residuo peligroso.</p>
	<p><b>Residuos líquidos. Aguas residuales</b></p> <p>Este residuo será generado por los sanitarios portátiles que serán rentados para el servicio de los trabajadores. La disposición final estará a cargo de la empresa que sea contratada para brindar el servicio. Esta deberá contar con los permisos correspondientes para la disposición de los residuos. Residuo no peligroso.</p>
	<p><b>Acabados</b></p> <p>Para los acabados del proyecto se utilizarán pinturas y solventes para el marcaje y señalización del camino, este residuo será principalmente textiles impregnados de pintura y solvente, así como envases que contuvieron pintura. Estos serán depositados en contenedores de 200 L estos contenedores estarán en el almacén temporal de residuos peligrosos, para ser dispuestos por una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la SEMARNAT para realizar la disposición final de los residuos. Residuo peligroso.</p>
Subestaciones eléctricas	No aplica, sin embargo, el requerimiento de electricidad será cubierto mediante el uso de plantas móviles generadoras de electricidad.

## II.2.5 Utilización de explosivos

No será necesario el uso de explosivos para el desarrollo de la obra.

## II.2.6 Programa de trabajo

A continuación, se presenta el programa de trabajo en el cual se contempla las diferentes fases operativas que integra el proyecto, el tiempo de ejecución está proyectado para 5 meses.

### Programa de trabajo



DESCRIPCIÓN	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5			
	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>TERRACERÍAS</b>																				
DESPALME EN CORTES Y TERRAPLENES, P.U.O.T. (INCLUYE ACARREO DE LOS MATERIALES)																				
CORTES, P.U.O.T.; INCLUYE COMPACTACIÓN DE LA CAMA DE LOS CORTES Y/O COMPACTACION DEL TERRENO NATURAL AL NOVENTA POR CIENTO (90%) DE LA PRUEBA AASHTO ESTANDAR.																				
CORTES DE MATERIAL TIPO A, P.U.O.T.																				
CORTES DE MATERIAL TIPO B, P.U.O.T.																				
CORTES DE MATERIAL TIPO C, P.U.O.T.																				
CONSTRUCCION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PRODUCTO DE CORTE, P.U.O.T. CAMPACTADOS AL NOVENTA POR CIENTO (90%) DE LA PRUEBA AASHTO ESTANDAR; INCLUYE COMPACTACION DEL TERRENO NATURAL AL NOVENTA Y CINCO POR CIENTO (95%) DE LA PRUEBA AASHTO ESTANDAR.																				
CONTRUCCION DE LA CAPA SUBRASANTE, P.U.O.T. COMPACTADA AL CIENTO POR CIENTO (100%) DE LA PRUEBA AASHTO ESTANDAR CON MATERIAL ESCARIFICADO Y PRODUCTO DE CORTE (INCLUYE ACARREO).																				
CONSTRUCCION DE CAPA ESTABILIZADORA CON MATERIAL DE BANCO, P.U.O.T. CAMPACTADOS AL NOVENTA POR CIENTO (90%) DE LA PRUEBA AASHTO ESTANDAR.																				
ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE BANCOS, CORTES, EXCAVACIONES, DESMONTES, DESPALMES Y DERRUMBES, DESDE EL LUGAR DE EXTRACCIÓN HASTA EL SITIO DE SU UTILIZACIÓN, DEPÓSITO O BANCO DE DESPERDICIO. ACARREO HASTA CIENTO (100) METROS P.U.O.T.																				
ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE BANCOS, CORTES, EXCAVACIONES, DESMONTES, DESPALMES Y DERRUMBES, DESDE EL LUGAR DE EXTRACCIÓN HASTA EL SITIO DE SU UTILIZACIÓN, DEPÓSITO O BANCO DE DESPERDICIO. ACARREO HASTA MIL (1000) METROS P.U.O.T.																				
ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE BANCOS, CORTES, EXCAVACIONES, DESMONTES, DESPALMES Y DERRUMBES, DESDE EL LUGAR DE EXTRACCIÓN HASTA EL SITIO DE SU UTILIZACIÓN, DEPÓSITO O BANCO DE DESPERDICIO. ACARREO HASTA MÁS DE MIL (1000) METROS P.U.O.T.																				
ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE BANCOS, CORTES, EXCAVACIONES, DESMONTES, DESPALMES Y DERRUMBES, DESDE EL LUGAR DE EXTRACCIÓN HASTA EL SITIO DE SU UTILIZACIÓN, DEPÓSITO O BANCO DE DESPERDICIO. ACARREO MAYOR DE UN (1) KILOMETRO P.U.O.T.																				

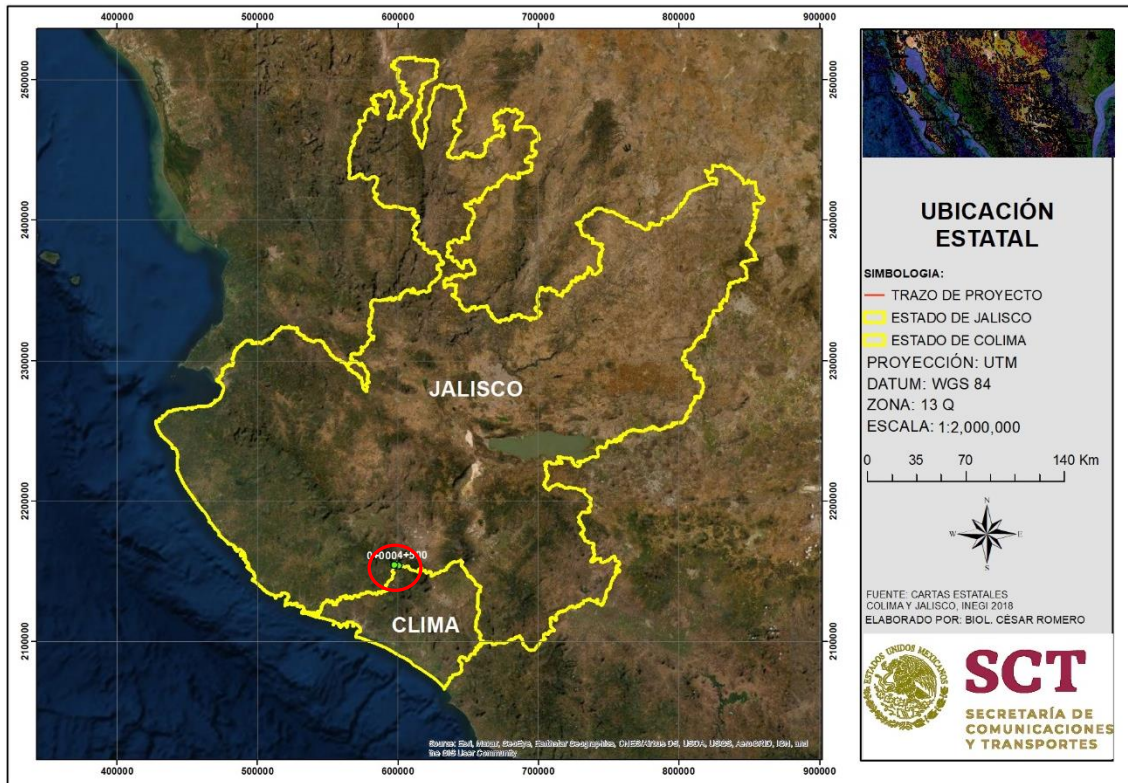


ESTRUCTURAS												
EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS P.U.O.T												
CAPA DRENANTE P.U.O.T. INCLUYE ACARREOS DE MATERIAL DE PRESTAMO												
DRENES DE TUBO DE 10cm Ø P.U.O.T.												
MAMPOSTERÍA DE TERCERA CLASE A CUALQUIER ALTURA, P.U.O.T. (INCLUYE ACARREOS, COLOCACIÓN, AGUA)												
ZAMPEADO DE MAMPOSTERÍA DE TERCERA CLASE, P.U.O.T.												
CONCRETO HIDRÁULICO EN PLANTILLA DE F'c= 100 KG/CM2 P.U.O.T.												
CONCRETO HIDRÁULICO DE F'c= 150 KG/CM2 P.U.O.T.												
CONCRETO HIDRÁULICO DE F'c= 250 KG/CM2 P.U.O.T.												
ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO fy= 4200 Kgf/cm2 P.U.O.T.												
DRENAJE Y SUBDRENAJE												
LAVADEROS REVESTIDOS DE CONCRETO HIDRÁULICO NORMAL DE f'c=150 kgf/cm2 P.U.O.T.												
BORDILLO DE CONCRETO HIDRÁULICO NORMAL DE f'c=150 kgf/cm2 P.U.O.T.												
CUNETAS DE CONCRETO HIDRÁULICO NORMAL DE f'c=150 kgf/cm2 P.U.O.T.												
PAVIMENTOS												
BASE DE 20 CMS. DE ESPESOR COMPACTO, CONSTRUIDO CON MATERIAL DEL BANCO "EL SEIS" UBICADO EN EL KM 10+200.00 DE LA CARRETERA COLIMA - MINATITLAN, DESV. AT. 46,800 M. INCLUYE ACARREOS DE MATERIAL DE PRESTAMO, DE BANCO DE ACUERDO A LA NORMA N-CTR-CAR-1-01-013/00 BASE COMPACTADA AL 100 % P.U.O.T.												
RIEGOS DE IMPREGNACIÓN P.U.O.T.												
CARPETA ASFÁLTICA DE 5 CMS DE ESPESOR, CONSTRUIDO CON MATERIAL DEL BANCO "EL SEIS" UBICADO EN EL KM 10+200.00 DE LA CARRETERA COLIMA - MINATITLAN, DESV. AT. 46,800 M. INCLUYE ACARREOS DE MATERIAL DE PRESTAMO P.U.O.T.												
SEÑALIZACIÓN												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL PREVENTIVA DE LA SP-6 1x11 CMS. CURVA (DERECHA) P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL PREVENTIVA DE LA SP-6 11x71 CMS. CURVA (IZQUIERDA) P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL PREVENTIVA DE LA SP-7 71x71 CMS. CURVA CERRADA (DERECHA) P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL PREVENTIVA DE LA SP-71 71x71 CMS. CURVA CERRADA (IZQUIERDA) P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL PREVENTIVA DE LA SP-81 71x71 CMS. CURVA INVERSA (IZQUIERDA) P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL PREVENTIVA DE LA SP-9 71x71 CMS. CURVA INVERSA CERRADA (DERECHA) P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL PREVENTIVA DE LA SP-10 71x71 CMS. ZONA DE CURVAS (DERECHA) P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL PREVENTIVA DE LA SP-101 71x71 CMS. ZONA DE CURVAS (IZQUIERDA) P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL PREVENTIVA DE LA SP-12 71x71 CMS. INTERSECCION EN T P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL PREVENTIVA DE LA SP-13 71x71 CMS. INTERSECCION EN DELTA (DERECHA) P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL PREVENTIVA DE LA SP-131 71x71 CMS. INTERSECCION EN DELTA (IZQUIERDA)												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL PREVENTIVA DE LA SP-20 71x71 CMS. ESTRECHAMIENTO SIMETRICO P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL PREVENTIVA DE LA SP-20 71x71 CMS. ESTRECHAMIENTO SIMETRICO CON LETRERO DE 30x71 P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL PREVENTIVA DE LA SP-27 71x71 CMS. TERMINA PAVIMENTO P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALES RESTRICTIVAS DE LA SR-3 71x71 CMS. LÍMITE MÁXIMO DE VELOCIDAD (90 km/h) P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALES RESTRICTIVAS DE LA SR-3 71x71 CMS. LÍMITE MÁXIMO DE VELOCIDAD (40 km/h) P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALES RESTRICTIVAS DE LA SR-16 71x71 CMS. PROHIBIDO REBASAR P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALES RESTRICTIVAS DE LA SR-34 71x71 CMS. USO OBLIGATORIO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALES DE TIPO SII-14 DE 30X120 CMS. P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALES DE TIPO SII-15 DE 30X76 CMS. P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALES DE INFORMACION GENERAL TIPO SIG-7 DE 56 x 178 CMS. P.U.O.T.												
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALES DE INFORMACION GENERAL TIPO SIG-9 DE 56 x 178 CMS. P.U.O.T.												



## II.2.7 Representación gráfica regional

La representación regional del área del proyecto dentro de los Estados de Jalisco y Colima, se observa en la siguiente imagen.

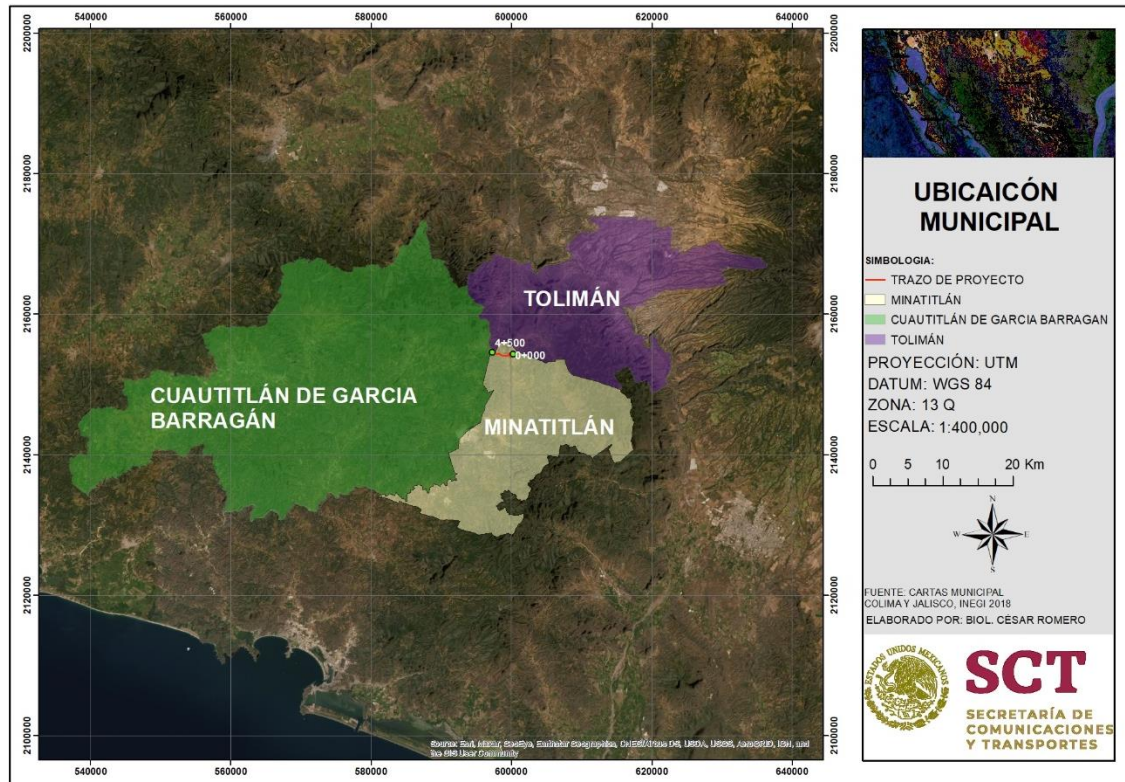


Ubicación del proyecto dentro de los Estados de Jalisco y Colima.

## II.2.8 Representación gráfica local

La representación local se observa en la siguiente imagen, en donde se aprecia la ubicación del proyecto con respecto a los municipios de Minatitlán (Colima), Tolimán y Cuautitlán de García Barragán (Jalisco), esto de acuerdo con la carta del estado de Jalisco y Colima del INEGI 2018.





Ubicación de los municipios en donde se efectuará el proyecto.

### II.3 Preparación del sitio y construcción

En esta primera etapa se contemplan las actividades orientadas a preparar el terreno con el objeto de dejarlo con las condiciones adecuadas para el inicio de la construcción y modernización de la estructura del pavimento.

Durante esta misma etapa, se prevén actividades de delimitación del área de trabajo tales como: ubicación de los frentes de trabajo, los sentidos de tránsito de la maquinaria, la forma de transporte del personal de los campamentos a los sitios de descanso, y los servicios que se requieren para la estancia del personal como los sitios de descanso (comedores, sanitarios portátiles, áreas de trabajo, etc).

#### SEÑALAMIENTO PREVIO AL INICIO DE LOS TRABAJOS.

Adicionalmente a lo anterior se deberá considerar señalamiento de protección de obras y desviaciones, con instalación eléctrica para dar aviso a los usuarios en los turnos vespertinos y nocturnos, no se autorizará la colocación de mecheros, piedras o fantasmas pintados, etc.

Las actividades realizadas durante la preparación del sitio deberán registrarse en lo general por las Normas de Construcción e Instalaciones de la Secretaría de Comunicaciones y transportes, Libro CTR CONSTRUCCION 1, TEMA CAR Carreteras, Título 01 terracerías, Capítulo 001,002, 007 y por las siguientes especificaciones.

### Superficie que se afectará

#### a) Superficie total del predio o del trazo

El derecho de vía del camino es de 40 m (20 m a cada lado del centro del camino), la longitud del camino es de 4.5 km, por lo que la superficie total será de 18 ha.

#### b) Superficie que se verá afectada por las obras y actividades del proyecto

Se tendrá un área de afectación por actividades de proyecto entre líneas de ceros de 4.94 ha. (Correspondiente a un ancho de línea de ceros promedio de 10.98 m)

#### c) Superficie que se planea desmontar y su porcentaje con respecto a la superficie de afectación a vegetación forestal.

1.028 hectáreas con vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, terrenos de potrero, cultivo y zona urbana. Que representa el 5.71% de la superficie total del proyecto.

#### d) Superficie que se ocuparán con infraestructura para la operación del proyecto

Para la operación del proyecto se ocuparán 3.15 ha, superficie que corresponde a la calzada y que será pavimentada para la operación del proyecto.

#### e) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas

No se requerirá de superficie adicional. Se emplearán los caminos de acceso existentes.

### Tipos de vegetación que serían afectados

Para la modernización del camino serán afectadas 1.028 hectáreas de vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, así como terrenos de potrero, cultivo y zona urbana, que representa el 5.71% de la superficie total del proyecto.

**Individuos arbóreos potenciales a ser afectados por las obras del proyecto de modernización**

Nombre científico	Nombre común	No. de Individuos afectados	Estatus de riesgo en NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
<i>Acer negundo</i>	Lelé	6	No enlistada	Nativa
<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	4	No enlistada	Nativa
<i>Casimiroa edulis</i>	Zapote Blanco	28	No enlistada	Nativa
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	4	No enlistada	Nativa
<i>Ficus elastica</i>	Hule	5	No enlistada	Introducida
<i>Clethra mexicana</i>	Marangola	8	No enlistada	Nativa
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Caulote	9	No enlistada	Nativa
<i>Inga jinicuil</i>	Bitzé	11	No enlistada	Introducida
<i>Inga vera</i>	Jacanicuil	5	No enlistada	Nativa
<i>Juglans pyriformis</i>	<b>Nogal, noguera</b>	<b>2</b>	<b>Amenazada</b>	<b>Endémica</b>
<i>Platanus mexicana</i>	Álamo blanco	6	No enlistada	Nativa
<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	4	No enlistada	Nativa
<i>Trema micrantha</i>	Capulín	2	No enlistada	Nativa

Señalar si se eliminarán ejemplares de especies en riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el grado de afectación en la población de dichas especies.

Se encuentra enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** la especie *Juglans pyriformis*, misma que será recatada mediante la implementación de un programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre.

### II.3.1 Desmante

Para eliminar la presencia de material vegetal se removerán en el área del derecho de vía, 1.028 ha con vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, terrenos de potrero, cultivo y zona urbana, (Capítulo IV). Esta remoción consiste en cortar los árboles y arbustos y sacar los tocones con raíz, debiendo tener cuidado de no dañar árboles fuera del área indicada por el proyecto; en cortar y retirar la maleza, hierba o residuos de siembra y de retirar el producto del desmante al sitio indicado en el proyecto o por la Dependencia. Se contará con el equipo adecuado para asegurar la buena ejecución del trabajo y el transporte del material al banco de tiro indicado en el proyecto o por la Dependencia.

El trabajo realizado por el desmante se medirá tomando como unidad la hectárea de desmante, según su tipo, con aproximación a un décimo y cumplirá con lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-01-001/11.

### II.3.2 Despalme

Previo al inicio de los trabajos se delimitará el área de desplante de los terraplenes y de los cortes. A continuación, empleando el equipo adecuado se desalojará la capa superficial del terreno natural



que contenga materia orgánica y vegetal. De acuerdo al proyecto el espesor mínimo de esta capa es de 40 centímetros y el producto del despalme se colocará cerca de la línea de ceros de la sección de terraplén para usarse en arropes de taludes.

El trabajo realizado para el despalme se medirá tomando como unidad el metro cúbico calculado en el sitio mediante seccionamiento y empleando el método de promedio de áreas extremas con aproximación a un décimo y cumplirá con lo establecido en la Norma N.CTR.CAR.1.01.002/11.

### II.3.3 Excavación para estructuras

Las excavaciones para estructuras son las que se ejecutan a cielo abierto en terreno natural o en rellenos existentes, para alojar estructuras y obras de drenaje, entre otras. Efectuándose con medios mecánicos o manuales.

## II.4. Construcción

La etapa de construcción consistirá en actividades de compactación, construcción de obras de drenaje menor, formación de terraplenes, construcción de capa subrasante, base, carpeta asfáltica y señalización.

Las actividades realizadas durante la construcción se registrarán por las Normas de Construcción e Instalaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes: CTR.-CAR. Parte 1 Títulos 01, 02, 03, 04.y 06:

### II.4.1 Bancos de materiales

Se utilizarán bancos de materiales que se encuentran abiertos a explotación y que cuenten con los permisos de autorización por parte de la SEMARNAT. Uno de los bancos de donde se utilizará el material para las terracerías es el Banco la Loma para Terraplen y Subrasante y el Banco El SEIS que se utilizará para la Capa Estabilizadora.

Banco No.1 "BANCO LA LOMA", ubicado KM 8+200 de la carretera E.C.(Minatitlán-Colima)-Cuautitlán, lado derecho sin desviación., el material está constituido por arenas limosas con gravas y rocas pequeñas, que requieren tratamiento de cribado a tamaño máximo de 3", el régimen es privado y la distancia al centro de gravedad de la obra es de 1.65 KM.

DIMENSIONES	VOLUMEN APROVECHABLE	OBSERVACIONES:		NOTA: EL MATERIAL PRESENTA UNA COMPACTACIÓN MEDIA A ALTA	ABUNDANCIA NTO COMP AL 100% A NATURAL	
ANCHO = 120 MTS	234000 M3	ABUNDAMIENTO DE NATURAL A SUELTO:	1.28			1.12
LARGO = 130 MTS						
ALTO = 15 MTS						



Banco No.2 "BANCO EL SEIS", ubicado en KM 10+200 de la carretera Colima-Minatitlán sin desviación, el material está constituido por rocas pequeñas y gravas libres de finos, que requiere tratamiento cribado a tamaño máximo 5", el régimen es privado y la distancia al centro de gravedad de la obra es de 46.8 KM.

#### II.4.2 Obras de drenaje Menor

La construcción de las obras de drenaje menor, como tubos, losas, bóvedas se efectuará con el equipo y herramienta adecuado para obtener las dimensiones que marca el proyecto para cada obra.

Una vez desmontada la zona, se delimitará la zona de la excavación, si es necesario se desviará el flujo de agua. La excavación se realizará de acuerdo a las dimensiones y niveles que indique el proyecto con paredes tan verticales como lo permita el material existente. La excavación tendrá una holgura de 50 centímetros a cada lado de la obra, para permitir que al efectuarse el relleno se compacte adecuadamente el material. La superficie donde se desplantará plantilla del fondo de la obra estará lo más uniforme posible, sin salientes y materia orgánica.

Los canales a la entrada y salida de la obra se excavarán según lo indicado en el proyecto de la obra. La construcción de las obras menores de drenaje se realizará teniendo en cuenta lo indicado en las siguientes Normas.

DATOS GENERALES PARA PROYECTO DE ESTRUCTURAS MENORES							
No.	KM	TIPO DE OBRA EXISTENTE	OBSERVACIONES	ESVIAJE	SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO	OBRA PROPUESTA	
						Tipo	Dimensiones (m)
1	0+198.00	Tubo	Existente	Izquierdo 18°00'00"	Der.	Losa	2.50 x 1.20
2	0+294.00	Losa	Existente	Normal	Der.	Losa	2.00 x 1.20
3	0+390.00			Izquierdo 30°00'00"	Der.	Losa	2.00 x 1.20
4	0+587.00			Normal	Izq.	Losa	2.00 x 1.20
5	0+777.00	Losa	Existente	Normal	Izq.	Losa	2.00 x 1.20
6	1+015.00	Losa	Existente	Normal	Izq.	Losa	3.00 x 1.50
7	1+220.00			Normal	Izq.	Losa	2.0 x 1.20
8	1+510.00	Vado	Existente	Normal	Izq.	Losa	3L 6.00 x 5.00
9	1+775.00	Losa	Existente	Normal	Izq.	Losa	2.0 x 1.20
10	2+240.00			Normal	Izq.	Losa	2.0 x 1.20
11	2+576.50	Losa	Existente	Normal	Izq.	Losa	2.0 x 1.20
12	2+780.00			Normal	Izq.	Losa	2.0 x 1.20
13	3+051.00	Losa	Existente	Normal	Izq.	Losa	4.00 x 2.0
14	3+102.00	Losa	Existente	Normal	Izq.	Losa	3.00 x 2.0
15	3+282.00	Losa	Existente	Normal	Izq.	Losa	3.00 x 1.50
16	3+540.00			Normal	Izq.	Losa	2.0 x 1.20
17	4+042.00			Normal	Izq.	Losa	2.0 x 1.20
18	4+125.00	2 losas	Existente	Izquierdo 24°00'00"	Izq.	Losa	3L 6.00 x 5.00

## Obras

### A) Cuneta

Para la construcción de cunetas se conformaran las zanjas longitudinales, de acuerdo con las secciones, niveles, alineamientos y acabados establecidos en proyecto.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaria, la pendiente de la cuneta será la misma que la del camino. Previo al recubrimiento, la superficie será afinada, humedecida y compactada mínimo al 90% de su peso volumétrico seco máximo en un espesor mínimo de 20 CM.

El recubrimiento será de concreto hidráulico simple con resistencia de  $f'c=150\text{kg/cm}^2$ , se construirán juntas frías cada metro, mediante el colado de las losas en forma alternativa y con longitud mínima de 1.0 M.

### B) Lavadero

Los lavaderos de se construirán sobre el talud a ambos lados de los terraplenes en tangente, de preferencia en las partes con menor altura; solo en el talud interno de los terraplenes en curva horizontal en su parte más baja; en las partes bajas de las curvas verticales, en las secciones de corte donde se haya interceptado un escurrimiento natural que pase arriba de la rasante, que deba continuar drenando, y en las salidas de las obras de drenaje menor que lo requieran. La excavación tendrá un ancho igual a la parte exterior del lavadero y una profundidad máxima igual a la profundidad del mismo, con las paredes correctamente perfiladas para alojar la sección del lavadero, prolongando al excavación hasta interceptar la superficie del acotamiento.

Si se emplearan secciones de lámina corrugada de acero, la excavación se realizara de tal manera que se obtenga una plantilla de forma semicircular, con profundidad máxima igual al radio de la lámina empleada, prolongándola hasta interceptar el acotamiento.

El fondo de la excavación en que se asiente el lavadero estará exento de raíces, piedras salientes, oquedades u otras irregularidades. Los lavaderos para descargas de cunetas y contracunetas, se prolongaran hasta desfogar en el terreno natural o en la alcantarilla más cercana; la sección del lavadero de ampliará para admitir la descarga con una menor pendiente.

Previo a la colocación de del revestimiento del lavadero, la superficie se afinará, humedecerá y compactara mínimo al 90% de su peso volumétrico seco máximo en un espesor mínimo de 20 CM.

Como lo indique el proyecto una vez terminado lo antes expuesto, se revestirá el lavadero mediante un zampeado para protegerlo de la erosión, utilizando de preferencia concreto hidráulico con resistencia de  $f'c=150\text{kg/cm}^2$ , la sección cumplirá con lo indicado en proyecto.

En caso de que los lavaderos para descargar cunetas y contracunetas desfoguen en el terreno natural, será necesario construir un dentellón en el extremo en el extremo de la descarga para evitar la erosión remontante.

En caso de que se utilice para el revestimiento lamina corrugada de acero, la colocación de estas se hará siempre de aguas abajo hacia aguas arriba. Las piezas se colocaran de manera que en sus traslapes, el extremo de la lámina a la que le corresponda la parte superior del traslape quede aguas arriba.

Como lo establezca el proyecto, se construirán anclajes intermedios en los lavaderos, con separación entre 3 y 5 M, unidos por medio del colado monolítico con acero de refuerzo, o pijas especiales en el caso de láminas.

A menos que le proyecto indique otra cosa, la unión entre lavadero con el bordillo se hará en forma de arco o mediante una transición de cuarenta y cinco grados con respecto al eje del lavadero y abanicos en la intersección del lavadero con el acotamiento que tengan pendiente de manera que se permita encauzar el agua rápidamente en la entrada del lavadero.

### C) Bordillo

Se recomienda la construcción de bordillos en los terraplenes mayores a 1.5 M de altura, conforme las dimensiones y características establecidas en el proyecto.

Los bordillo se ubicaran longitudinalmente en ambos lados en los terraplenes que se encuentren en tangente, solo en el acotamiento interno de los terraplenes en curva horizontal y en la zona de terraplén de las secciones de corte en balcón.

Se colocarán en el lado exterior del acotamiento y a una distancia de 20.0 CM del hombro del camino. No se construirán bordillos y lavaderos en tramos de carretera sin pendiente longitudinal.

En los tramos en tangente se dejará un espacio libre para la descarga del escurrimiento hacia los lavaderos ubicados a una distancia de entre 50 y 100 metros, a menos que el proyecto indique otra cosa.

A menos que el proyecto indique otra cosa, los bordillos tendrán forma trapezoidal con base inferior de 16 CM, base superior de 8 CM y altura de 12 CM. Se recomienda que el concreto para la elaboración de los bordillos sea de una

resistencia mínima de  $f'c=150\text{kg/cm}^2$ , cuando los bordillos sean colocados en el sitio, se utilizaran moldes rígidos sobre el terreno, colocando varillas a cada metro de tal manera que permanezcan anclados al terreno natural.

Cuando la colocación del bordillo se realice mediante una máquina especial autopropulsada, el bordillo se anclará al terreno natural con varillas colocadas a cada metro.

### II.4.3 Corte

Se efectuarán los cortes empleando el equipo adecuado en cantidad y condiciones convenientes, de acuerdo al tipo de material existente, para obtener la geometría indicada en el proyecto. El corte se efectuará de acuerdo con las líneas y el talud de proyecto sin alterar las áreas fijadas por las líneas de ceros, con tolerancias de  $\pm 10$  centímetros en el talud y no existirán salientes de más de 50 centímetros y los taludes se amacizarán.



El trabajo se efectuará de manera que no se perjudique el drenaje natural de las zonas, se evitará hasta donde sea posible aflojar el material más allá de la superficie teórica de los taludes, en caso de obtenerse superficies irregulares o inestables, el material de estas condiciones será removido.

El producto del corte de acuerdo al tipo de material y la recomendación para su empleo se usará según lo indicado en las hojas de suelos del estudio geotécnico y será para formar el cuerpo de terraplén.

Para que los cortes sean aceptados con base en el control de calidad del contratista de obra, el que podrá ser verificado por la Secretaría, se comprobará que se haya efectuado el despalme y que el material retirado se haya colocado en el sitio y forma indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría. Que la excavación se haya efectuado de acuerdo al proyecto en lo concerniente al diseño de la sección con una tolerancia de más menos diez centímetros en los taludes debidamente amacizados y se haya llevado hasta el nivel inferior de la capa subrasante de proyecto, con una tolerancia de más menos tres centímetros. Que la superficie quede lo más uniforme posible, con salientes máximas de diez centímetros en el material rocoso y en suelos desde la superficie descubierta por la caja del corte se compactará capa de 15 centímetros hasta alcanzar el 90% del peso volumétrico seco máximo del material determinado en prueba AASHTO Estándar y que el material sobrante se haya depositado en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

El corte se medirá mediante seccionamiento siguiendo el método de promedio de áreas extremas tomando como unidad el metro cúbico de corte terminado con aproximación a la unidad. Los derrumbes ocasionados por causas ajenas al contratista, también se medirán por el mismo método y se tomará la misma unidad.

Para dar por terminado el trabajo de un corte es necesario se verifique el alineamiento, el perfil y la sección en forma, ancho y acabado de acuerdo al proyecto, teniendo en cuenta las tolerancias indicadas en la Norma N-CTR-CAR-1-01-003/11.

#### II.4.4 Terraplén

Se construirá el terraplén empleando el equipo adecuado en cantidad y condiciones convenientes, de acuerdo al tipo de material existente. El terraplén se efectuará de acuerdo con las líneas y el talud de proyecto. El trabajo se efectuará de manera que no se perjudique el drenaje natural de las zonas.

Antes de iniciar la construcción del terraplén se habrá desmontado y despalmado la zona de desplante y rellenados los huecos producidos por esos trabajos, en suelos se dará al material tratamiento de compactado en capa de 20 cm y grado del 90% del peso volumétrico seco máximo

del material tratado determinado en prueba AASHTO Estándar. Cuando la topografía del terreno presente lugares donde no sea posible emplear equipo mayor para el tratamiento del material, dichos lugares se rellenarán a volteo para formar una plantilla donde ya se pueda operar el equipo para la construcción de las capas de material compactado o bandeado.

Para la construcción de terraplenes con material producto de cortes clasificado como no compactable, se acarreará y descargará en el lugar de trabajo, se humedecerá y extenderá en cantidad prefijada por estación de veinte metros, en capas con espesor mínimo que permite el tamaño máximo del material, para a continuación hacer su acomodo mediante tres pasadas, por cada punto que forma la superficie de la capa, de un tractor con peso de treinta y seis toneladas, avanzando y retrocediendo la máquina con movimiento roncoado. El acomodo se hará longitudinalmente de las orillas hacia el centro de la subcorona, en las tangentes y en las curvas de la parte interior hacia la externa, con traslape de cuando menos la mitad del tractor en cada franja. La construcción se terminará hasta llegar al nivel inferior de la capa subrasante.

El material clasificado compactable proveniente de cortes se acarreará y descargará sobre la superficie en cantidad prefijada por estación de veinte metros. Se extenderá e incorporará el agua necesaria para la compactación, por medio de riegos y mezclados sucesivos. Para asegurar la compactación de los hombros del terraplén, éste se construirá con sobre anchos laterales con las dimensiones indicadas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría. La compactación de este elemento podrá ser menor a la fijada en el proyecto.

El material se extenderá en todo el ancho de la sección se conformará en capas con espesor uniforme no mayor a aquel que el equipo sea capaz de compactar al grado indicado por el proyecto o aprobado por la Secretaría.

La compactación se hará longitudinalmente de las orillas hacia el centro de la subcorona en las tangentes y en las curvas de la parte interior hacia la externa, con traslape de cuando menos la mitad del ancho del compactador en cada pasada.

Para que los terraplenes sean aceptados con base en el control de calidad del contratista de obra, el que podrá ser verificado por la Secretaría, se comprobará:

Que los materiales cumplan las características establecidas en la Norma N.CMT.1.01. Que el alineamiento, perfil y secciones del cuerpo del terraplén cumplan con lo indicado en el proyecto.

Que el material no compactable haya sido tendido, acomodado y bandeado según se indicó anteriormente.

Para dar por terminado la construcción de un terraplén es necesario se verifique el alineamiento, el perfil y la sección en forma, ancho y acabado de acuerdo al proyecto, teniendo en cuenta las tolerancias indicadas en Norma N.CTR.CAR.1.01.009/11.

#### II.4.5 Escalones de liga

En las secciones en balcón con pendiente transversal mayor a 25% que contemple el proyecto, para proporcionar apoyo al material que formará el terraplén, se construirán escalones de liga. Éstos se delimitarán de acuerdo al proyecto con estacas o alguna otra referencia y se excavarán de acuerdo a lo indicado. La excavación permitirá el drenaje de la superficie de la plantilla del escalón y el material se podrá emplear en la formación de terraplenes.

El escalón se medirá mediante seccionamiento siguiendo el método de promedio de áreas extremas tomando como unidad el metro cúbico excavado y terminado con aproximación a la unidad.

Para dar por terminado la construcción de un escalón de liga es necesario que se compruebe la ubicación y dimensiones de acuerdo al proyecto, teniendo en cuenta lo indicado en Norma N.CTR.CAR.1.01.004/11.

#### II.4.6 Capa Subrasante

La capa subrasante se construirá empleando el material compactable existente a lo largo del proyecto. Cuando se requiera material de préstamo es necesario ampliar o tender el talud del corte más cercano.

El material se tomará del almacén que se forme cercano a la zona de ataque, se transportará a la zona de construcción donde se descargará sobre la capa superior del cuerpo del terraplén terminada o del corte nivelado y se acamellonará para su medición. A continuación, se extenderá parcialmente y se procederá incorporarle el agua necesaria mediante riegos y mezclados sucesivos hasta obtener la humedad que se fije, a continuación, se conformará y compactará hasta alcanzar en capa de 30 centímetros, como mínimo, el 95% del peso volumétrico seco máximo del material determinado en prueba AASHTO Estándar. Se darán riegos superficiales de agua durante el tiempo que tarde el proceso de compactación para compensar la pérdida de humedad por evaporación.

Para obtener el espesor especificado se construirá una segunda capa en la forma indicada. La compactación se iniciará de las orillas hacia el centro de la subcorona en las tangentes y de la parte interior hacia la externa, en las curvas. En todos los casos en esta capa se dará el bombeo indicado en las secciones de construcción.

Los materiales pétreos cumplirán con las normas de calidad N.CMT.1.03. Para dar por terminada la construcción de la capa subrasante se verificará el alineamiento, perfil, sección, compactación, espesor y acabado; de acuerdo a lo fijado en el proyecto y teniendo en cuenta las tolerancias indicadas en el Capítulo N.CTR.CAR.1.01.009/11, referente a la capa subrasante.

#### II.4.7 Base (base hidráulica)

Se construirá sobre la superficie de la capa subrasante terminada con materiales pétreos proveniente de los bancos de préstamo o en donde se adquiera el material, el cual deberá cumplir con las especificaciones indicadas en la Norma de calidad de los materiales N-CMT-4-02. Los materiales se triturarán parcialmente y/o totalmente, según el banco, se cribarán a tamaño máximo de 3.7 centímetros, se acarrearán al tramo donde se colocarán de tal manera que, al extenderse, si se requiere, se pueda incorporar el material cementante, así como el agua por medio de riegos y mezclados sucesivos. A continuación, se extenderá en una capa cuyo espesor garantice que al ser compactado al 95% del peso volumétrico seco máximo del material determinado en prueba AASHTO Modificada, se obtengan 20 centímetros.

La construcción de esta capa cumplirá con lo indicado en la Norma N-CTR- CAR-1-04-002/00, edición 2002.

#### II.4.8 Pavimento (Carpeta Asfáltica en caliente)

Sobre la capa de rodamiento impregnada y libre de material suelto, (barrida) se procederá a aplicar el riego de liga con emulsión asfáltica de rompimiento rápido del tipo ECR-65, a razón de 0.5 a 0.7 lt/m<sup>2</sup>. una vez alcanzado el rompimiento de la emulsión asfáltica del riego de liga, se procederá a la construcción de la carpeta de concreto asfáltico, con mezcla elaborada en planta estacionaria, en caliente, utilizando agregado pétreo a tamaño máximo de ¾", debiendo tener un espesor (compacto) de 5 cm. mínimo y compactación del 95% como mínimo de su Peso Volumétrico Máximo Marshall.

Para alcanzar los parámetros de calidad de la carpeta asfáltica, se debe cuidar que el equipo que se utilice en todo el proceso, se encuentre en buenas condiciones de operación, además de que sea el adecuado para cada etapa, principalmente en lo que respecta a la compactación de la mezcla, donde será necesario contar con un rodillo metálico liso tipo tándem con peso de 4.0 a 6.0 ton.

El tendido de la mezcla de concreto asfáltico en caliente, será a temperatura mínima de 120° C. Para lograr resultados satisfactorios en la compactación, esta se iniciará entre los 100° y 110°C de temperatura mínima, debiendo alcanzar el 95% mínimo de compactación, respecto al diseño Marshall. El acabado de la superficie de la carpeta asfáltica no deberá presentar zonas con depresiones mayores a los 5 mm.



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

#### II.4.9. Señalamiento

Una vez finalizada la construcción de la superficie de rodamiento se colocará la señalética horizontal y vertical como se indica a continuación.

##### Tramo del Lado Derecho

- DEL KM 0+000.00 AL 4+500.00

SEÑALAMIENTO LADO DERECHO DEL KM 0+000.00 AL 4+500.00		
CLAVE	DIMENSIONES (cm)	CADENAMIENTO
<b>SEÑALAMIENTO PREVENTIVO</b>		
SP-6	71 x 71	1+822.56 3+690.63
SP-6I	71 x 71	0+400.59
SP-7	71 x 71	0+591.27
SP-8I	71 x 71	0+745.96
SP-9	71 x 71	0+246.71
SP-10	71 x 71	0+051.28 2+678.23
SP-10I	71 x 71	0+954.97 3+905.71
SP-13I	71 x 71	0+621.27
SP-20	71 x 71	0+190.00 0+246.71
SP-27	71 x 71	4+455.00
SP-TA	30 x 71	0+190.00

SEÑALAMIENTO LADO DERECHO DEL KM 0+000.00 AL 4+500.00		
CLAVE	DIMENSIONES (cm)	CADENAMIENTO
<b>SEÑALAMIENTO RESTRICTIVO</b>		
SR-9 (30 Km/h)	71 x 71	0+021.28
SR-9 (40 Km/h)	71 x 71	0+900.00 2+480.00
SR-18	71 x 71	0+370.00 3+080.00
SR-34	71 x 71	1+120.00

SEÑALAMIENTO LADO DERECHO DEL KM 0+000.00 AL 4+500.00		
CLAVE	DIMENSIONES (cm)	CADENAMIENTO
<b>SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO</b>		
SID-9	178 x 40 x 2	0+530.00

SEÑALAMIENTO LADO DERECHO DEL KM 0+000.00 AL 4+500.00		
CLAVE	DIMENSIONES (cm)	CADENAMIENTO
<b>SEÑALES INFORMATIVAS DE IDENTIFICACIÓN</b>		
SII-14	30 x 120	0+000.00
SII-15	30 x 76	1+080.00 3+000.00

SEÑALAMIENTO LADO DERECHO DEL KM 0+000.00 AL 4+500.00		
CLAVE	DIMENSIONES (cm)	CADENAMIENTO
<b>SEÑALES DE INFORMACIÓN GENERAL</b>		
SIG-9	178 x 56	3+860.00

Tamo del Lado Izquierdo

- DEL KM 0+000.00 AL 4+500.00

SEÑALAMIENTO LADO IZQUIERDO DEL KM 0+000.00 AL 4+500.00		
CLAVE	DIMENSIONES (cm)	CADENAMIENTO
<b>SEÑALAMIENTO PREVENTIVO</b>		
SP-6	71 X 71	0+555.42
SP-6I	71 X 71	1+986.99
		3+872.17
SP-7I	71 X 71	0+764.63
SP-8I	71 X 71	0+889.00
SP-9	71 X 71	0+396.48
		0+244.57
SP-10I	71 X 71	1+716.58
		3+574.20
		4+432.97
SP-12B	71 X 71	0+059.13
SP-13I	71 X 71	0+734.63
SP-20	71 X 71	0+600.00

SEÑALAMIENTO LADO IZQUIERDO DEL KM 0+000.00 AL 4+500.00		
CLAVE	DIMENSIONES (cm)	CADENAMIENTO
<b>SEÑALAMIENTO RESTRICTIVO</b>		
SR-9 (30 Km/h)	71 X 71	0+940.00
SR-9 (40 Km/h)	71 X 71	3+400.00
		4+480.00
SR-18	71 X 71	1+220.00
		4+100.00
SR-34	71 X 71	4+260.00











SEÑALAMIENTO LADO IZQUIERDO DEL KM 0+000.00 AL 4+500.00		
CLAVE	DIMENSIONES (cm)	CADENAMIENTO
<b>SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO</b>		
SID-9	178 x 40 x 2	0+800.00

SEÑALAMIENTO LADO IZQUIERDO DEL KM 0+000.00 AL 4+500.00		
CLAVE	DIMENSIONES (cm)	CADENAMIENTO
<b>SEÑALES INFORMATIVAS DE IDENTIFICACIÓN</b>		
SII-15	30 x 76	2+020.00
		4+060.00

SEÑALAMIENTO LADO IZQUIERDO DEL KM 0+000.00 AL 4+500.00		
CLAVE	DIMENSIONES (cm)	CADENAMIENTO
<b>SEÑALES DE INFORMACIÓN GENERAL</b>		
SIG-9	700 x 61	3+920.00

### SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

- DEL KM 10+000.00 AL 15+000.00

SEÑAL	CLAVE	DIMENSIONES	CANTIDAD	UNIDAD	COLOR
	M-1.1	10 cm	4,529.50	m	AMARILLO REFLEJANTE
	M-3.1	10 cm	9,032.00	m	BLANCO REFLEJANTE
	M-4	10 cm	25.00	m	BLANCO REFLEJANTE
	M-5	20 cm	61.73	m	AMARILLO REFLEJANTE
	M-11	5 m	10	pza	
	DH-1.1	10.2 x 10.2 x 2 cm	301	pza	AMARILLO
	DH-1.16	10.2 x 10.2 x 2 cm	16	pza	AMARILLO
	DH-1.10	10.2 x 10.2 x 2 cm	301	pza	BLANCO
	OD-4	2 CRESTAS	1,980	m	DET/PLANO
	OD-6	1 m	264	pza	BLANCO
	OD-11	45 x 60	338	pza	AMARILLO REFLEJANTE

## II.5 Operación y mantenimiento

La circulación de vehículos es continua y por tanto la operación de estas obras es permanente. En cuanto al mantenimiento, por las características de la obra, durante los primeros cinco años no será necesario dar mantenimiento mayor, solamente se requerirá la reposición de señales, aplicación de riegos de sello, los que se harán cada 2 o 3 años dependiendo del comportamiento de la carretera y finalmente los deshierbes de taludes del terraplén y obras de drenaje, que serán anuales.

El personal requerido para las labores de mantenimiento se estima que será aproximadamente de 20 personas al año y comprenderá al residente de obra, los operadores de maquinaria, choferes y peones.

Por todo lo anterior, en las normas de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México, conocida abreviadamente como Normativa SCT, se establecen especificaciones y criterios para la adecuada conservación de los pavimentos asfálticos de carreteras, en los 3 niveles siguientes:

**Conservación Rutinaria**, que comprende los trabajos que rutinariamente han de ejecutarse para conservar en buen estado los pavimentos que tengan la capacidad estructural suficiente para soportar adecuadamente las cargas inducidas por el tránsito al que están sujetos, tales como:

- Sellado de grietas aisladas.
- Bacheo superficial aislado.
- Bacheo profundo aislado.

**Conservación Periódica**, los trabajos que deben ejecutarse periódicamente y de acuerdo con un proyecto específico, para recuperar las condiciones de servicio originales del pavimento, por la pérdida de sus características superficiales o de su capacidad estructural, como son:

- Renivelaciones locales.
- Carpetas de un riego.
- Carpetas de granulometría abierta.
  - Carpetas de mortero asfáltico.
  - Carpeta asfáltica de granulometría densa.
- Fresado de la superficie de rodadura.
- Recorte de carpetas asfálticas.
- Recuperación en caliente de carpetas asfálticas.

**Reconstrucción**, trabajos que se ejecutan esporádicamente y de acuerdo con un proyecto específico, en las carreteras muy dañadas o en las que es necesario incrementar su capacidad estructural para soportar adecuadamente las nuevas cargas inducidas por un tránsito mayor al previsto, como:

- Recuperación en frío de pavimentos asfálticos.
- Recorte de pavimentos.
- Construcción de subbases o bases hidráulicas.
- Construcción de subbases o bases estabilizadas.
- Construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo.

## II.6 Abandono del sitio

Una vez finalizada la etapa de construcción se dará inicio a esta etapa la cual contempla el desmantelamiento de las instalaciones provisionales dejando los sitios utilizados en condiciones similares o mejores a las encontradas, todo el material y residuo será colocado y dispuesto en los



sitios autorizados o entregado a la empresa encargada para el manejo de residuos peligrosos, de ser el caso.

Así mismo, se realizará la limpieza dentro del derecho de vía del camino para recolectar todo aquel material o residuo de la obra, también se incluirá aquel que no sea proveniente de este, la finalidad es dejar en óptimas condiciones el estado actual en cuanto a la vegetación y calidad visual se refiere.

Aunado a esto se retirará la maquinaria y equipo que se utilizó para la modernización del camino utilizando los caminos existentes.

## II.7 Descripción de los servicios requeridos

A continuación, se describen de manera integral y detallada la infraestructura de bienes y servicios requeridos para el desarrollo del proyecto (agua potable, drenaje, red de distribución de gas, entre otros).

### II.7.1 Combustible

Se requerirá gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el desarrollo del proyecto, el combustible se adquirirá en las estaciones ubicadas en el municipio de Minatitlán o localidades cercanas, no generando ningún tipo de desabasto con esto. El combustible será transportado hacia las áreas de trabajo en tambos de 200 litros herméticamente cerrados y almacenados en un área adecuada para dicha actividad. Se debe indicar que el almacenamiento máximo se realizará de acuerdo con las especificaciones de la S.C.T. para minimizar la probabilidad de conflagraciones por accidente en los depósitos de combustible.

### II.7.2 Agua

En las diversas etapas del proyecto, se utilizará únicamente agua purificada (garrafón) para el consumo del personal que labora en la obra que será consumido en las localidades cercanas al desarrollo del proyecto, se utilizará agua tratada o cruda para los riegos y compactaciones, la cual será suministrada por pipas.

### II.7.3 Instalaciones sanitarias

Los servicios sanitarios serán de tipo portátiles, a razón de 1 por cada 20 trabajadores en planta de trabajo y deberán ser cambiados con una frecuencia máxima de cada tercer día.

### II.7.4 Energía eléctrica

Si bien la mayor parte de la maquinaria y equipos requerirán de gasolina o diésel para su desempeño, la energía eléctrica que sea necesaria, será producida mediante el uso de plantas generadoras de electricidad, para evitar el desabasto y sobre carga de la red de electricidad de la zona

## II.8 Residuos

Por el tipo de actividades que se llevarán a cabo, es común la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos derivados tanto de las actividades de construcción como de la propia actividad humana.

Por tal motivo, se deberán cumplir con las disposiciones de las leyes en materia ambiental principalmente del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPARP) y las normas que de ella se derivan.

### II.8.1 Generación de residuos sólidos

La generación de residuos sólidos consiste en residuos peligrosos y no peligrosos. Dentro de los primeros se encuentran principalmente los desechos del mantenimiento de las unidades automotoras, los cuales se encontrarán principalmente en los talleres de mantenimiento y consisten en los residuos peligrosos indicados en la siguiente tabla, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Tipo de residuos

Tipo de residuo	Clave CRETIB	Clasificación	Cantidades aproximadas
<b>Baterías</b>	C,T	RP14.1/07	<b>Variable</b>
<b>Envases y tambos vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos</b>	T	RPNE1.1/01	<b>Variable</b>
<b>Restos de combustibles (diesel, gasolina y aceite)</b>	T,E	S/C	<b>40 l/mes</b>
<b>Materiales de limpieza (estopas y trapos impregnados de aceite)</b>	T,E	S/C	<b>5 kg/mes</b>
<b>Filtros usados</b>	T	S/C	<b>20 pzas/mes</b>

Clasificación del CRETIB de acuerdo al tipo de residuos.

Los residuos sólidos no peligrosos son generados por la actividad cotidiana de los trabajadores, dentro de los cuales se incluyen desechos de comida, papeles, botellas de plástico, entre otros. Es posible encontrar este tipo de desechos en los frentes de trabajo.

### II.8.2 Manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos

El manejo de residuos será llevado a cabo por empresas previamente autorizadas por la SEMARNAT, a través de trabajadores capacitados para el manejo y transporte de dichos residuos, quienes deberán cumplir con el equipo de seguridad acorde con el tipo de desechos que maneje y cumplir con la documentación necesaria para el registro de recolección, la cual quedará inscrita en la Bitácora de Generación de residuos peligrosos.

Durante el intervalo de tiempo entre una y otra recolección se contará con un área de almacenamiento temporal, la cual estará destinada para la recepción de residuos peligrosos incompatibles y cumplirá con las siguientes indicaciones, de acuerdo a las NOM-053-SEMARNAT-1993 que establecen los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos y NOM-054-SEMARNAT-1993 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.

- Tener una capacidad mínima de siete veces el volumen promedio de residuos peligrosos que diariamente se reciban.
- Contar con los compartimientos suficientes para la separación de los residuos, según sus características de incompatibilidad.
- Estar techada con material no flamable, contar con equipo contra incendios y plataformas para la descarga de envases y embalajes
- En el área de almacenamiento temporal no se deberán depositar residuos peligrosos a granel.

El área de almacenamiento contará con señalamientos en los cuales se indique el tipo de desecho debido a que no se deberán juntar desechos incompatibles. Para ayudar al personal en la correcta decisión en el almacenamiento, deberán seguir lo indicado en la siguiente tabla de incompatibilidad (esta tabla es de carácter informativo).

Incompatibilidad

No.	Reactividad del grupo								
2	Ácidos minerales oxidantes	2							
10	Cáusticos	HF	10						
23	Metales elementales y aleaciones en forma de láminas, varillas, molduras	HF gt	--	23					
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados	HF	--	--	28				
29	Hidrocarburos alifáticos saturados	HF	--	--	--	29			
101	Materiales combustibles e inflamables	HF gt	--	--	--	--	101		
102	Explosivos	HE	HE	HE	--	--	HE	102	
106	Agua y mezclas conteniendo agua	H	--	S	--	--	--	--	106

Dentro de los grupos reactivos se mencionan los más utilizados en la siguiente tabla (tabla de carácter informativo).

#### Reactividad

No	Reactividad del grupo	Tipo de producto
2	Ácidos minerales oxidantes	Ácido sulfúrico
10	Cáusticos	Hidróxido de sodio
23	Metales y aleaciones de láminas, varillas, molduras	Cobre, fierro, plomo
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados	Acetileno
29	Hidrocarburos alifáticos saturados	Butano, octano
101	Materiales combustibles e inflamables	Asfalto, thinner, gasolina, papel, diesel, celulosa
102	Explosivos	Trinitrotolueno
106	Aqua y mezclas conteniendo agua	Aqua y mezclas que contienen agua

El complemento de las tablas anteriores que indica el código de reactividad y consecuencias de la reacción se muestran en la siguiente tabla:

#### Código de Reactividad

Código de reactividad	Consecuencia de la reacción
H	Genera calor por reacción química.
F	Produce fuego por reacciones exotérmicas violentas y por ignición de mezclas o de productos de la reacción.
G	Genera gases en grandes cantidades y puede producir presión y ruptura de los recipientes cerrados.
Gt	Genera gases tóxicos.
E	Produce explosión debido a reacciones extremadamente vigorosas o suficientemente exotérmicas para detonar compuestos inestables o productos de reacción.
P	Produce polimerización violenta, generando calor extremo y gases tóxicos e inflamables.
S	Solubilización de metales y compuestos metales tóxicos.
D	Produce reacción desconocida. Sin embargo, debe considerarse como incompatible la mezcla de los residuos correspondientes a este código; hasta que se determine la reacción específica.

El manejo de residuos sólidos no peligrosos se llevará a cabo mediante el uso de recipientes de 200 L que cuente con tapa.

### II.8.3 Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos

Se tendrá que contratar empresas especializadas autorizadas por SEMARNAT para la disposición final de los residuos sólidos peligrosos, lo cual se prevé desde la licitación ya que es requisito indispensable presentar el nombre de la empresa que se encargará de realizar la disposición final de los residuos peligrosos. Para el caso de los residuos no peligrosos, estos serán enviados al relleno sanitario o tiradero municipal.

### II.9 Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, aguas residuales y lodos

Las aguas residuales que se generarán en la obra estarán formadas por aguas de tipo doméstico, para las cuales se contratará el servicio de letrinas portátiles que serán ubicadas en sitios estratégicos, asignándose 1 por cada 20 trabajadores.



## II.9.1 Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera

Consistirán en gases de combustión provenientes de vehículos y maquinaria utilizados en la obra y que operan a base de gasolina y diésel. Estas emisiones estarán compuestas principalmente de monóxido de carbono, bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y restos de hidrocarburos no quemados. Las emisiones a la atmósfera, serán reducidas mediante el mantenimiento en óptimas condiciones de la maquinaria y equipo utilizado, dando cumplimiento a las normas ambientales que apliquen.

### II.9.1.1 Contaminación por vibraciones y ruido

Debido a que los frentes de trabajo se encuentran en un área rural y de acuerdo a la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, se estima que los ruidos de mayor intensidad que se generen estarán en el rango de 80 db. Esta norma aplica para camiones de volteo y pipas. Para el caso de trascabos y maquinaria pesada los límites máximos permisibles son de acuerdo a la siguiente tabla:

Límites máximos permisibles de los automóviles, camiones, camionetas y tracto camiones

Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

## II.10 Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto

Los proyectos carreteros tienen una gran importancia en cuanto al desarrollo social y económico. Los lugares en los que se han construido caminos van desde los desiertos del norte hasta los pantanos y lagunas costeras del sureste.

Esto ha traído como consecuencia que los impactos causados al medio ambiente por la construcción de caminos sean diferentes entre zonas, ya que cada ecosistema tiene diferentes formas de responder a modificaciones. Un factor importante en el diagnóstico de los impactos generados por carreteras es la presencia previa de desarrollos urbanos, como ciudades, industrias o termoeléctricas, ya que la presencia de contaminación en el medio ambiente no siempre es causada por la construcción de carreteras.

Es importante destacar que el diseño de medidas de mitigación de diversa índole en proyectos carreteros ha logrado disminuir en gran medida el impacto causado al medio ambiente, a través de medidas de restauración y compensación.

Por ejemplo, en zonas de escasa precipitación pluvial, las vías casi no modifican los escurrimientos de la cuenca hidráulica. Esto, en comparación con la modificación causada por el continuo crecimiento de centros urbanos, representa un porcentaje mínimo en la modificación del escurrimiento en una cuenca hidráulica. Adicionalmente, la aplicación de una medida de mitigación como la construcción de obras de drenaje que permita el paso del escurrimiento pluvial, disminuye el grado de impacto causado al ambiente.

Durante la etapa de preparación del sitio, el despalme, corte y terraplén, causan modificaciones negativas en la composición de flora y fauna, la morfología del suelo, hidrología superficial y calidad de aire. Estas modificaciones en algunos casos no son significativas a escala regional y no tienen incrementos conforme pasa el tiempo, además de que la mayoría son considerados impactos ambientales mitigables.

Durante la etapa de construcción, la realización de obras de pavimentos, construcción de obras de drenaje, generan modificaciones negativas mínimas temporales y permanentes en la composición de flora y fauna, la morfología del suelo, hidrología superficial y calidad de aire. Las modificaciones negativas temporales son generalmente causadas en la calidad de aire, en lo que respecta a la generación de ruido y emisión de gases de combustión generados por la maquinaria, pero las modificaciones permanentes se causan cuando se construyen las obras de pavimentos con concreto hidráulico, ya que a lo largo de la obra no podrán volverse a desarrollar las comunidades de flora o fauna.

Cabe mencionar que no se incluye el impacto ambiental generado en la operación, ya que no existe generación de impactos durante esta etapa. Sin embargo, es común asignar al camino la contaminación generada por los usuarios, cuando en realidad, es responsabilidad de los usuarios evitar el impacto ambiental generado al hacer uso del camino, por ejemplo, rebasar los límites de emisiones a la atmósfera provocado por fuentes móviles, abandono de basura a los lados de las vías de circulación, etc.

## CAPITULO III.

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



## Tabla de contenido

III.1 Información Sectorial .....	5
III.2 Vinculación con políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la Región. ....	7
III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	7
III.2.2 Programa Nacional de Infraestructura 2018-2024 .....	8
III.2.3 Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024 .....	11
III.3 Vinculación con planes y programas regionales de carácter federal, estatal o municipal.....	14
III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Colima 2016-2021.....	14
III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Jalisco.....	17
III.3.3 Plan Municipal de Desarrollo de Minatitlán 2018 - 2021 .....	20
III.3.4 Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza de Cuautitlán de García Barragán 2018 - 2021 .....	21
III.3.5 Plan Municipal de Desarrollo de Tolimán.....	21
III.4 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio.....	23
III.4.1. Ordenamientos Ecológicos Territoriales. ....	23
III.4.2. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). ....	23
III.4.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Colima .....	27
III.4.4 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Jalisco .....	35
III.5 Áreas Naturales Protegidas .....	40
III.6 Áreas de Importancia Ambiental.....	41
III.7 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).....	43
III.8 Cumplimiento de Leyes, Reglamentos o Normas de los Tres Niveles de Gobierno.....	48
III.8.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente .....	48
III.8.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.....	50
III.8.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable .....	52
III.8.4 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable .....	56
III.8.5 Ley General de Vida Silvestre.....	59
III.8.6 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.....	61
III.8.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos .....	62
III.8.8 Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	65
III.8.9 Ley General de Cambio Climático.....	66
III.8.10 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	68
III.8.11 Ley Federal de Aguas Nacionales .....	72
III.8.11.1 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales .....	74
III.9. Disposiciones Jurídicas en materia de Infraestructura de Transportes.....	75
III.9.1. Ley de Vías Generales de Comunicación .....	75
III.9.2. Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.....	75
III.10 Normas Oficiales Mexicanas.....	78
III.10.1. Normas Oficiales Mexicanas en materia Ambiental.....	78
III.10.2. Normas de Construcción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.....	90
III.11. Conclusiones.....	92



En términos de lo que establece el marco legal ambiental en México y en observancia a la legislación y ordenamientos vigentes aplicables a las obras y actividades que conforman la propuesta de proyecto que se expone en el contenido del presente manifiesto; Todas ellas, se encuentran reguladas en materia ambiental previo a su ejecución y/o construcción por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA), de ahí que, en términos de lo que establecen los Artículos 28 fracción I y Artículo 5, inciso B) respectivamente, se presenta puntual y detalladamente la descripción del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y los trabajos proyectados tanto en campo como en gabinete en la conformación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad regional (MIA-R) sometida al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT-DGIRA).

El Artículo 13 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) establece que la MIA-R en su capítulo III, debe presentar la vinculación del proyecto con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables. Con esa intención, se analizó la información vigente al respecto, para determinar la viabilidad del proyecto de Modernización del Camino Rural: la Loma - Lim. del Estado Colima-Jalisco, del km 0+000 al km 4+500 ("D"), en el municipio de Minatitlán, del Estado de Colima, desde el punto de vista de planeación sectorial, ordenamiento ecológico, legislación ambiental y normatividad aplicable; en cumplimiento de lo cual, en este capítulo se presenta dicha vinculación y análisis para determinar si existe alguna contravención con la legislación vigente aplicable, de acuerdo con las obras y actividades que se pretenden realizar, en relación con la ubicación del trazo del proyecto.

Cabe reiterar, que la ubicación del proyecto presenta una peculiaridad respecto a la ubicación limítrofe entre los estados de Colima y Jalisco, situación que requiere de un análisis específica a nivel regional, local y puntual respecto al cumplimiento de la normatividad ambiental, ordenamientos en materia de planeación, regulación y administración de las políticas, usos de suelo y en general de los objetivos de cada estado, municipio y localidad.

Si bien se manifiesta que el tramo del camino rural: La Loma - Lim. del Estado Colima-Jalisco, considera la sección del Km. 0+000 al Km. 4+500 (Tipo "D"), propuesto a ser pavimentado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT-Colima, de acuerdo con la cartografía del INEGI 2018, se encuentra en los Estados de Colima y Jalisco, en los Municipios de Cuautitlán de García Barragán y Tolimán (Jalisco) y en Minatitlán (Colima), es importante reiterar que la mayor parte del trazo se localiza dentro del **Municipio de Minatitlán en Colima** (del km 0+000 al km 3+970 y del km 4+300 al km 4+050), sin embargo, importante es mencionar que unas pequeñas fracciones del trazo transcurren dentro del **Municipio de Cuautitlán de García Barragán en Jalisco** (del km 4+050 al km 4+500 y del km 4+190 al km 4+300), así mismo transcurre otra pequeña fracción del trazo en el **Municipio de Tolimán en Jalisco** (del km 3+970 al km 4+190).

Lo descrito anteriormente, permite asentar un hecho relevante en el análisis geoespacial, cartográfico y limitrofe de los distintos instrumentos de planeación, ordenamientos ecológicos y distribución de usos de suelo, políticas y criterios ecológicos de los Estados y municipios involucrados, en el hecho de la observancia y compatibilidad de los objetivos de cada uno de los instrumentos aplicables al sitio a intervenir y los objetivos particulares que se exponen del proyecto en comento.

La propuesta de obras y actividades a desarrollarse comprenden las características técnicas de construcción de un camino tipo D, especificaciones modificadas de un camino de terracería existente en el que presenta variaciones en los anchos de calzada actual, dada las condiciones climatológicas, del terreno y del tipo de vegetación correspondiente a una selva baja caducifolia, en el mismo contexto, se describe en el desarrollo del presente Capítulo III con el objetivo de realizar la vinculación jurídica de los diversos instrumentos normativos, planes, programas y ordenamientos de desarrollo urbano y ecológico de orden federal, estatal y municipal, mismos que por la ubicación, dimensión, características y alcance del proyecto en comento, es necesario analizar, diagnosticar y valorar los planteamientos para determinar el grado de concordancia que adquiere el mismo con los diferentes instrumentos del marco jurídico y de observancia obligatoria en materia ambiental.

Debido a que será realizado con recursos federales, previo conocimiento y consentimiento de las autoridades locales correspondientes, el proyecto se constituye como una Vía General de Comunicación de carácter federal. Lo anterior, acorde con lo que establece el Artículo 2 fracciones: I inciso c), III y XVI, y Artículo 3 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, mismos que a la letra refieren:

#### ARTÍCULO 2.

"Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

Caminos o carreteras: 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.

Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de cada uno de ellos.

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

#### ARTÍCULO 3.

Son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas".

Referido lo anterior, se describe el análisis de la normatividad ambiental federal, estatal y municipal que al proyecto le son aplicables, y mediante el cual se ha señalado, se determinará el grado de concordancia que adquieren los trabajos propuestos con los diferentes instrumentos jurídicos de política ambiental, planeación, regulación, ordenamiento y administración territorial que bajo el marco legal son de observancia obligatoria y de orden preventivo.

### III.1 Información Sectorial

Los planes y programas de desarrollo son instrumentos formales y legales, por medio de los cuales la administración pública encabezada por el órgano ejecutivo fija los objetivos de su gobierno durante su gestión, por lo que, es un instrumento que sirve de base en la creación y aplicación de políticas públicas en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, según las necesidades presentes y futuras del país, con el fin de lograr una transición positiva del país en áreas de importancia. De ahí que, se presenta la observancia de los documentos de planeación aplicables al proyecto.

Actualmente, la red carretera del país suma 374,262 km. De ellos, 49,169 km conforman la red federal (8,459 km son autopistas de cuota y 40,710 km constituyen la red federal libre de peaje). Las redes troncal e intertroncal de 24,308 km se consideran estratégicas, ya que conectan el 70% de las poblaciones del país. Dentro de los principales retos que enfrenta el sector transporte se encuentra el de elevar la seguridad vial, ya que cada año se suscitan entre 3.3 y 3.8 millones de accidentes de tránsito.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, entre otras actividades, tienen a su cargo la construcción de vías de comunicación para lo cual considera los planes y programas de desarrollo del país y del estado en lo particular, permitiendo la integración de las regiones y facilitando el desplazamiento de productos y la prestación de servicios hacia los centros de población que así lo requieren o la intercomunicación con otros países.

Debido a que el Sector Comunicaciones y Transportes es motor de la actividad económica, política y social de nuestro País, en virtud de que promueve la integración de regiones y mercados; incrementa la productividad de la economía al reducir costos de producción y distribución; impulsa la competitividad de sectores estratégicos para México como el turismo y el comercio, al tiempo que es un generador directo de empleos productivos. Por ello, la infraestructura y servicios de comunicaciones y transportes constituyen, en sí mismos, una fuerza fundamental de cambio social, no sólo al ampliar la cobertura y accesibilidad de los servicios tradicionales y de valor agregado, sino al promover el desarrollo humano sustentable.

Como resultado de la promoción de la inversión privada en el desarrollo del sector, desde hace más de una década la inversión total destinada para tales efectos ha crecido a una tasa real de 8.5% en promedio cada año, lo que representa un crecimiento mayor al de la economía nacional, el cual fue de 3.2% promedio anual. Con las nuevas inversiones, el sector se ha vuelto uno de los más dinámicos de la economía, habiendo crecido en los últimos diez años 6.6% en términos reales en promedio anual, es decir, más del doble de lo que creció la economía en su conjunto durante el mismo periodo. Este dinamismo ha sido apuntalado principalmente por el acelerado crecimiento del subsector de las comunicaciones. En la actualidad el Sector Comunicaciones y Transportes aporta directamente 2.2 millones de empleos, lo que representa un 5.1% del mercado laboral. De esta manera, la participación del Sector en el Producto Interno Bruto (PIB) se ha incrementado de manera importante, pasando de 9.5% en 1997 a 13.2% en 2007 y aumento considerablemente en el año 2008.

En este sentido, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes tiene como visión ser una dependencia eficiente en su gestión rectora del sector, garantizando al País infraestructura de comunicaciones y transportes moderna y suficiente, que promueva la prestación de servicios de calidad y competitivos, que responda a las expectativas de la ciudadanía y a las tendencias de la globalización, contribuyendo con ello al desarrollo sustentable del País, preservando el medio ambiente y la seguridad. Promoviendo sistemas de transporte y comunicaciones seguros, eficientes competitivos, mediante el fortalecimiento del marco jurídico, la definición de políticas públicas y el diseño de estrategias que contribuyan al crecimiento sostenido de la economía y el desarrollo social equilibrado del País; ampliando la cobertura y accesibilidad de los servicios, logrando la integración de los mexicanos y respetando el medio ambiente.

Este sector tiene como principales objetivos:

- Ampliar la cobertura geográfica y social de la infraestructura y los servicios que ofrece el sector, con el fin de que los mexicanos puedan comunicarse, trasladarse y transportar mercancías de manera ágil, oportuna y a precios competitivos, dentro del País y con el mundo.
- Promover altos niveles de confiabilidad, oportunidad, eficiencia y cuidado del medio ambiente en el desarrollo de la infraestructura y los servicios de comunicaciones y transportes, para contribuir a elevar la productividad del sector y el desarrollo económico y social del País.
- Convertir al País en una de las principales plataformas logísticas competitivas del mundo, aprovechando sus ventajas geográficas y comerciales e incorporando de manera continua las nuevas tecnologías en el desarrollo del sector para detonar el comercio exterior e interior y el crecimiento económico del País.



## III.2 Vinculación con políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la Región.

### III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Dentro del PND se establecen tres ejes generales para lograr el objetivo general de Transformar la vida pública del país para lograr un desarrollo incluyente, los cuales son: Justicia y Estado de Derecho, Bienestar y Desarrollo Económico; implementando tres ejes transversales que son:

- Igualdad de género, no discriminación e inclusión
- Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública
- Territorio y desarrollo sostenible

Para que el país transite por la senda de la sustentabilidad ambiental es indispensable que los sectores productivos y la población adopten modalidades de producción y consumo que aprovechen con responsabilidad los recursos naturales.

Las estrategias del PND son el instrumento que articula de manera lógica y consistente cada conjunto de líneas de acción que serán implementadas por las diferentes dependencias de la Administración Pública Federal en sus programas derivados. Finalmente, se presentan los indicadores y metas que permitirán medir los avances en el logro de los objetivos que el Gobierno de México se ha propuesto alcanzar.

El proyecto prácticamente se vincula con el tercer eje, cuyo objetivo es: incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

Dentro del PND consideran importante mejorar la conectividad de las poblaciones y las vías de comunicación para el transporte de bienes y servicios dentro y hacia afuera del país de manera rápida, segura y confiable; en este rubro el camino a modernizar coadyuva a que se cumplan esos objetivos.

#### Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo

Eje	Objetivo	Estrategia
Bienestar y Desarrollo Económico	3.6 Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que	3.6.1 Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial. 3.6.2 Mejorar el acceso a localidades con altos niveles de marginación.

	<p>contribuya a salvaguardar la seguridad nacional</p>	<p>3.6.3 Desarrollar una infraestructura de transporte accesible, con enfoque multimodal (ferroviario, aeroportuario, transporte marítimo, transporte masivo), sostenible, a costos competitivos y accesibles que amplíe la cobertura del transporte nacional y regional.</p> <p>3.6.4 Contribuir a que los puertos sean enlaces de desarrollo costero planificado y a la competitividad nacional e internacional.</p> <p>3.6.5 Propiciar la creación de conjuntos industriales y urbanos de desarrollo alrededor de las vías de comunicación.</p> <p>3.6.6 Promover la competencia, transparencia, evaluación y rendición de cuentas de los programas, acciones, procesos y recursos orientados al desarrollo de obra pública y la mejora de la infraestructura del país.</p>
--	--	--

### Vinculación del PND con el Proyecto.

El proyecto se vincula con el objetivo 3.6, así como a sus estrategias, el cual se relaciona con el Sector de Comunicaciones y Transportes, ya que se realizará la modernización de una infraestructura existente, con lo que se pretende la mejorar la vía de comunicación; por otra parte, la ejecución del proyecto, permitirá el desarrollo económico y social de la localidad, acortando los tiempos, así como las distancias, además de facilitar la llegada de los servicios primarios, como lo es la educación, salud y economía, esto se llevará a cabo, apegándose a una línea de gestión ambiental, que aplique a la región en los diferentes niveles de gobierno.

### III.2.2 Programa Nacional de Infraestructura 2018-2024

#### Objetivos de la Estrategia Nacional

- 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 competitividad nacional y superar la posición de nuestro país en infraestructura, que nos ubica en el lugar 62 de 137 países calificados en el orbe.
- Garantizar una Infraestructura de transporte 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 en 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:

- Conservación y el mantenimiento de toda la infraestructura existente y terminación de las obras útiles, suspendidas o en proceso.
- 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.
- Plan Nacional de Carreteras Federales. Dará atención prioritaria a las zonas del país donde la infraestructura carretera no ha llegado.

Plan Nacional de Carreteras Federales (PNCF)

México cuenta actualmente con alrededor de 400 mil kilómetros de carreteras, de los cuales 40 mil pertenecen a la federación. A través de ellas transita el 95 por ciento del pasaje y el 56 por ciento de la carga que circula en el ámbito nacional.

Características de la Red Carretera Nacional

- La Red Carretera Nacional cuenta con 393,473 Km
- Red Federal 50,499 Km de Cuota 9,818 Km y Libre 40,681 Km
- Red Alimentadora 95,855 Km con 32 Redes Estatales
- Red Rural 247,199 Km Caminos rurales y Estatales 177,657 Km y Brechas mejoradas 69,462 Km.

Con un monto de inversión histórico de 19 mil 627 millones de pesos para este 2019, se atenderán la totalidad de la red federal de carreteras.

La mayor inversión de los últimos 24 años, lo que permitirá reducir sobrecostos de operación; será el doble de las inversiones de los últimos dos o tres años que llevó a cabo la administración anterior.

#### **METAS 2018-2024**

- Se atenderán los 40 mil kilómetros de carreteras federales, lo que representa la mayor inversión en los últimos 24 años.
- Serán construidos 5 mil 500 kilómetros de carreteras con una inversión de 14 mil 200 millones de pesos.
- Se realizarán trabajos de conservación a toda la red federal de carreteras federales, lo que permitirá generar 31 mil empleos directos y 63 mil 500 empleos indirectos.
- Se invertirán 10 mil 500 millones de pesos en concluir 22 carreteras útiles y se continuará la construcción y modernización de otras 48 carreteras en 251 kilómetros. Esto permitirá generar 46 mil empleos directos e indirectos.

- En el Programa de Conservación y Rehabilitación de Caminos Rurales se invertirán 8 mil 170 millones para atender 600 caminos.
- El Programa de Pavimentación a Cabeceras Municipales, se tiene una meta de más de 300 cabeceras en los estados de Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero y Oaxaca, con una longitud de siete mil 545 kilómetros, generando 23 mil empleos directos y 94 mil empleos indirectos.
- A través del Fondo Nacional de Infraestructura (Fonadin) y de Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos, se trabajará en la conservación y mantenimiento a cuatro mil 230 kilómetros de vías, con una inversión de 12 mil 700 millones de pesos.
- En términos de la inversión público-privada, se trabajará en 20 carreteras concesionadas con una inversión de 27 mil 338 millones de pesos y una meta de 299 kilómetros.

### Vinculación del PNI 2018-2024 con el proyecto:

El presente programa señala que uno de sus objetivos es la conservación y el mantenimiento de toda la infraestructura carretera existente, a través de la ejecución de programas y proyectos de inversión que permitan hacer del país una de las economías más dinámicas y vigorosas del siglo XXI, conforme lo demandan las expectativas de la sociedad mexicana actual.

En ese sentido, el presente estudio de impacto ambiental plantea el desarrollo de obras y actividades para la modernización de 4.5 kilómetros de camino de terracería que comprende el tramo del km 0+000 al km 4+500 ubicado en los Estados de Colima y Jalisco, en los Municipios de Cuautitlán de García Barragán y Tolimán (Jalisco) y en Minatitlán (Colima), reiterando que la mayor parte del trazo se localiza dentro del **Municipio de Minatitlán en Colima** (del km 0+000 al km 3+970 y del km 4+300 al km 4+050), importante es mencionar que unas pequeñas fracciones del trazo transcurren dentro del **Municipio de Cuautitlán de García Barragán en Jalisco** (del km 4+050 al km 4+500 y del km 4+190 al km 4+300), así mismo transcurre otra pequeña fracción del trazo en el **Municipio de Tolimán en Jalisco** (del km 3+970 al km 4+190); Dicho tramo encuentra correlación con los objetivos, estrategias y líneas de acción que refiere el programa de trabajo de la SCT, al presentar como objetivos generales los siguientes:

- Coadyuvar con la estrategia de modernización del sistema carretero del Estado de Colima y Jalisco, mejorando las condiciones de comunicación entre los Estados del País, mediante la realización de los trabajos de conservación a toda la red federal de carreteras federales, lo que permitirá generar 31 mil empleos directos y 63 mil 500 empleos indirectos.
- Propiciar el incremento las condiciones de calidad de vida de la población local y regional, beneficiando las relaciones económicas internacionales, mediante el Programa de Conservación y Rehabilitación de Caminos Rurales donde se invertirán 8 mil 170 millones para atender 600 caminos.



El proyecto a desarrollar se vincula con el programa antes mencionado, ya que se llevará a cabo la modernización de una infraestructura vial existente, lo cual traera beneficios para los usuarios esta vía de comunicación acortando tiempos en su traslado, haciendo más seguro y eficiente su viaje, se evitaran accidentes, además se tendrá un desarrollo económico y social de las localidades aledañas al proyecto al facilitar la entrada de los servicios de primera necesidad para las comunidades cercanas pertenecientes a los Municipios de Minatitlán (Estado de Colima), Cuautitlán de García Barragán y Tolimán (Jalisco).

### III.2.3 Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024

El Gobierno de México ha establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND) que su propósito es el mejoramiento de las condiciones de vida del pueblo de México, a través del bienestar general de la población.

Dentro de este propósito, corresponde a la SCT el fomentar y conducir las políticas y programas para el desarrollo del transporte aéreo, marítimo y terrestre, de las telecomunicaciones y la radiodifusión del Gobierno Federal; construir y mantener la infraestructura necesaria, directamente o a través de contratistas, concesionarios y permisionarios, tanto carreteras y puentes, como vías férreas, aeropuertos y puertos, y vigilar su buen funcionamiento y operación.

También, administrar el control del tránsito en el espacio aéreo nacional, regular, inspeccionar y vigilar los servicios públicos de correos y telégrafos, fomentar la formación de técnicos y profesionales de nuestras ramas y promover y desarrollar la investigación científica y tecnológica necesaria y conveniente para el sector.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes atenderá, prioritariamente, los siguientes proyectos:

- Conservación, mantenimiento y modernización de la infraestructura con que contamos y que es un capital nacional que no podemos dejar que se deteriore.
- Continuación para su conclusión, de obras útiles en proceso.
- Pavimentación de caminos de mano de obra que comuniquen las cabeceras municipales que no cuentan con ello.
- Solución de la situación de saturación del Aeropuerto Internacional "Benito Juárez" de la Ciudad de México.
- Conectividad universal con internet de Banda Ancha.
- Proyecto del Tren Maya.
- Desarrollo integral del Istmo de Tehuantepec.

En suma, el propósito es el que todos los habitantes del país tengan las oportunidades que exige el ser humano para gozar de una vida digna y que disminuyan en México las enormes diferencias que nos agobian. A eso se contribuye con las obras y proyectos que se detallan a continuación.

## OBJETIVOS PRIORITARIOS

Las prioridades de atención del Sector Comunicaciones y Transportes para el periodo 2020-2024, se identifican a través de cuatro Objetivos Prioritarios, cuyo cumplimiento contribuirá a mejorar el nivel de vida de la población y al bienestar social de la Nación, mediante la construcción, modernización y conservación de una red intermodal de comunicaciones y transportes, accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente, moderna y de forma transparente, así como reducir las brechas en materia de acceso a internet y banda ancha.

- Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal.
- Contribuir al desarrollo del país mediante el fortalecimiento del transporte con visión de largo plazo, enfoque regional, multimodal y sustentable, para que la población, en particular en las regiones de menor crecimiento, cuente con servicios de transporte seguros, de calidad y cobertura nacional.
- Promover la cobertura, el acceso y el uso de servicios postales, de telecomunicaciones y radiodifusión, en condiciones que resulten alcanzables para la población, con énfasis en grupos prioritarios y en situación de vulnerabilidad, para fortalecer la inclusión digital y el desarrollo tecnológico.
- Consolidar la red de infraestructura portuaria y a la marina mercante como detonadores de desarrollo regional, mediante el establecimiento de nodos industriales y centros de producción alrededor de los puertos y; mejorando la conectividad multimodal para fortalecer el mercado interno regional.

De lo anterior, para el presente proyecto se relaciona el objetivo y las estrategias que a continuación se describen:

Objetivo prioritario:

1. Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal.

Estrategias prioritarias:

- 1.1. Mejorar el estado físico de la red carretera federal a través de la conservación y reconstrucción para aumentar el bienestar, conectividad y seguridad de los usuarios de la infraestructura carretera.
- 1.2. Mejorar la seguridad vial en la red carretera federal para el bienestar de todos los usuarios.
- 1.3. Transparentar todo el proceso de gestión de obra pública para disminuir la corrupción y garantizar la calidad de la obra.
- 1.4. Incrementar la cobertura y accesibilidad de las vías de comunicación para impulsar el desarrollo regional y disminuir la marginación.
- 1.5. Mejorar la planeación y prospectiva de la infraestructura carretera, para contar con procesos sólidos y ágiles de terminación de obra y detectar oportunamente las necesidades futuras de la infraestructura carretera.

### **Vinculación del PSCT 2020-2024 con el proyecto**

De acuerdo al presente programa sectorial, en los siguientes 20 años se habrá de construir y consolidar una red integral de transporte de gran cobertura, multimodal, que interconecte las vías generales de comunicación con las estatales municipales, que llegue a través de aeropuertos regionales, trenes de pasajeros, carreteras estatales rurales hasta las comunidades que hoy están aisladas y que se vincule de manera eficiente con los sistemas de transporte colectivo de las ciudades, privilegiando el desarrollo de los trenes suburbanos.

La red de transporte se ejecuta en combinación con las estrategias de desarrollo económico regional para hacer más eficaz la comunicación en las zonas que más la necesiten y atendiendo los requerimientos de los programas de desarrollo del país, especialmente de las regiones sur y sureste mejorando en general las condiciones de vida de la población. La apropiación del futuro se hace con los resultados de cada día. La SCT contribuirá, entre otras, con las siguientes metas para el 2024:

- Con el mantenimiento y conservación de 10,148 km de la red carretera federal libre, se pasará de 65% en estado bueno y regular al 90% en esa condición.
- Construcción y modernización de 2,000 kilómetros de carreteras y autopistas.
- Pavimentar 300 accesos a igual número de cabeceras municipales indígenas en el país. Esto genera empleos, reactiva las economías locales y desalienta la migración.
- Concluir 5 desdoblamientos carreteros a través de esquemas de Asociaciones Público Privadas, agrupados a 7 obras por 20,800 millones de pesos, 4 proyectos prioritarios por 30,700 millones de pesos y 14 obras por 54,300 millones de pesos, con una inversión estimada de 105,800 millones de pesos.

Al respecto, el proyecto por su parte, refiere obras y actividades para la modernización de 4.5 kilómetros de camino de terracería. Por lo que, la relación directa del Programa Sectorial de

Comunicaciones y Transporte 2020-2024 con el presente proyecto es en el sentido de lograr la integración regional y mejorar la accesibilidad de la población a destinos, bienes y servicios, así como, establecer lineamientos básicos para la protección al ambiente y el cumplimiento de la normatividad en la materia con el fin de minimizar los impactos ambientales, esto último, tiene una estrecha relación con el objetivo del presente estudio, toda vez que contempla la ejecución de medidas de mitigación, y por otra parte, esta obra es un indicador de desarrollo urbano e indudablemente favorecerá a incrementar la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura carretera en los Municipios de Minatitlán (Estado de Colima), Cuautitlán de García Barragán y Tolimán (Jalisco). De manera que, los trabajos que forman parte del presente proyecto presentan reciprocidad con el objetivo, la estrategia y las líneas de acción que este programa sectorial contiene para el desarrollo de la infraestructura carretera.

### **III.3 Vinculación con planes y programas regionales de carácter federal, estatal o municipal.**

#### **III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Colima 2016-2021.**

El Plan Estatal de Desarrollo es un instrumento para la concertación de esfuerzos sociales y privados: sus contenidos y resultados forman parte de la dinámica misma de la economía y de la vida social, se transforma con ellas y debe ajustarse periódica y sistemáticamente a las nuevas circunstancias.

De esta manera, el Plan Estatal de Desarrollo de Colima 2016-2021, es un plan con visión, propósitos y estrategias de largo plazo, ya que recoge los problemas y propuestas de los colimenses, y por ello refleja los anhelos de la ciudadanía y los esfuerzos que deben emprender unidos para acceder a niveles superiores de bienestar.

En observancia al Plan Estatal de Desarrollo, considero la siguiente información consultada (<https://issuu.com/gobiernocolima/docs/col-ped16-web1108161800>):



## Colima 2021: Diagnóstico y Visión General

Por su ubicación geográfica y su desempeño económico y social, Colima tiene una posición privilegiada en México y un enorme potencial hacia el futuro. Durante los últimos años, estas fortalezas han sido desaprovechadas, por lo que Colima aún es un estado de contrastes, con rezagos y con brechas por superar, muchas de ellas amplias, para situarse a la par de los estándares internacionales más altos. La percepción de la corrupción gubernamental se ha detonado, el turismo y el sector agroindustrial enfrentan un estancamiento y la entidad se ha convertido en una de las más inseguras del país. Asimismo, la persistencia de la pobreza es uno de los principales rezagos que enfrentan los colimenses.

Este *Plan* pretende reactivar a Colima y agrupa las brechas pendientes en tres ejes estratégicos y en tres ejes transversales, a partir de los cuales el gobierno estatal pondrá en práctica las políticas para alcanzar su visión: Colima competitivo; Colima con mayor calidad de vida; Colima seguro; Colima con un gobierno moderno, efectivo y transparente; Colima equitativo; y Colima Sustentable.

La visión 2021 es que Colima sea el estado del país que brinde el mayor bienestar a sus habitantes, con base en la competitividad y sustentabilidad de su economía del conocimiento, que ofrezca más empleos y mejor pagados y que funcione en un círculo virtuoso con el desarrollo social, donde sus habitantes vivan seguros y sin pobreza extrema, dentro de un entorno equitativo para todos. Además de un estado verde y con un gobierno abierto, responsable y austero.

### ¿DÓNDE ESTAMOS?

Colima ha mantenido un crecimiento superior al de la economía nacional durante los últimos años y cuenta con sectores con potencial para mantener su crecimiento, como la industria energética, la producción pesquera y las exportaciones agroalimentarias.

Sin embargo, el turismo, la construcción, la minería, la producción agropecuaria, especialmente del limón, y la cría de ganado bovino, requieren superar su estancamiento o retroceso, que ha impactado negativamente en las oportunidades de trabajo de los colimenses y en la disminución de sus salarios reales.

Mejorar la competitividad de Colima es un requisito para revitalizar el crecimiento económico y aprovechar las oportunidades en los sectores más fuertes, pero hay obstáculos como la baja captación de inversión extranjera, la baja capacitación en la fuerza laboral y una limitada innovación.

La infraestructura del estado tampoco ha alcanzado su desarrollo potencial. El puerto y la ciudad de Manzanillo enfrentan el reto de mejorar su infraestructura para mantener la competitividad y la calidad de vida de sus habitantes. La conectividad carretera, ferroviaria, aérea y digital también tienen un amplio margen para mejorar.

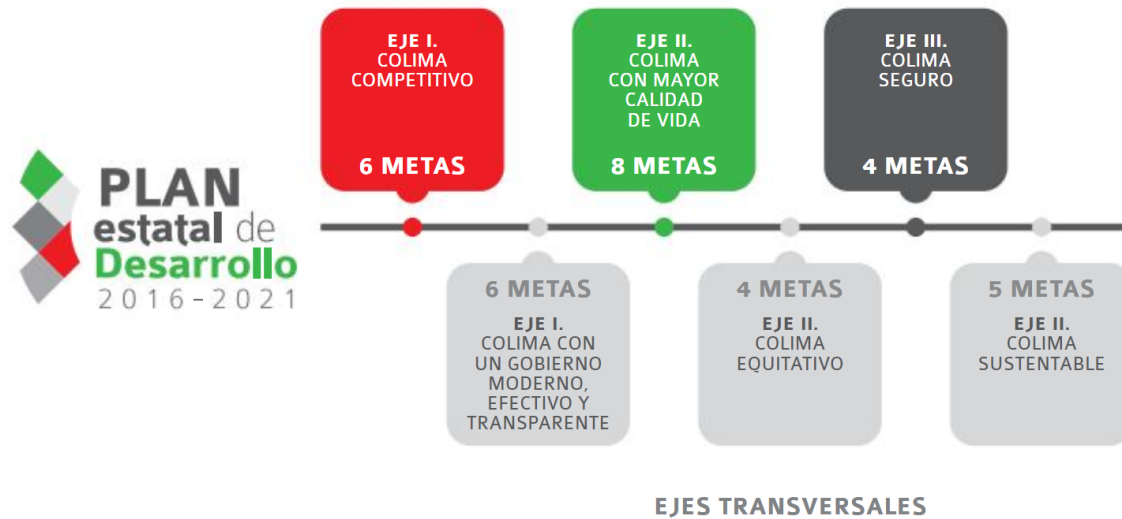
### VISIÓN 2021

Colima es la economía del conocimiento más competitiva de México, que genera los empleos mejor pagados, donde todos los colimenses: sus jóvenes emprendedores, sus profesionistas y sus empresarios tienen las mejores oportunidades para su desarrollo. Esta economía del conocimiento tiene como bases una infraestructura logística de clase mundial, un sector turístico con una oferta atractiva, variada, sustentable y de alta calidad, una industria con un crecimiento a su máximo potencial y un sector agropecuario productivo, sustentable y fiel a nuestra historia.

### METAS 2021

1. Crecer, en términos reales, a una tasa promedio anual superior a 3.5% del PIB
2. Posicionar a Colima entre los tres estados más competitivos de México y con mejor entorno para hacer negocios.
3. Posicionar a Colima como el estado con mayor conectividad e infraestructura de TICs.
4. Obtener el primer lugar en exportaciones en tres productos agrícolas
5. Duplicar el registro de patentes en el estado.
6. Posicionar a Colima como el estado más atractivo, por sus empleos y calidad de vida, para los jóvenes del país.

## VISIÓN 2021: COLIMA CON MAYOR BIENESTAR PARA SUS HABITANTES



El propósito fundamental de este gobierno es consolidar lo alcanzado en la materia y llevar dichos avances a todo el Estado: Mantener y fortalecer la calidad de vida en la entidad, siendo el compromiso y eje fundamental de la administración 2015-2021.

METAS DEL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO COLIMA 2016 – 2021

METAS 2021		
EJE I Colima competitivo	EJE II Colima con mayor calidad de vida	EJE III Colima seguro
1. Crecer, en términos reales, a una tasa promedio anual superior a 3.5% del PIB.	1. Eliminar la pobreza extrema en Colima.	1. Reducir en 10% la incidencia delictiva de los fueros federal y común.
2. Posicionar a Colima entre los tres estados más competitivos de México y con mejor entorno para hacer negocios.	2. Reducir en 30% la carencia alimentaria y 25% la desnutrición infantil.	2. Reducir la incidencia de homicidios dolosos.
3. Posicionar a Colima como el estado con mayor conectividad e infraestructura de TICs.	3. Mantener en 41% la prevalencia de obesidad y sobrepeso infantil (de 5 a 11 años)	3. Posicionar a Colima en los cinco primeros lugares de país por su sistema penitenciario.
4. Obtener el primer lugar en exportaciones en tres productos agrícolas.	4. Mantener la tasa de fecundidad adolescente a 68.88 nacimientos por cada 1,000 mujeres entre 15 y 19 años de edad.	4. Posicionar a Colima como la entidad mejor preparada ante desastres naturales.
5. Duplicar el registro de patentes en el estado.	5. Aumentar la escolaridad promedio del estado.	
6. Posicionar a Colima como el estado más atractivo, por sus empleos y calidad de vida, para los jóvenes del país.	6. Mejorar en 40% los resultados de las pruebas de aprovechamiento escolar en educación básica.	
	7. Aumentar en 40% la eficiencia terminal en educación superior.	
	8. Mejorar en la satisfacción de los colimenses con los servicios públicos alcanzando una calificación superior a 70% en todos los servicios.	

METAS DEL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO COLIMA 2016 – 2021

METAS 2021		
TRANSVERSAL I Colima con un gobierno moderno, efectivo y transparente	TRANSVERSAL II Colima equitativo	TRANSVERSAL III Colima sustentable
1. Aumentar 10% la recaudación anual de los ingresos propios de la hacienda pública estatal y reducir la evasión fiscal en 5% anual.	1. Reducir la brecha salarial entre hombres y mujeres, así como para las personas con discapacidad.	1. Disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.
2. Posicionar a Colima como uno de los cinco estados con menor percepción de corrupción en el país.	2. Aumentar en 10% anual la eficiencia terminal en educación superior para mujeres y personas con discapacidad.	2. Asegurar la protección de la superficie de las áreas naturales protegidas.
3. Posicionar a Colima entre los tres primeros lugares del país en transparencia gubernamental.	3. Aumentar la presencia de mujeres y personas con discapacidad en los puestos de la administración pública estatal en el periodo 2016-2021.	3. Aumentar 30% el tratamiento de aguas residuales.
4. Posicionar a Colima entre los tres primeros lugares del país por su avance en el Presupuesto basado en resultados.	4. Reducir de forma constante, año con año, todos los indicadores de violencia de género en Colima.	4. Asegurar el manejo adecuado y alcanzar el 80% de los residuos sólidos del estado.
5. Consolidar un modelo de financiamiento sostenible para el desarrollo.		5. Ubicar a Colima entre los primeros cinco lugares del país por su modelo de movilidad.
6. Alcanzar el primer lugar nacional en gobierno electrónico.		

**Línea de política 3. Desarrollar nueva infraestructura, para mejorar la conectividad y la competitividad del estado e impulsar un mayor crecimiento económico, en equilibrio con el medio ambiente.**

**Objetivo I.3.1** Consolidar la red carretera del estado, para mejorar la competitividad de los sectores prioritarios para el crecimiento económico.

**Estrategia I.3.1.1** Incrementar la inversión estatal en infraestructura carretera, para ampliar la longitud de la red

**Estrategia I.3.1.2** Impulsar el desarrollo de obras carreteras de gran envergadura, con inversión federal y mediante esquemas de asociación público-privada.

**Objetivo I.3.2** Contar con caminos seguros para el tránsito de las familias y las mercancías.

**Estrategia I.3.2.1** Preservar la calidad y la seguridad de la red carretera, mediante un programa permanente de conservación.

**Lineas de acción:**

I.3.2.1.1 Desarrollar los programas anuales de conservación para la red de carreteras troncales, alimentadoras y caminos rurales.

I.3.2.1.2 Incrementar la seguridad de la red carretera, actualizando y modernizando la señalización con que se cuenta.

En el punto correspondiente a la **Construcción de la Infraestructura Estatal**, se menciona entre otros objetivos que se efectuaran para el desarrollo de la infraestructura, los que se encuentran dentro del apartado de **Construcción de la Infraestructura Federal (Infraestructura Carretera)**.

### **Vinculación del PEDEC 2016-2021 con el proyecto**

Acorde a lo que establece el presente Plan Estatal, el desarrollo de la infraestructura vial y carretera es fundamental para potenciar las capacidades de la entidad y para su desarrollo. A través de ella se moviliza la población, bienes, productos y servicios a las diversas regiones del país, para el beneficio de los habitantes de la entidad.

De acuerdo con lo que se menciona en el punto de Construcción de la Infraestructura y objetivos, el proyecto de modernización de 4.5 kilómetros de camino de terracería que comprende el tramo del km 0+000 al km 4+500 ubicado en los Estados de Colima y Jalisco, en los Municipios de Cuautitlán de García Barragán y Tolimán (Jalisco) y en Minatitlán (Colima), reiterando que la mayor parte del trazo se localiza dentro del **Municipio de Minatitlán en Colima** (del km 0+000 al km 3+970 y del km 4+300 al km 4+050), importante es mencionar que unas pequeñas fracciones del trazo transcurren dentro del **Municipio de Cuautitlán de García Barragán en Jalisco** (del km 4+050 al km 4+500 y del km 4+190 al km 4+300), así mismo transcurre otra pequeña fracción del trazo en el **Municipio de Tolimán en Jalisco** (del km 3+970 al km 4+190).

Dicho tramo encuentra correlación con lo que se menciona en este apartado, ya que se efectuará la modernización de un camino de terracería existente, el cual ayudará a los habitantes de las comunidades y poblaciones aledañas en la zona de estudio con la mejora de la infraestructura vial, además de brindar mayor seguridad y confort para su traslado vía terrestre.

### **III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Jalisco**

En gran medida, el futuro del estado de Jalisco se encuentra en el manejo sustentable y sostenible de su territorio; en el uso adecuado, la conservación y protección de los recursos naturales existentes, especialmente del agua; en el ordenamiento ecológico del territorio, el crecimiento ordenado de sus ciudades; en la construcción de una movilidad adecuada en sus metrópolis y conectividad interregional e interestatal, y finalmente, en la implementación de las herramientas adecuadas para la protección a la población civil ante los cada vez más frecuentes riesgos naturales y antrópicos que trae el cambio climático. Esto a fin de que seamos capaces de estar preparados para hacer frente a los desafíos ambientales, económicos y sociales que habrá que enfrentar en "un mundo cada vez más urbanizado".

Por su ubicación y características, Jalisco ha gozado de una serie de ventajas comparativas frente a otros estados, mismas que necesita utilizar, conservar y cultivar. No obstante, la sustentabilidad en el

manejo de los recursos, el ordenamiento y planeación del territorio con criterios ecológicos y la sostenibilidad de los modelos productivos son factores clave para la habitabilidad, seguridad y calidad de vida de los habitantes y visitantes del estado.

Por tales motivos, es estratégico resolver la creciente problemática ambiental que presenta el territorio del estado, la sobreexplotación y el uso inadecuado que se ha dado a los recursos naturales, los impactos no deseados, tanto en el medio ambiente como en la población, y en el "crecimiento económico" de diversas regiones. Incluidas las externalidades negativas que han traído, entre otras causas, el cambio climático, la urbanización y el uso inadecuado del suelo.

Las problemáticas ligadas al calentamiento global y al cambio climático han dejado muy claro que no es posible alcanzar el progreso a expensas del deterioro del patrimonio natural. La calidad de vida se procura a partir del respeto al medio ambiente y de la convivencia armónica de las actividades productivas y sociales con el entorno natural. Así pues, la situación ambiental actual requiere de nuevos modelos de gestión, de formas de gobernar que incluyan el trabajo equilibrado entre sociedad civil e instituciones.

Es necesario un modelo de gobernanza ambiental que procure conservar la biodiversidad y proteger los ecosistemas, coordinando la gestión sustentable del territorio con todos sus recursos y reservas; que promueva siempre la generación y el uso de energías más limpias e incentive de forma decidida una movilidad más eficiente y sostenible. De tener éxito, el desarrollo sustentable de Jalisco se podrá observar en su capital natural y en el territorio, a partir de su ordenamiento, de la consolidación de sus áreas y zonas metropolitanas, de sus regiones y sus municipios, en la calidad de la urbanización, en la relación armónica que los núcleos urbanos establecen con el entorno, en el orden y equidad del crecimiento urbano y, sobre todo, en lo más importante, el bienestar de su gente.

Dentro del rubro Infraestructura y logística el plan de desarrollo del estado establece que, la infraestructura es un factor decisivo para incrementar la competitividad de una ciudad, una región o un país, ya que las condiciones en que se encuentra inciden en la atracción de inversiones, el desarrollo del comercio, la calidad en la comunicación, y la seguridad y agilidad de los servicios de transportación de bienes y personas, entre otras cosas. El desarrollo de Jalisco depende de los aspectos cuantitativos y cualitativos de su infraestructura, pues ésta incide en la calidad de vida de la población.

Este apartado abarca entre otros, la infraestructura de caminos y carreteras de la entidad, como factor fundamental para impulsar la competitividad y el desarrollo económico de la entidad. Por ello, desde el gobierno y con la participación de la sociedad jalisciense, se pretende mejorar la conectividad de Jalisco, sus regiones y municipios para consolidar al estado como centro logístico internacional, promoviendo la ampliación de la inversión en la materia.



Al respecto, el Plan de Desarrollo de Jalisco manifiesta serios problemas en la conectividad de sus caminos y carreteras. y persisten rezagos importantes en algunas regiones y municipios, en términos cuantitativos, pero sobre todo respecto a la calidad que guarda el estado de las carreteras, lo que representa un reto importante respecto a la conservación y el mantenimiento.

En el diagnóstico del Plan de Desarrollo Estatal se tiene que:

- Persisten rezagos en la conectividad de caminos y carreteras (conectividad)
- Infraestructura carretera con necesidades insatisfechas de ampliación, modernización y mantenimiento (conectividad).

Así también dentro del Tema Infraestructura y logística se tiene el:

**OBJETIVO O 11:** Mejorar la conectividad de Jalisco, sus regiones y municipios

Y en el Programa sectorial: **O11E3** Incrementar y modernizar la red de carreteras

### Vinculación del PEDEJ con el proyecto

Si bien el proyecto refiere obras y actividades para la modernización de 4.5 kilómetros de camino de terracería, con el objeto de lograr la integración regional y mejorar la accesibilidad de la población a destinos, obtención de bienes y servicios, así como, establecer lineamientos básicos para la protección al ambiente y el cumplimiento de la normatividad en la materia con el fin de minimizar los impactos ambientales, esto último, tiene una estrecha relación con el objetivo del presente estudio, toda vez que contempla la ejecución de medidas de mitigación, y por otra parte, esta obra es un indicador de desarrollo urbano e indudablemente favorecerá a incrementar la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura carretera en los Municipios de Minatitlán (Estado de Colima), Cuautitlán de García Barragán y Tolimán (Jalisco), cabe hacer mención que la mayor parte del trazo se localiza dentro del **Municipio de Minatitlán en Colima** (del km 0+000 al km 3+970 y del km 4+300 al km 4+050), importante es mencionar que unas pequeñas fracciones del trazo transcurren dentro del **Municipio de Cuautitlán de García Barragán en Jalisco** (del km 4+050 al km 4+500 y del km 4+190 al km 4+300), así mismo transcurre otra pequeña fracción del trazo en el **Municipio de Tolimán en Jalisco** (del km 3+970 al km 4+190).

Sin embargo, se puede establecer que el proyecto es congruente y se alinea con los objetivos y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco, ya que se pretende realizar la modernización de un camino de terracería existente, el cual traer beneficios para las comunidades y hará más seguro su

traslado hacia otras comunidades, aun cuando solo se considere una mina sección dentro del estado de Jalisco.

### III.3.3 Plan Municipal de Desarrollo de Minatitlán 2018 - 2021

El Plan contiene, Ejes, Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción que conducirán el actuar del gobierno Municipal para el periodo 2018-2021, será el instrumento que permita facilitar la rendición de cuentas a fin de que cualquier ciudadano e institución interesado pueda tener acceso a evaluar su cumplimiento.

La planeación municipal del desarrollo tiene su fundamento jurídico en los instrumentos legales de los tres órdenes de gobierno que en este apartado se enuncian y que marcan las directrices generales que habremos de observar en la elaboración del Plan Municipal de Desarrollo como instrumento rector del desarrollo municipal, que establece también con claridad los aspectos a observarse en la instrumentación, control y evaluación de los programas de gobierno que nos permitirán cumplir con los compromisos adquiridos con la ciudadanía del Municipio de Minatitlán.

El Sistema Municipal de Desarrollo tiene como eje rector El Plan Municipal de Desarrollo, mismo que plasma las directrices por las que se tendrán que ejercer la administración pública de manera sistematizada para alcanzar el desarrollo integral de la colectividad municipal y posee para su ejercicio democrático un marco normativo que delinea los alcances y obligaciones jurídicas del Plan Municipal de Desarrollo Minatitlán 2018-2021, cuyo sustento se encuentra en los siguientes ordenamientos legales:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos  
Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Colima.  
Plan Estatal de Desarrollo de Colima

#### **Vinculación.**

De la revisión al Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Minatitlán no se encontró que el proyecto propuesto se encuentre contemplado expresamente dentro de las obras de infraestructura del mismo, sin embargo, con la realización del proyecto se mejorará la infraestructura vial del municipio, así como del estado de Colima, con lo cual se brindará a los usuarios de la carretera existente mayor seguridad y confort durante en su traslado, además de mejorar la calidad de vida de la población del Municipio; Siendo esta obra un indicador de desarrollo urbano e indudablemente favorecerá a incrementar la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura carretera en los Municipios de Minatitlán (Estado de Colima), Cuautitlán de García Barragán y Tolimán (Jalisco), cabe

hacer mención que la mayor parte del trazo se localiza dentro del **Municipio de Minatitlán en Colima** (del km 0+000 al km 3+970 y del km 4+300 al km 4+050), importante es mencionar que unas pequeñas fracciones del trazo transcurren dentro del **Municipio de Cuautitlán de García Barragán en Jalisco** (del km 4+050 al km 4+500 y del km 4+190 al km 4+300), así mismo transcurre otra pequeña fracción del trazo en el **Municipio de Tolimán en Jalisco** (del km 3+970 al km 4+190).

### III.3.4 Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza de Cuautitlán de García Barragán 2018 - 2021

Este plan emerge con aportaciones e ideas, que surgieron con el dialogo donde se llegó a analizar y priorizar las necesidades de la población. La investigación arrojó un diagnóstico, donde el municipio resume sus objetivos en una frase de "tierra de oportunidades". El PMDyG se prioriza en cinco ejes, que han sido diseñados al realizar el diagnóstico de las necesidades:

1. Gobierno Cercano y Eficiente
2. Salud y Bienestar Familiar
- 3. Infraestructura y Vías de Comunicación**
4. Medio Ambiente y Agua de Calidad
5. Desarrollo Económico y Generación de Empleos

#### Vinculación

El proyecto se vincula con el Eje 3. Infraestructura y Vías de Comunicación en donde se menciona en el Objetivo 3.1: Solicitar la intervención de los Gobiernos Federal y Estatal, para la reparación de los caminos y la conclusión de las carreteras. Por lo que, con la modernización del camino existente se mejorará la infraestructura vial de los municipios involucrados, así como del estado de Jalisco, aun cuando unas pequeñas fracciones del trazo transcurren dentro del **Municipio de Cuautitlán de García Barragán en Jalisco** (del km 4+050 al km 4+500 y del km 4+190 al km 4+300), así mismo otra pequeña fracción del trazo en el **Municipio de Tolimán en Jalisco** (del km 3+970 al km 4+190), con lo cual se brindará a los usuarios de la carretera existente mayor seguridad y confort durante su traslado, además de mejorar la calidad de vida de las comunidades de la zona.

### III.3.5 Plan Municipal de Desarrollo de Tolimán

El Plan Municipal de Desarrollo de Tolimán, Jalisco, en el rubro de Desarrollo Urbano, Infraestructura Básica y Ecológica, para el apartado Carreteras caminos y saca cosecha en mal estado, establece lo siguiente:

Problema:

La comunidad del municipio en general se ve afectada por la falta de infraestructura carretera, así como por las malas condiciones en las que se encuentran sus vías de comunicación ya existentes, puesto que un 90% de los caminos en terracería presentan algún desperfecto, mientras que los caminos de asfalto se encuentran afectados en un 30% lo que provoca que la interacción entre el municipio y sus alrededores se vea afectada en materia comercial, turística, salud y educación. Los muros de contención para frenar y conducir las corrientes pluviales, además de estar muy mal atendidos los caminos saca cosechas repercutiendo la economía del agricultor por estar limitado en el acceso a las tierras productivas.

Objetivo: Mejorar las condiciones de caminos y carreteras rehabilitando con frecuencia.

Estrategia: Fortalecer la infraestructura carretera y Caminos

Proyecto

1. Construcción de nuevos tramos carreteros.
2. Rehabilitación de caminos y carreteras.
3. Construcción de bados, cunetas y muros de contención.
4. Apertura de caminos.
5. Libramiento en población con mayor afluencia vehicular.

#### Vinculación:

En este sentido, el proyecto propuesto se vincula y es congruente con el Objetivo, la estrategia y con el numeral 2 de Proyectos, establecido en el Plan de Desarrollo en análisis, ya que el camino a modernizar beneficiara a los habitantes de la región y podrán trasportarse hacia otras comunidades con mayor seguridad y se acortarán tiempos, además de mejorar la red de caminos rurales del estado de Jalisco; Reiterando que, aun cuando unas pequeñas fracciones del trazo transcurren dentro del **Municipio de Cuautitlán de García Barragán en Jalisco** (del km 4+050 al km 4+500 y del km 4+190 al km 4+300), así mismo otra pequeña fracción del trazo en el **Municipio de Tolimán en Jalisco** (del km 3+970 al km 4+190), con lo cual se brindará a los usuarios de la carretera existente mayor seguridad y confort durante su traslado, además de mejorar la calidad de vida de las comunidades de la zona.



### III.4 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

#### III.4.1. Ordenamientos Ecológicos Territoriales.

Los ordenamientos ecológicos territoriales son instrumentos de política ambiental sustentados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico, y son de observancia obligatoria en todo el territorio nacional. Se conciben como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente define cuatro modalidades de ordenamiento ecológico, considerando la competencia de los tres órdenes de gobierno, así como los alcances de acuerdo con el área territorial de aplicación, y son: el general, el marino, el regional y el local.

Expuesto lo anterior, a continuación, se presenta la vinculación de las obras y actividades del proyecto con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

#### III.4.2. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Acorde a lo que establece el Acuerdo del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), éste será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática; las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal deberán observar el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública; la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales tendrá a su cargo la etapa de ejecución y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, de conformidad con las disposiciones aplicables de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) está integrada por la regionalización ecológica (áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial), los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización).

La regionalización ecológica se integra por un conjunto de unidades ambientales biofísicas (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las unidades de gestión ambiental (UGA) previstas en los programas de ordenamientos ecológicos regionales y locales.

El objeto del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la administración pública federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el sistema nacional de áreas naturales protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la administración pública federal (APF).

Por su escala y alcance NO tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.



<b>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</b>	<p><b>3. Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Medio.</b> Baja superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Sin degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 54.4. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Media importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.</p> <p><b>65. Medianamente estable. Conflicto Sectorial Medio.</b> Media superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 49.4. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p>
<b>Escenario al 2033:</b>	<b>3 y 65. Inestable</b>
<b>Política Ambiental:</b>	<b>3 y 65. - Protección, preservación y aprovechamiento sustentable</b>
<b>Prioridad de Atención:</b>	<b>3. - Muy baja</b> <b>65. - Baja</b>

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
3	Preservación de Flora y Fauna	Forestal	Minería - Turismo	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 33, 37, 44
65	Preservación de Flora y Fauna	Forestal - Minería	Ganadería - Turismo	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 31, 33, 37, 38, 42, 43, 44

Autor: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Expuesto lo anterior, de acuerdo con el análisis realizado al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio se identificó lo siguiente:

CARACTERÍSTICAS DEL SITIO A INTERVENIR					
Clave Región Ecológica	Nombre de la UAB	Política Ambiental	Nivel de Atención Prioritaria	Estrategias Ecológicas	Escenario tendencial Largo Plazo (2033)
6.32	65 SIERRAS DE LA COSTA DE JALISCO Y COLIMA	PROTECCIÓN, PRESERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	BAJA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 31, 33, 37, 38, 42, 43, 44	INESTABLE

Estrategias Ecológicas. UAB 65	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
<b>A) Preservación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.</li> <li>2. Recuperación de especies en riesgo.</li> <li>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</li> </ol>
<b>B) Aprovechamiento sustentable</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</li> <li>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</li> <li>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</li> <li>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</li> <li>8. Valoración de los servicios ambientales.</li> </ol>
<b>C) Protección de los recursos naturales</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.</li> <li>10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.</li> <li>11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA</li> <li>12. Protección de los ecosistemas.</li> <li>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</li> </ol>
<b>D) Restauración</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas</li> </ol>
<b>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</li> <li>15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</li> <li>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</li> <li>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</li> <li>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</li> </ol>
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
<b>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</li> <li>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</li> </ol>
<b>E) Desarrollo social</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</li> <li>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</li> </ol>
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
<b>F) Marco jurídico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</li> </ol>
<b>G) Planeación del ordenamiento territorial</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</li> <li>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.</li> </ol>

**Vinculación del POEGT con el proyecto:**



Como resultado del análisis realizado al presente instrumento de política ambiental se identificó que entre las estrategias ecológicas establecidas en la unidad ambiental biofísica **65 SIERRAS DE LA COSTA DE JALISCO Y COLIMA** no se establece limitante legal alguna respecto al desarrollo de infraestructura carretera, razón por lo cual, los trabajos que forman parte del proyecto no contravienen el contenido de este ordenamiento de carácter orientativo dirigido a los sectores de la administración pública federal (APF), el cual, no tiene como finalidad negar o autorizar la ejecución de actividades sectoriales.

Por el contrario, entre las acciones y las estrategias establecidas se promueve el apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

Lo anterior, considerando de igual forma que el programa de ordenamiento ecológico general del territorio es de observancia obligatoria y de carácter orientativo para vincular las acciones, proyectos y programas de la Administración Pública Federal que inciden en el uso y ocupación del territorio. No obstante, con el propósito de poder contribuir con el objetivo del POEGT para la conservación de la riqueza natural del país de manera integral y sustentable, el proyecto ejecutará diversas medidas de prevención, mitigación y compensación, las cuales, tienen como fin primordial evitar y/o reducir los impactos sobre el medio ambiente.

Las estrategias ecológicas específicas de la unidad ambiental biofísica que se analiza no establece limitante legal alguna respecto al desarrollo de obras y actividades de infraestructura carretera, de ahí que, el proyecto planteado no contraviene las disposiciones de este instrumento de política ambiental; no obstante, se propone la realización de medidas de mitigación con la finalidad primordial de evitar y reducir impactos al medio ambiente de la zona de estudio, contribuyendo de esta manera con el objetivo del presente ordenamiento para la conservación de la riqueza natural del país de manera integral y sustentable dentro de la Región Ecológica 6.32 y Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 65 que refiere el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

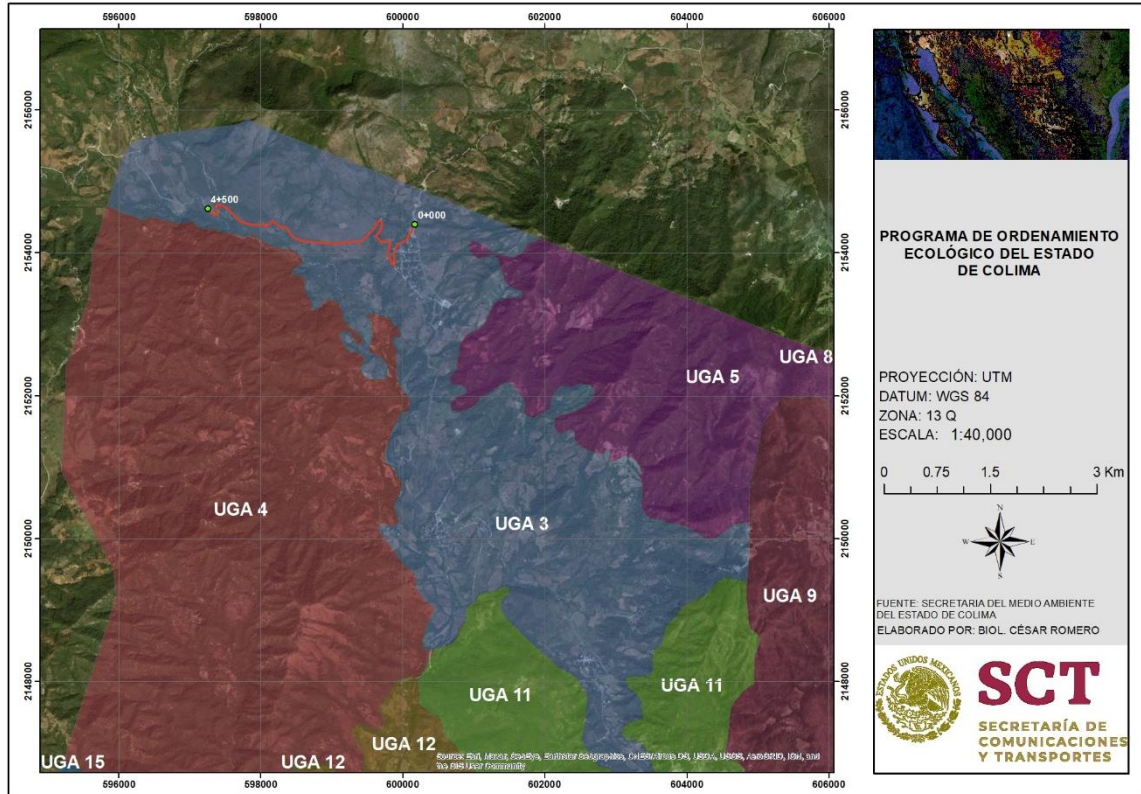
### III.4.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Colima

El Ordenamiento Ecológico es fundamental para planear el desarrollo de manera compatible con las actitudes y capacidades ambientales de cada región. Es un proceso de planeación dirigido a evaluar, programar y legislar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales, así como promover el desarrollo sustentable de las actividades productivas en congruencia con la vocación natural del suelo.

En ese sentido es importante mencionar que el Estado de Colima cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno



Constitucional del Estado de Colima el 11 de agosto de 2012. Al respecto, con base en la ubicación del proyecto, se encontró que este se ubica dentro de la Unidad Ambiental **UGA-3** como se muestra en la siguiente figura.



Ubicación del proyecto dentro de la UGA-3

UGA-3, del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima, dentro de la cual se ubica el proyecto

UGA	Política	Lineamiento	Uso Predominante	Uso Compatible	Usos Condicionados	Usos Incompatibles	Criterios
3	Aprovechamiento -Restauración	Recuperar el ecosistema de la Vegetación raparía en las barrancas de la UGA y promover actividades productivas más eficientes en las zonas agropecuarias	Barrancas, selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea, vegetación de agostadero y zonas agrícolas	Acuicultura Agroturismo Ecoturismo Frutales Infraestructura Investigación UMA's	Agricultura (fomentando cultivos alternativos con mejores rendimientos) Agroforestería (en zonas deforestadas o perturbadas) Asentamientos humanos (siguiendo los criterios de los planes de	Forestal Industria Pesca Turismo	Acu Agt Agr Agf Atu Ahr Des Ect Edu Fru Gan Inf Inv Pla Uma Min

					desarrollos urbanos vigentes, con criterios ecológicos) Ganadería (fomentando su reconversión de extensiva a sistemas Agrosilvopastoriles) Plantaciones agrícolas (en zonas deforestadas o perturbadas) Minería (El aprovechamiento minero se hará acorde a los estudios y manifestación ambiental que se tengan)		
--	--	--	--	--	--	--	--

Enseguida se presenta la vinculación del proyecto con las políticas que aplica para la Unidad de Gestión Ambiental (UGA-3) dentro de la cual tiene injerencia el proyecto.

Vinculación con las políticas de la UGA 3 del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Colima (POEEC)

Política	Vinculación
<p><b><u>POLÍTICA DE RESTAURACIÓN</u></b> Es una política transitoria dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas han sufrido una degradación en la estructura o función de los ecosistemas, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. De esta manera, una vez lograda la restauración es posible asignar otra política, de protección o de preservación. También la restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras que dejan de ser productivas por su deterioro o al restablecimiento de su funcionalidad para un futuro aprovechamiento sustentable.</p>	<p>Con respecto a esta política el proyecto a desarrollarse contempla la implementación de un programa de reforestación como medida compensatoria, el cual ayudará a recuperar el suelo de zonas degradadas, además de implementar medidas de mitigación para preservar el ecosistema y mitigar los impactos que se ocasionarán durante las obras y actividades del proyecto.</p> <p>De conformidad con la propuesta del proyecto de modernización del camino de terracería actualmente en operación, éste se propone cumplir con la normatividad aplicable a la construcción de vialidades, mediante las características técnicas de un camino tipo D, mismo que permite reducir los grados de curvas, anchos en la alineación horizontal y vertical, lo que resulta beneficioso para ajustarse a las condiciones y línea de ceros del camino de terracería, sin necesidad de ampliar el ancho de corona y de afectar más allá del ancho de la línea de ceros, donde se tiene la presencia de organismos vegetales endémicos y terrenos agrícolas, y áreas que se constituyen como terreno forestal y preferentemente forestal en términos de la LGDFS.</p>
<p><b><u>POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE</u></b></p>	

Esta política promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de Unidad de Gestión Ambiental (UGA) donde se aplica. Se asigna a aquellas áreas que por sus características son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud productiva actual o potencial ya sea para el desarrollo urbano y los sectores agrícola, pecuario, comercial e industrial. Se tiene que especificar el tipo e intensidad del aprovechamiento, ya que de ello dependen las necesidades de infraestructura, servicios y áreas de crecimiento. Por lo tanto es importante definir los usos compatibles, condicionados e incompatibles, además de especificar los criterios que regulan las actividades productivas con un enfoque de desarrollo sustentable. Es importante proponer la reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales que propicie la diversificación y sustentabilidad y que no impacte negativamente el medio ambiente.

El proyecto a efectuar no pretende el aprovechamiento de recurso, únicamente la ocupación de un área adicional dentro del derecho de vía del camino existente, para lo cual se requieren remover 1.028 hectáreas con vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, terrenos de potrero, cultivo y zona urbana. Que representa el 5.71% de la superficie total del proyecto. En ese sentido el proyecto no presenta impactos negativos significativos para el ecosistema y las áreas afectadas.

De lo anterior, se puede establecer que el proyecto es compatible con esta política del ordenamiento en comento. Respecto a los criterios que tienen el objetivo de regular el aprovechamiento de recursos forestales, maderables y no maderables, el proyecto no pretende realizar aprovechamiento de recursos, se remite únicamente a la ocupación de superficie que ya está destinada a un camino de terracería existen en la zona, de ahí que, no generará ningún cambio de uso del suelo que resulte una incompatibilidad con los criterios aludidos.

Cabe señalar, que aun cuando el proyecto no considera el aprovechamiento de recursos naturales, contribuye y estimula de forma indirecta al desarrollo de las actividades antropicas que se encuentran en el sitio de interés, vulnerando la calidad del ecosistema y degradando los servicios ecológicos, si no son atendidos y debidamente aplicados los criterios que regulan el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Vinculación con todos y cada uno de los criterios que se contemplan en la UGA

Criterios de regulación ecológica	Vinculación del promovente
Infraestructura.	
Inf1. Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	Se presentará ante la DGIRA de la SEMARNAT, este documento para su evaluación y resolución, mediante el cual se deje de manifiesto la propuesta de proyecto y se dé cumplimiento con el criterio.
Inf2. Se prohíbe ubicar instalaciones termoeléctricas o subestaciones a menos de 10 Km de distancia de asentamientos humanos. Las instalaciones de fuentes de energía no convencionales (solar, eólica) podrán hacerse dentro del área que se pretende desarrollar.	No aplica
Inf3. Se deberán restaurar las áreas afectadas producto de las obras de infraestructura, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes.	Tomando en consideración los criterios aludidos, se podrá justificar de ser el caso, la ocupación de áreas desprovistas de vegetación para ser restauradas como medidas de compensación por los posibles cambios que se generen en sitio durante el desarrollo de las obras y actividades de pavimentación del camino, en el contenido del presente estudio de impacto ambiental, se proponen medidas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que se producirán por las obras del proyecto. Con lo anterior se cumple con este criterio.
Inf4. Todo proyecto de infraestructura, conjuntamente con las autoridades competentes, deberá informar a la población circundante de los riesgos al desarrollo de la misma, y deberán participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	Previo a al inicio de las obras y actividades del proyecto será informada la población respecto a su desarrollo, a través de diferentes medios y en particular, instalando mamparas informativas en sitios cercanos a la obra.

<p><b>Inf5. La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.</b></p>	<p>El presente documento es una MIA-R, la cual se presentará ante la DGIRA de la SEMARNAT, para su evaluación y resolución en materia de impacto ambiental y así pueda determinarse si el proyecto puede efectuarse.</p>
<p><b>Inf6. Los taludes en caminos se deberán estabilizar, con vegetación nativa</b></p>	<p>Respecto al presente criterio, se deja de manifiesto que la propuesta de proyecto sometido a evaluación en materia de impacto ambiental, no contempla realizar actividades de cambio de uso del suelo de terrenos forestales, se remite exclusivamente a la pavimentación de un camino existente a nivel de terracería y al cumplimiento de un camino pavimentado con características técnicas de construcción a un tipo D, limitándose a la superficie del camino existente en su trazo longitudinal y a los anchos de corona y línea de ceros actuales. Como medida de mitigación se realizará la estabilización de taludes, mediante la plantación de especies nativas de la región (programa de Reforestación).</p>
<p><b>Inf7. Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección a la fauna</b></p>	<p>El proyecto propuesto no contempla la construcción de caminos de acceso; sin embargo, se colocará señalización para que los vehículos que laboren en la zona del proyecto y que circulen durante su operación disminuyan la velocidad, además de colocar letreros alusivos al cuidado de la fauna silvestre en las áreas de trabajo y a lo largo del proyecto.</p>
<p><b>Inf8. La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá ser autorizada mediante la evaluación de una manifestación de impacto ambiental.</b></p>	<p>No aplica porque el proyecto no pretende la instalación de líneas de conducción de ningún tipo.</p>
<p><b>Inf9. La instalación de infraestructura se debe hacer preferentemente sobre el derecho de vía de los caminos.</b></p>	<p>De conformidad con lo descrito en el contenido del Capítulo II de la presente MIA-R, se deja de manifiesto las características técnicas de construcción del proyecto, mismas que contemplan la ocupación de un camino de terracería que se pretende pavimentar, remitiéndose a la línea de ceros y anchos de corona existentes, respetando en su alineación horizontal y vertical la topografía, arbolado y escurrimientos superficiales intermitentes, mediante la adecuación de obras de drenaje y colocación de señalamientos viales. La modernización del camino de terracería existente será realizada dentro del derecho de vía actual.</p>
<p><b>Inf10. Se promoverá la instalación de fuentes alternativas de energía.</b></p>	<p>No aplica en virtud de que no se pretende la instalación de fuentes alternativas de energía.</p>
<p><b>Inf11. Se promoverá la instalación de infraestructura pública y sistemas domésticos para la captación del agua de lluvia proveniente de pisos, terrazas, techos y pavimento.</b></p>	<p>No aplica en virtud de que no se pretende instalar sistemas de abastecimiento de agua potable o de riego.</p>
<p><b>Inf12. La infraestructura hidráulica para abastecimiento de agua potable y de riego ya existente, estará sujeta a la evaluación y regulación que se establezca en un programa de manejo.</b></p>	<p>En el planteamiento del proyecto, se considera la regulación de los materiales necesarios para su construcción, lo que significa que en la necesidad del recurso agua, se remite a la compra y comprobación de pipas de agua, recurso necesario en todas las etapas que contempla el proyecto, así mismo, no se pretende la instalación de infraestructura hidráulica para el abastecimiento de agua potable y/o de riego.</p>
<p><b>Inf13. Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de evaluación de impacto ambiental.</b></p>	<p>Respecto al presente criterio, se deja de manifiesto que la propuesta de proyecto sometido a evaluación en materia de impacto ambiental, no contempla realizar actividades de cambio de uso del suelo de terrenos forestales, se remite exclusivamente a la pavimentación de un camino existente a nivel de terracería y al cumplimiento de un camino pavimentado con características técnicas de construcción a un tipo D, limitándose a la superficie del camino existente en su trazo longitudinal y a los anchos de corona y línea de ceros actuales.</p>



	<p>Para el desarrollo de la modernización del camino de terracería existente, se prevé realizar la remisión de 1.028 hectáreas con vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, terrenos de potrero, cultivo y zona urbana, el retiro de los individuos arbóreos se realizará de manera paulatina según el avance de las obras.</p> <p>Tomando en consideración los criterios aludidos, se podrá justificar de ser el caso, la ocupación de áreas desprovistas de vegetación para ser restauradas como medidas de compensación por los posibles cambios que se generen en sitio durante el desarrollo de las obras y actividades de pavimentación del camino.</p>
Inf14. Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas, nunca sobre ecosistemas relevantes	Los campamentos serán instalados en áreas perturbadas, en las comunidades aledañas al proyecto que no requieren la remoción de vegetación de ningún tipo.
Inf15. Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sanitarios en áreas autorizadas por el municipio.	<p>Se implementará un Programa de Manejo de Residuos sólidos, manejo especial y peligrosos, para ello se contratará una empresa especializada en el manejo de cada uno de estos la cual cuente con los permisos y autorizaciones por parte de la autoridad ambiental competente, dicha empresa deberá llevar a cabo el transporte y confinamiento de los residuos generados en el sitio autorizado por el municipio.</p> <p>Una vez concluida la obra se levantarán los campamentos y la infraestructura de estos será donada a los pobladores para que sea reutilizada.</p>
Inf16. Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.	El proyecto considerará la recomendación de los criterios, durante las actividades que se contemplen en la etapa de abandono del sitio, por las actividades temporales de construcción y durante el diseño y planteamiento de las medidas de mitigación y compensación de posibles impactos generados. Así mismo, considera la designación y disposición adecuado de los residuos sólidos generados en observancia de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
Inf17. Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, etc.) deberán disponerse en confinamientos autorizados por el municipio.	
Inf18. Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	El material requerido para la realización de las obras y actividades será adquirido de bancos de materiales autorizados de la región, además de comprar algunos otros en casas de materiales que se encuentren en el municipio o poblaciones cercanas a este.
Inf19. Se debe contemplar la instrucción de los trabajadores de obra en la adopción de medidas preventivas adecuadas contra siniestros.	Previo a la iniciación de las actividades de construcción se realizarán cursos de capacitación impartidos por personal especializado seguridad e higiene, además de implementar talleres para concientizar a los trabajadores de la obra sobre el cuidado y protección de la fauna silvestre de la región. La maquinaria, vehículos y equipo únicamente transitará por el trazo del camino, cumpliendo así con este criterio.
Inf20. Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.	La propuesta de proyecto considera una actividad que se contempla en la observancia del criterio que se señala, en virtud de contemplar medidas de prevención de la fauna silvestre, dada la naturaleza del proyecto que se somete a evaluación, dejando de manifiesto que por su ubicación no interviene en áreas con presencia de vegetación forestal, mismas que funjen como sitios de anidación, refugio y reproducción de fauna silvestre. Cabe señalar que se encuentra lindante a áreas forestales consideradas como terrenos forestales y preferentemente forestales, sin embargo, no se se considera una modificación en las condiciones naturales del ecosistema, ni vulnera los servicios ambientales que actualmente están presente en la zona. Adicionalmente se considera la implementación de un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.



<b>Desarrollo Sustentable</b>	
<b>Des1. Se propiciará la conservación de los recursos naturales, a través del uso sustentable de sus recursos, rescatando el conocimiento tradicional que tienen los habitantes locales, y adecuando y diversificando las actividades productivas.</b>	No aplica al proyecto, ya que las obras no pretenden el uso de recurso naturales; sin embargo, se proponen medidas para compensar los impactos ocasionados. Se instruirá a los trabajadores con respecto al cuidado y conservación de las especies de flora que se localizan en la zona del proyecto.
<b>Des2. Se promoverá la realización de estudios para el desarrollo de alternativas productivas para el aprovechamiento sustentable.</b>	No aplica al proyecto, no es atribución del promovente realizar estudios para promover alternativas productivas para el aprovechamiento sustentable, ya que no se pretende ni es la intención el uso de recursos.
<b>Des3. Se debe promover la instrumentación de proyectos productivos alternativos a la ganadería extensiva y la agricultura existentes, como criaderos de fauna silvestre, viveros de plantas nativas, etc.</b>	No aplica al proyecto, el promovente no tiene atribuciones para proponer proyectos como los señalados.
<b>Des4. Los estudios de impacto ambiental deberán tomar en cuenta los efectos sobre las UGAS de protección ubicadas en la cercanía de las áreas sujetas a estos estudios.</b>	No aplica, la UGA donde se pretende realizar el proyecto, no es una UGA de protección.  Sin embargo, en este estudio se describen las características físicas y biológicas de la zona en la que se desarrollara el proyecto y se identifican los impactos que se generaran durante las obras, proponiendo medidas de mitigación, atenuación y compensación para minimizar los impactos en la región y en la zona en donde se pretende efectuar la modernización del camino de terracería existente.
<b>Educación Ambiental</b>	
<b>Edu1. Se elaborará un programa de capacitación de los habitantes para la adopción de métodos y técnicas alternativas y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.</b>	NO aplica, el promovente no tiene competencia para elaborar un programa de capacitación de los habitantes para la adopción de métodos y técnicas alternativas y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Sin embargo, se capacitará a los trabajadores que laboraran en el proyecto (habitantes de la zona) sobre el cuidado y conservación de la flora y fauna silvestre de la región.
<b>Edu2. Se establecerán los mecanismos adecuados para la divulgación de la información científica hacia la población local.</b>	Los criterios que se aluden no le son aplicables al proyecto, sin embargo, contribuye de forma indirecta en su planteamiento en la medida de mejorar la comunicación de la zona.
<b>Edu3. Se desarrollarán talleres de capacitación y educación ambiental para los habitantes sobre actividades ecoturísticas y su enfoque hacia la conservación de los recursos naturales.</b>	
<b>Edu4. Se difundirá información de las áreas de importancia para la conservación en los sitios de afluencia del turismo convencional durante temporada de vacaciones, para evitar la incidencia de basura.</b>	
<b>Edu5. Se deberán establecer programas educativos para incorporar a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, drenajes, erosión, etc.), a través de material educativo y cursos específicos para las condiciones de la cuenca</b>	
<b>Edu6. Se establecerán programas de capacitación de comunidades en los que se valore la importancia de la tierra y del agua, presentando alternativas de producción.</b>	Los criterios que se aluden no le son aplicables al proyecto, sin embargo, contribuye de forma indirecta en su planteamiento en la medida de mejorar la comunicación de la zona.
<b>Edu7. Para lograr el incremento de la productividad de las actividades agrícolas, se organizará, capacitará y se gestionará el apoyo técnico y financiero necesario que beneficie a los campesinos.</b>	

<p>Edu8. Se difundirá a través de diversos medios de comunicación, programas de cultura forestal, con la participación de las autoridades del Gobierno Federal, Estatal y Municipal e instituciones educativas públicas y privadas.</p>	
<p>Edu9. Se inducirá a la población ejidal, para que participe directamente en la conservación y administración de los recursos forestales, proporcionándoles la asesoría adecuada.</p>	
<p>Edu10. Se llevarán a cabo programas de capacitación turística para eficientar el servicio prestado, siendo necesario disponer del apoyo de las autoridades turísticas del ámbito Federal.</p>	
<p>Agricultura de Temporal</p> <p>Agricultura de riego</p> <p>Agroforestería</p> <p>Acuicultura</p> <p>Ganadería</p> <p>Asentamientos humanos rurales</p> <p>Actividades extractivas</p> <p>Ecoturismo</p> <p>Agroturismo</p> <p>Unidades de Manejo Ambiental</p> <p>Investigación ambiental</p> <p>Plantaciones frutales y Plantaciones Agrícolas.</p>	<p>Los criterios que se aluden no le son aplicables al proyecto, sin embargo, contribuye de forma indirecta en su planteamiento en la medida de hacer ser el desarrollo de proyectos o incentivarlos en su implementación dentro de la zona de estudio, con el objetivo de cumplimiento del ordenamiento previo y que cuenten con los permisos y autorizaciones emitidos por la autoridad ambiental competente.</p> <p>En los mismos términos, dichas actividades se encuentran debidamente reguladas por los planes y programas de Ordenamiento Ecológico Estatal y Municipal, mismos instrumentos normativos que él proyecto alude y hace de su observancia.</p>

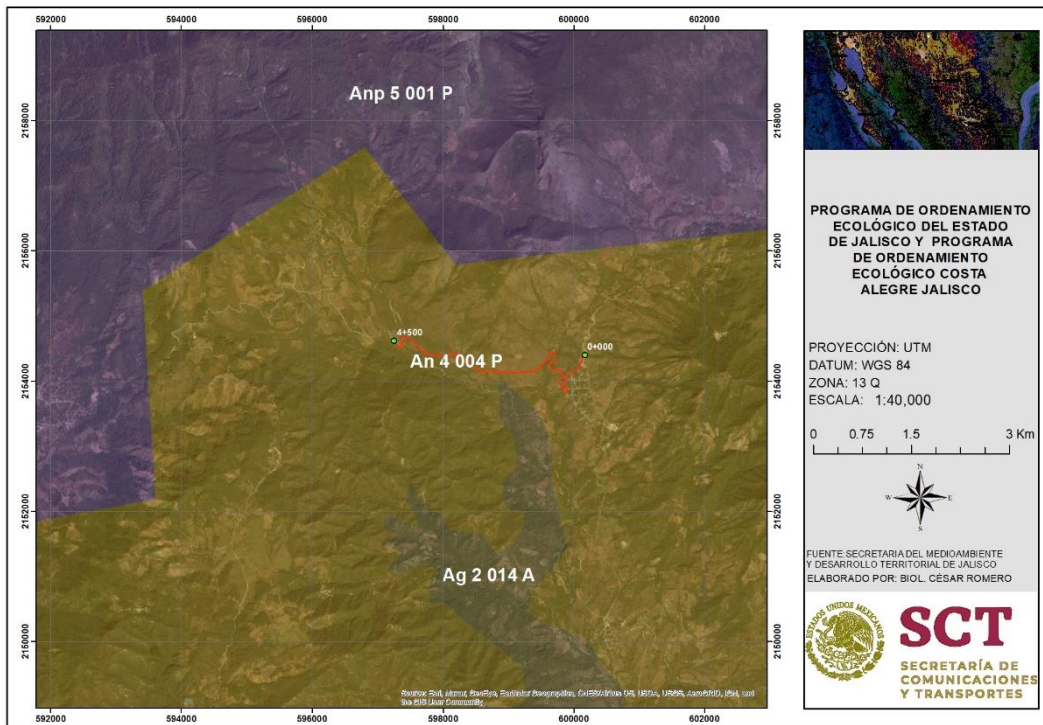
Del análisis anterior, no se considera ninguna limitante o criterio que prohíba el desarrollo del proyecto, por lo que, es congruente con el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Colima, de acuerdo con los criterios que se refieren a la construcción de la Infraestructura y objetivos en materia de usos del suelo, dejando de manifiesto que el proyecto de modernización de 4.5 kilómetros de camino de terracería que comprende el tramo del km 0+000 al km 4+500 ubicado en los Estados de Colima y Jalisco, en los Municipios de Cuautitlán de García Barragán y Tolimán (Jalisco) y en Minatitlán (Colima), reiterando que la mayor parte del trazo se localiza dentro del **Municipio de Minatitlán en Colima** (del km 0+000 al km 3+970 y del km 4+300 al km 4+050), importante es mencionar que unas pequeñas fracciones del trazo transcurren dentro del **Municipio de Cuautitlán de García Barragán en Jalisco** (del km 4+050 al km 4+500 y del km 4+190 al km 4+300), así mismo transcurre otra pequeña fracción del trazo en el **Municipio de Tolimán en Jalisco** (del km 3+970 al km 4+190).

### III.4.4 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Jalisco

El proyecto de modernización del camino de terracería existente se ubica dentro del **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Jalisco (POEEJ)** y del **Ordenamiento Ecológico Costa Alegre Jalisco**, observando que el proyecto se localiza dentro de la **UGA An4 004P**, con **Alta Fragilidad** y con **Política de Protección**, como se aprecia en la siguiente tabla y figura.

UGA An4004P del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Jalisco (POEEJ) y con el Ordenamiento Ecológico Costa Alegre Jalisco, en la cual se encuentra inmerso el proyecto.

REGIÓN	UGA	CLAVE DE USO PREDOMINANTE	CLAVE DE FRAGILIDAD	NÚMERO DE UGA	FRAGILIDAD	POLÍTICA	USO DEL SUELO PREDOMINANTE	USO COMPATIBLE	USO CONDICIONADO	USO INCOMPATIBLE	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA
10	An,004	An	4	004	ALTA	PROTECCIÓN	AREA NATURAL	FLORA Y FAUNA	TURISMO INFRAESTRUCTURA		MAE 11, 13, 17, 19, 23, 24, 27, 29, 33, 36, 37, 39, 40, 42 FF 7, 9, 13, 14, 15, 16, 17 Mi 3 Ah 10, 11, 12, 14 Tu 21, 29, 30 If 21, 22, 27, 28, 30



Ubicación del proyecto dentro de la UGA-AN4 004-P del POEEJ y OEJC

Enseguida se presenta la vinculación del proyecto con la política de protección que aplica a la Unidad de Gestión Ambiental dentro de la cual incide el proyecto.

Vinculación con la Política de Protección que presenta la UGA An4004P del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Jalisco (POEEJ) y el Ordenamiento Ecológico Costa Alegre Jalisco.

Política de Protección.	Vinculación con el proyecto
<b>Se aplica a todas las aéreas naturales que sean susceptibles de integrarse al sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP), de acuerdo a las modalidades que marca la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Con ello se pretende establecer una protección y mantenimiento de los elementos y procesos naturales, en sus diversas opciones de aprovechamiento sustentable.</b>	La zona en la que se desarrollará el proyecto, no se ubica dentro de algún área susceptible de integrarse como un área natural protegida, dadas sus condiciones ambientales. Por otra parte, no es competencia del promovente, hacer una propuesta al respecto.

De acuerdo con lo anterior, se analizan a continuación, las obras y actividades del proyecto, respecto a los criterios que se establecen para la UGA An4 004P, en la siguiente tabla.

Vinculación con los Criterio que se establecen para la UGA An4004P del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Jalisco (POEEJ) y el Ordenamiento Ecológico Costa Alegre Jalisco.

CRITERIO	CÓDIGO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
If21	Promover e impulsar adecuaciones de la infraestructura industrial para la atención de emergencias químico-tecnológicas e hidrometeorológicas	No aplica al proyecto, el cual se refiere a infraestructura carretera, en tanto que el criterio se refiere a infraestructura industrial.
If22	Las áreas urbanas y/o turísticas deben contar con infraestructura para la captación del agua pluvial.	No aplica al proyecto, el cual no se ubica en un área urbana o turística.
If27	No se permite el uso de explosivos.	Para el desarrollo de las obras y actividades del proyecto no se contempla el uso de explosivos.
If28	Solo se permite la construcción de infraestructura contemplada en el Programa de Manejo Autorizado.	El proyecto no se ubica dentro de algún ANP, por lo que no contraviene este criterio.
If30	No se permiten dragados.	No aplica, para las obras del proyecto no se requiere la realización de dragados.
MAE11	Se deben mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales.	El proyecto no contempla la desviación de cauces y escurrimientos naturales; por otra parte, serán realizados trabajos de adecuación de las obras de drenaje para mantener el patrón de escurrimientos de la región en donde se ubica el proyecto por lo que se cumple con este criterio.
MAE13	No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.	Se menciona que el proyecto contempla la ampliación de la corona para la seguridad vial en curvas, por lo que será necesario afectar 1.028 hectáreas con vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, terrenos de potrero, cultivo y zona urbana, así como el acceso a vehículos de carga de dimensiones provistas en la <b>NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2-2017, Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal, por lo que se plantea lo siguiente en referencia al programa vinculante;</b>  En la región y zonas colindantes existen poblaciones rural indígena, en las cuales los tres municipios presentan un grado de marginación. Medio y Alto, además de una intensidad migratoria muy alta.  De lo anterior este proyecto pretende propiciar el desarrollo de zonas indígenas, de esta manera dar acceso a la salud, a la educación, productos y servicios de primera necesidad, que fortalezcan todas y cada una de las localidades colindantes al fomentar mejores vías de comunicación y sean hincapié hacia la apertura de oportunidades que permitan una vida digna.



		<p>En referencia al <b>artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)</b> establece</p> <p>"La Nación tiene una composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas que son aquellos que descienden de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciarse la colonización y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas.</p> <p>B. La Federación, las entidades federativas y los Municipios, <b>para promover la igualdad de oportunidades de los indígenas</b> y eliminar cualquier práctica discriminatoria, establecerán las instituciones y <b>determinarán las políticas necesarias para garantizar la vigencia de los derechos de los indígenas y el desarrollo integral de sus pueblos y comunidades</b>, las cuales deberán ser diseñadas y operadas conjuntamente con ellos.</p> <p><b>VI. Extender la red de comunicaciones que permita la integración de las comunidades, mediante la construcción y ampliación de vías de comunicación y telecomunicación.</b> Establecer condiciones para que los pueblos y las comunidades indígenas puedan adquirir, operar y administrar medios de comunicación, en los términos que las leyes de la materia determinen.</p> <p>En relación con lo anterior, el proyecto tiene la finalidad de comunicar a las localidades que solicitaron esta obra muy necesaria a través de solicitudes a las instituciones pertinentes o a fin, en la cual se busca solventar las necesidades de las comunidades para fomentar oportunidades ya que permitirá el acceso a la educación, a la salud, al comercio modernizado las vías de comunicación existentes para mayor seguridad vial, así mismo se pretende la coordinación entre las diferentes órdenes de gobierno en la cual incluye medidas de mitigación ambiental en caso de generarse impactos ambientales por la modernización del <b>CAMINO RURAL: LA LOMA - LIM. DE ESTADO COLIMA-JALISCO, DEL KM. 0+000 AL KM 4+500 ("D"), EN EL MUNICIPIO DE MINATITLAN, DEL ESTADO DE COLIMA.</b></p> <p>Finalmente, <i>"En caso de que se susciten dudas o controversias sobre la interpretación o aplicación del presente ordenamiento, o sobre los casos no previstos en él, la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable resolverá lo que proceda"</i>,</p> <p>Fuente. Ordenamiento Ecológico Territorial Del Estado De Jalisco</p> <p>Respecto al presente criterio, se deja de manifiesto que la propuesta de proyecto sometido a evaluación en materia de impacto ambiental, no contempla realizar actividades de cambio de uso del suelo de terrenos forestales, se remite exclusivamente a la pavimentación de un camino existente a nivel de terracería y al cumplimiento de un camino pavimentado con características técnicas de construcción a un tipo D, limitandose a la superficie del camino existente en su trazo longitudinal y a los anchos de corona y línea de ceros actuales.</p> <p>Tomando en consideración los criterios aludidos, se podrá justificar de ser el caso, la ocupación de áreas desprovistas de vegetación para ser restauradas como medidas de compensación por los posibles cambios que se generen en sitio durante el desarrollo de las obras y actividades de pavimentación del camino.</p> <p>Derivado de todo lo anterior se concluye que la realización del proyecto contribuirá a la integración de las comunidades indígenas del área del proyecto.</p>
--	--	--



MAE17	Para reforestar solo se deberán emplear especies nativas.	En la propuesta de reforestación, se utilizarán solo especies nativas en una proporción de 3:1, conforme manuales de la CONAFOR.
MAE19	No se permite la deforestación en los bordes de ríos, arroyos y cañadas respetando el arbolado en una franja de 50 metros a ambos lados del cauce.	Como se menciona anteriormente, el proyecto requiere ampliación de curvas por seguridad vial en la cual se menciona una obra de drenaje, en donde será necesario remover un individuo arbóreo aislado. Derivado de lo anterior se propone la compensación ambiental, la cual trata de un <b>programa de reforestación</b> en terrenos aledaños del camino como una medida de compensación, con tal de garantizar la conservación del medio ambiente natural de la zona. Es de vital importancia ampliar el camino para permitir el acceso a camiones de carga o grandes dimensiones ya que son los que llevan maíz, frijol, bovino, porcino, miel, leche, café, frijol, madera, chile o que a su vez permiten el intercambio económico de las localidades mayormente indígenas por lo cual se invocan nuevamente el <b>artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos</b> . Así mismo en el presente estudio se incluye un programa de reforestación como medida de mitigación de la actividad mencionada. En la propuesta se considerarán las especies nativas 3:1, conforme manuales de la CONAFOR.
MAE23	La realización de obras en zonas en donde se encuentren especies incluidas en la NOM-059-ECOL-1994 quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.	En el área del proyecto, se encontraron dos individuos de la especie <b><i>Juglans pyriformis</i></b> , que se encuentra dentro del listado de la norma <b>NOM-059-SEMARNAT-2010, con categoría de Amenazada misma que será rescatada mediante la implementación de un programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre, además de que se presentará ante la DGIRA este documento para su evaluación en materia de impacto ambiental y determine si será procedente realizar el proyecto y proponga algunas medidas de mitigación que se aplicaran al pie de la letra.</b>
MAE24	No se permite ningún tipo de construcción permanente sobre pantanos y esteros.	No aplica. No se pretende ninguna construcción en sitios bajo esas condiciones.
MAE27	No se permite la quema de material vegetal producto del desmonte.	No se realizará ninguna quema de material vegetal.
MAE29	No se permite la alteración de los canales de comunicación entre los esteros	Los criterios que se aluden no le son aplicables al proyecto, sin embargo, contribuye de forma indirecta en su planteamiento en la medida de hacer el desarrollo de proyectos o incentivarlos en su implementación dentro de la zona de estudio, con el objetivo de cumplimiento del ordenamiento previo y que cuenten con los permisos y autorizaciones emitidos por la autoridad ambiental competente.
MAE33	Se prohíben las descargas de drenaje sanitario y residuos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de agua y zonas inundables.	
MAE36	No se permitirá la introducción de especies exóticas de flora y fauna en zonas de protección.	En los mismos términos, dichas actividades se encuentran debidamente reguladas por los planes y programas de Ordenamiento Ecológico Estatal y Municipal, mismos instrumentos normativos que el proyecto alude y hace de su observancia.
MAE37	Se prohíben en zonas de Protección la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos de residuos sólidos.	Los residuos generados durante las obras del proyecto serán dispuestos en sitios autorizados por la autoridad competente.
MAE39	Se deberá mantener como mínimo el 70% de la vegetación nativa más representativa de la zona.	Se emplearán especies nativas para el programa de reforestación en áreas colindantes al camino a modernizar.
MAE40	No se permite desecar cuerpos de agua y humedales.	No se realizará ningún tipo de descarga en ningún cuerpo de agua.
MAE42	Se deberá mantener como mínimo el 50% de la vegetación nativa más representativa.	Se emplearán especies nativas para el programa de reforestación en áreas colindantes al camino a modernizar.

Ff7	El aprovechamiento del cogollo de palma real (Sabal sp.) deberá sujetarse a la norma NOM-008-RECNAT-1996.	No aplica.
Ff9	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de las especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-94. Salvo autorización expresa para Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre. (UMAS).	En ningún caso y por ningún motivo se realizará la extracción de flora o fauna nativa; se establecerá la prohibición expresa a los trabajadores al respeto.
Ff13	En zonas de Protección se prohíbe el aprovechamiento de Flora y Hongos silvestres con fines comerciales.	<p>Los criterios que se aluden no le son aplicables al proyecto, sin embargo, contribuye de forma indirecta en su planteamiento en la medida de hacer el desarrollo de proyectos o incentivarlos en su implementación dentro de la zona de estudio, con el objetivo de cumplimiento del ordenamiento previo y que cuenten con los permisos y autorizaciones emitidos por la autoridad ambiental competente.</p> <p>En los mismos términos, dichas actividades se encuentran debidamente reguladas por los planes y programas de Ordenamiento Ecológico Estatal y Municipal, mismos instrumentos normativos que él proyecto alude y hace de su observancia.</p>
Ff14	Solo se permite la extracción de especies señaladas en el PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE Y DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA EN EL SECTOR RURAL 1997-2000 para pie de cría.	
Ff15	Se deberá regular el acceso a las playas de arribo de tortuga marina en época de desove y eclosión.	
Ff16	Se deberán regular las actividades productivas y recreativas en las zonas de anidación y reproducción de fauna.	
Ff17	Se deberá evitar la iluminación directa o indirecta en ó hacia la playa en las épocas de arribo y desove de tortuga marina.	
Mi3	Se prohíbe la ubicación de bancos de extracción de material en áreas de protección.	
Ah10	Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de agua de lluvia en áreas rurales.	
Ah11	Las poblaciones con menos de 1500 habitantes deberán dirigir sus descargas por lo menos hacia letrinas o contar con sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales.	<p>Los criterios que se aluden no le son aplicables al proyecto, sin embargo, contribuye de forma indirecta en su planteamiento en la medida de hacer el desarrollo de proyectos o incentivarlos en su implementación dentro de la zona de estudio, con el objetivo de cumplimiento del ordenamiento previo y que cuenten con los permisos y autorizaciones emitidos por la autoridad ambiental competente.</p> <p>En los mismos términos, dichas actividades se encuentran debidamente reguladas por los planes y programas de Ordenamiento Ecológico Estatal y Municipal, mismos instrumentos normativos que él proyecto alude y hace de su observancia.</p>
Ah12	La quema de corral o traspatio de residuos sólidos, solo se permitirá en asentamientos humanos menores a 1500 habitantes.	
Ah14	No se permitirá la creación de nuevos núcleos de población, en las zonas con política de protección.	
Tu21	No se permite la construcción en las paredes de los acantilados.	
Tu29	Solo se permiten las prácticas de campismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos.	<p>El material necesario para las obras del proyecto, será adquirido en bancos de materiales que cuenten con las autorizaciones correspondientes</p>
Tu30	Se permiten actividades recreativas de acuerdo al Programa de Manejo autorizado.	

Del análisis anterior, no se considera ninguna limitante o criterio que prohíba el desarrollo del proyecto, por lo que, es congruente con el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Jalisco, de acuerdo con los criterios que se refieren a la construcción de la Infraestructura y objetivos en materia de usos del suelo, dejando de manifiesto que el proyecto de modernización de 4.5 kilómetros de camino de terracería que comprende el tramo del km 0+000 al km 4+500 ubicado en los Estados de Colima y Jalisco, en los Municipios de Cuautitlán de García Barragán y Tolimán (Jalisco) y en Minatitlán (Colima), reiterando que la mayor parte del trazo se localiza dentro del **Municipio de Minatitlán en Colima** (del km 0+000 al km 3+970 y del km 4+300 al km 4+050), importante es mencionar que unas pequeñas fracciones del trazo transcurren dentro del **Municipio de Cuautitlán de García Barragán en Jalisco** (del km 4+050 al km 4+500 y del km 4+190 al km 4+300), así mismo transcurre otra pequeña fracción del trazo en el **Municipio de Tolimán en Jalisco** (del km 3+970 al km 4+190).

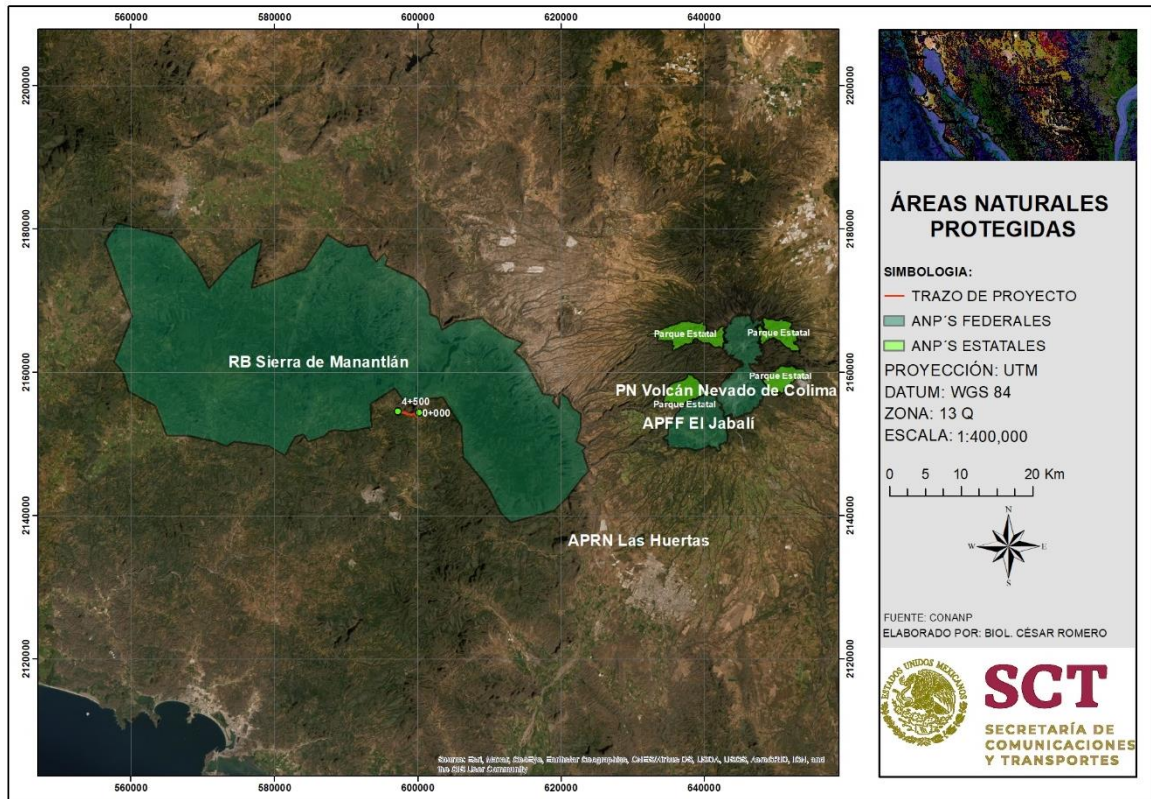
### III.5 Áreas Naturales Protegidas

El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas es un instrumento normativo integrador de la Política Nacional de Conservación, entendiéndose como la preservación y uso racional de los recursos naturales y culturales de diversas regiones del país, bajo los diversos esquemas de protección en el ámbito federal.

Las áreas naturales protegidas (ANP) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, en seguida se presentan las categorías en que se clasifican:

1. Reserva de la Biosfera.
2. Parques Nacionales.
3. Áreas de Protección de Recursos Naturales.
4. Áreas de Protección de Flora y Fauna.
5. Santuarios.
6. Parques y Reservas Estatales.
7. Zonas de Preservación Ecológica de los centros de población.
8. Parques Urbanos.
9. Monumentos naturales.

De acuerdo a su ubicación geográfica, el trazo a realizar, no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida de carácter Municipal, Estatal o Federal, esto se puede apreciar en la siguiente imagen.



Ubicación del proyecto respecto a las ANP más cercana

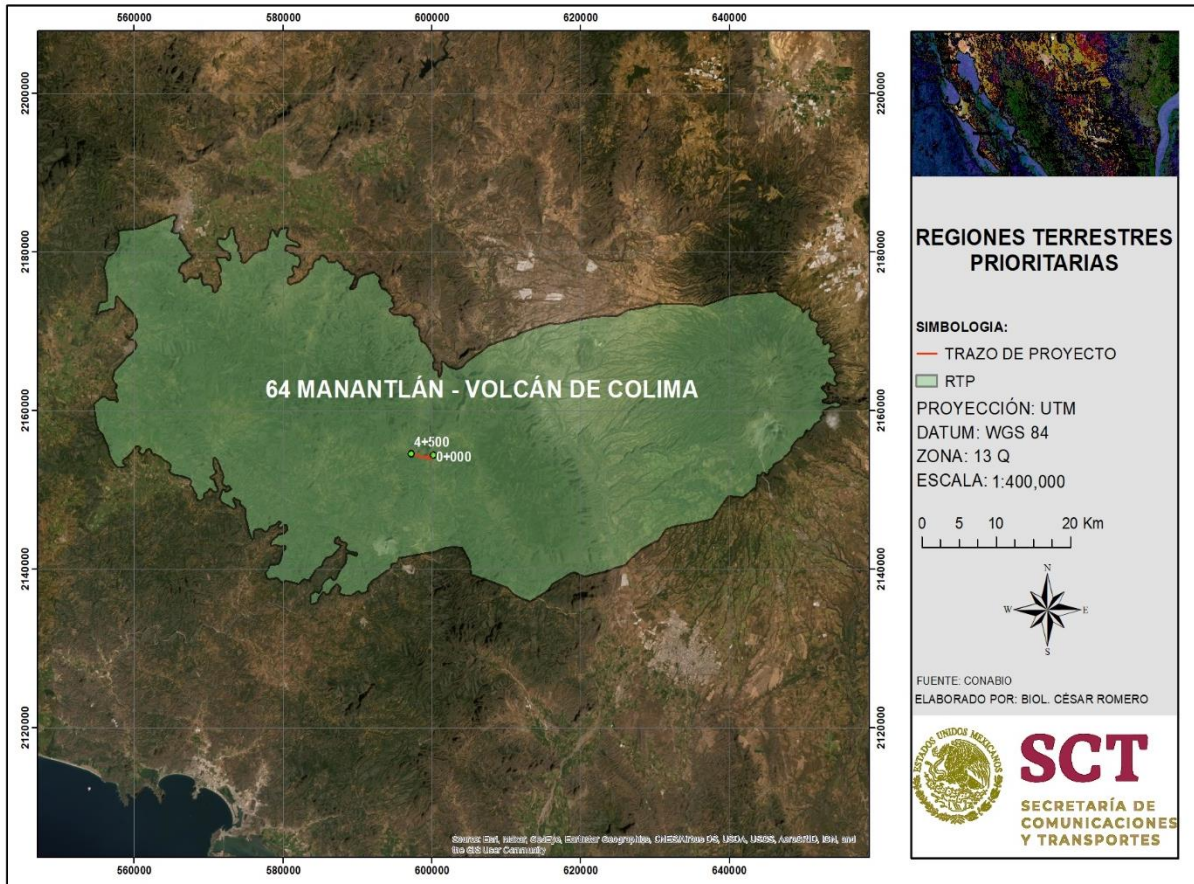
### III.6 Áreas de Importancia Ambiental

#### Regiones terrestres prioritarias (RTP)

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, con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km<sup>2</sup>, correspondiente a más de la cuarta parte del territorio.

El área del proyecto **SE ENCUENTRA** dentro de una de las REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP) denominada **Manantlán-Volcán de Colima**.





Ubicación del proyecto dentro de la RTP-64 Manantlán – Volcán de Colima

La RTP-64 Minatitlán – Volcán de Colima se ubica en las coordenadas extremas: Latitud N: 19°18'48" a 19°45'19" Longitud W: 103°31'23" a 104°28'55", en las entidades de Colima y Jalisco, Municipios: Autlán de Navarro, Casimiro Castillo, Ciudad Guzmán, Comala, Cuahtitlán de García Barragán, Cuahtémoc, Minatitlán, San Gabriel, Tolimán, Tonila, Tuxcacuesco, Tuxpan, Villa de Álvarez, Zapotitlán de Vadillo.

Cuenta con una Superficie de 2,861 km<sup>2</sup> con Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km<sup>2</sup>)

**CARACTERÍSTICAS GENERALES.** - Esta región presenta una alta diversidad de ecosistemas, de los que destacan los relictos de bosque mesófilo. Una característica importante de la región es que se encuentran especies ancestrales de maíz. Además, están incluidos los bosques de pino-encino de las partes altas de la sierra de Manantlán, los bosques mesófilos de los piedemontes y las selvas bajas de las cañadas. En el área del volcán de Colima se encuentra la vegetación de pino-encino y en las partes altas el bosque de oyamel y la pradera de montaña. Las ANP Sierra de Manantlán (decretada en 1987), que corresponde a una serranía en Jalisco, y la del Volcán de Colima-Nevaldo de Colima (decretada en 1940), se encuentran comprendidas en su totalidad en esta RTP. La Sierra de Manantlán cuenta con flora endémica como el teocintle (*Zea diploperennis*), pariente silvestre del maíz.



También son endémicos el ratón *Microtus mexicanus var. neveriae* y la tuza *Cratogeomys gymnurus var. rusesel*.

### Vinculación.

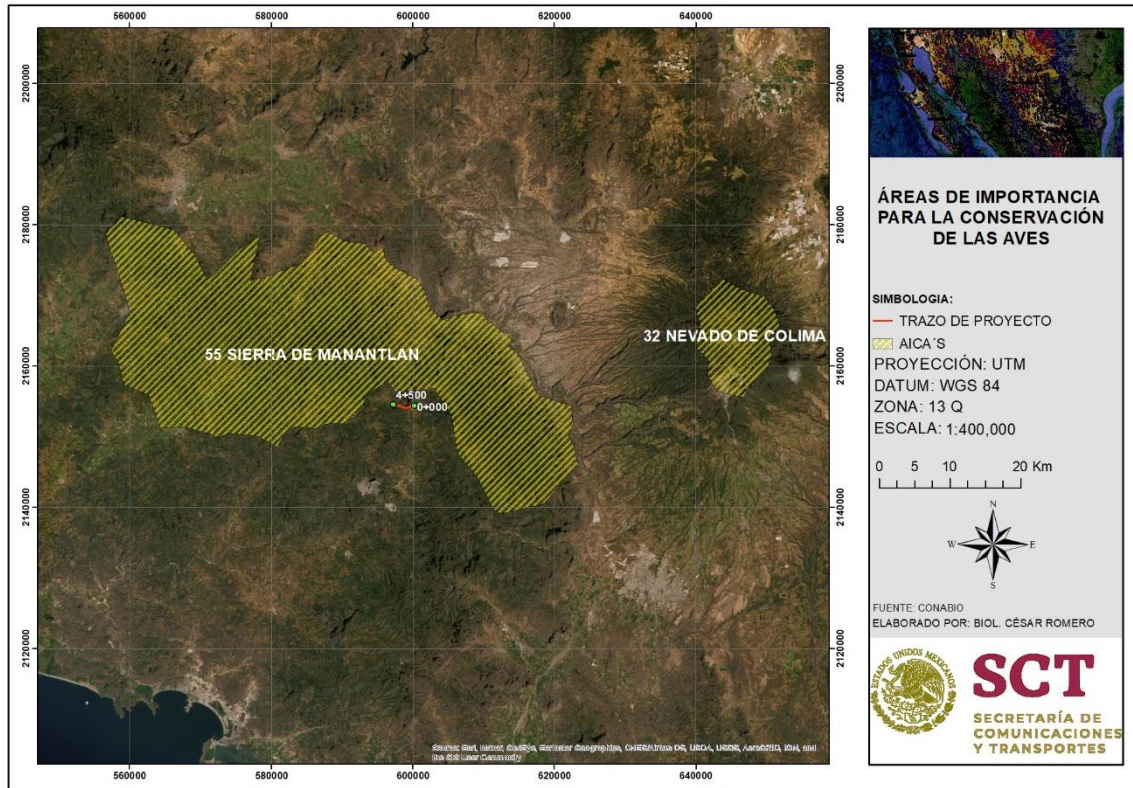
Al realizar el proyecto, se implementarán las medidas de mitigación, compensación y atenuación necesarias para disminuir los impactos ambientales que se generaran para el desarrollo del proyecto, además de implementar las mejores técnicas de construcción durante la ejecución del proyecto.

### III.7 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

El proyecto **NO SE ENCUENTRA** en ninguna de estas Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).



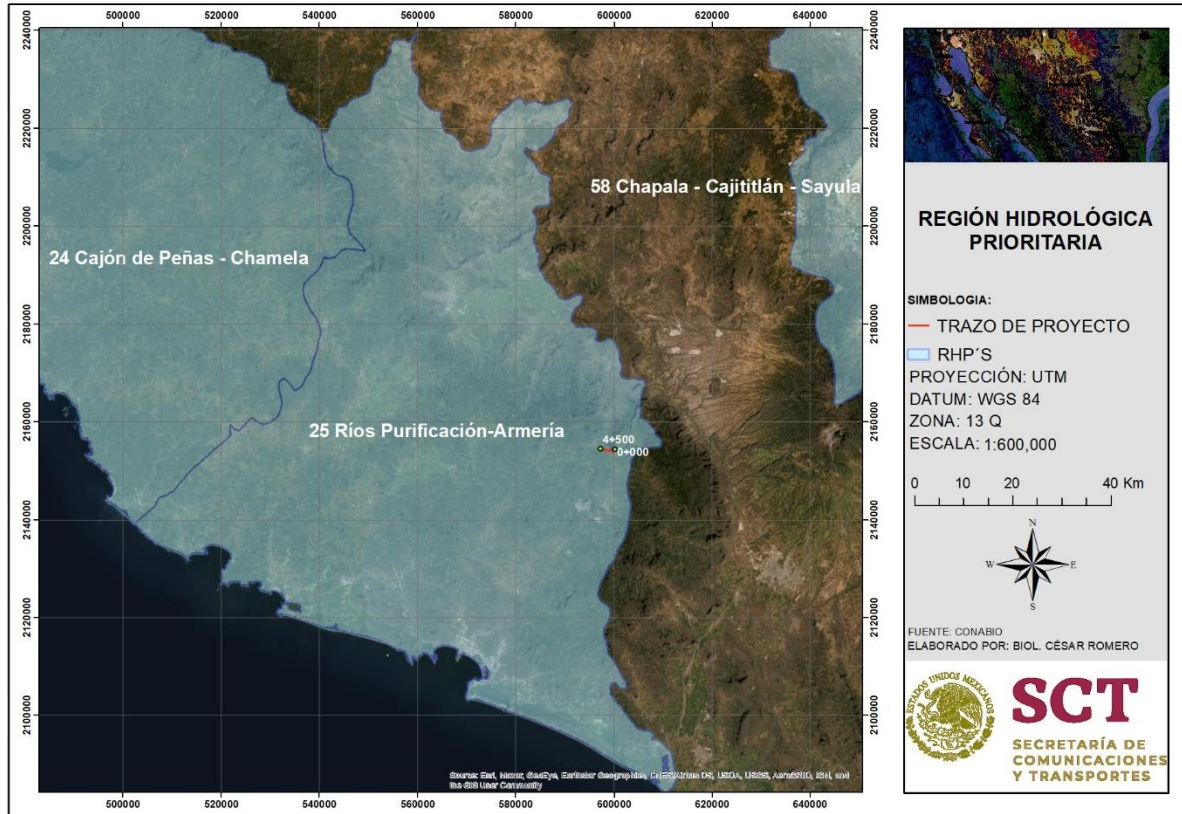
La CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Es así como surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado. Para esto, se realizaron dos talleres interdisciplinarios sobre regiones hidrológicas prioritarias y biodiversidad de México en abril y mayo de 1998, con la participación de especialistas y personal académico con la finalidad de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes acuáticos epicontinentales.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron

también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

El proyecto **SE ENCUENTRA** dentro de una de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) llamado Ríos Purificación-Armería.



Ubicación del proyecto dentro de la RHP-25 Ríos Purificación- Armería

A continuación, se presenta la ficha técnica de la RHP-25 Ríos Purificación-Armería

### RHP-25 Ríos Purificación-Armería

**Estado(s):** Jalisco y Colima.

**Extensión:** 15,052.41 km<sup>2</sup>.

**Polígono:** Latitud 20° 27' 10"-18° 49' 06" N Longitud 104° 58' 37"- 103° 34' 48" W.

#### Recursos hídricos principales:

**Lénticos:** Presas San Agustín y del Mojo, Laguna de Cuyutlán.

**Lóticos:** Ríos Purificación, San José, Armería-Ayuquila, Cohyuayana, Ameca, Manantlán y San Pedro, arroyos.



**Limnología básica:** El río Ayuquila-Armería, con una superficie de 9803 km<sup>2</sup>, es uno de los 15 ríos más importantes de los 100 existentes en la vertiente del Pacífico y se encuentra entre los 43 ríos más importantes a nivel nacional. Presenta una longitud total desde la cabecera de la cuenca hasta su desembocadura en el mar de 240 km, con un volumen total anual de escurrimiento de 2076 Mm<sup>3</sup>. El río Cohuayana presenta una longitud de 203 km y un volumen total anual de 2281 mm<sup>3</sup>.

**Geología/Edafología:** Sierras de Manantlán y Perote, lomeríos, planicies aluviales y pequeñas planicies costeras; rocas ígneas y metamórficas. Suelos poco desarrollados Regosol, Feozem, Litosol y Cambisol. La cuenca Armería-Ayuquila está comprendida entre tres importantes unidades fisiográficas, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre Occidental. Dentro de la Cuenca se localiza uno de los volcanes más activos del País, el Volcán del Fuego, así como las dos elevaciones más altas de los estados de Jalisco y Colima (el Nevado de Colima con 4260 msnm y el Volcán del Fuego con 3820 msnm). En términos geológicos presenta gran variabilidad de material de origen volcánico, así como de origen sedimentario, en este último destaca el macizo montañoso de Cerro Grande, una zona cárstica, con escurrimiento subterráneo y una gran cantidad de cavernas inexploradas, incluyendo la cueva con el tiro vertical más profundo de Jalisco y en quinto lugar a nivel continental.

**Características varias:** Clima semiseco muy cálido, cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo y templado subhúmedo, todos con lluvias en verano. Temperatura media anual de 14-28° C. Precipitación total anual de 700-2000 mm con evaporación del 80-90% de la precipitación total.

**Principales poblados:** Manzanillo, Barra de Navidad, San José, Bahía de Tenacatita, Tecomán, Comala, El Grullo, Camichín, Tecolotlán, Unión de Tula, Autlán, Venustiano Carranza, Colima.

**Actividad económica principal:** Turismo, ganadería, zona portuaria industrial, pesca, agricultura y silvicultura.

**Indicadores de calidad de agua:** ND.

**Biodiversidad:** Tipos de vegetación: selva baja caducifolia, matorral xerófito, bosques de pino-encino, de oyamel, de encino, de pino y mesófilo de montaña, selva mediana subcaducifolia y vegetación riparia. Esta región presenta un complejo mosaico de vegetación de gran riqueza florística y diversidad faunística producto de factores topográficos, edáficos y ambientales, entre otras causas, de las dinámicas de los macizos montañosos de la Sierra de Manantlán y del Nevado de Colima.

**Aspectos económicos:** Pesca marina de huachinango, tortuga, bagre, camarón, tiburón y pargo; especies de agua dulce como truchas, ranas y crustáceos; turismo; termoeléctrica; agricultura (caña



de azúcar, jitomate, cítricos, mango, sandía, melón, sorgo, maíz, frijol, café, coco y plátano); ganadería extensiva de bovinos; aprovechamiento forestal.

**Problemática:**

- Modificación del entorno: fuerte desforestación y explotación de acuíferos en la parte media y baja de la Cuenca y menor en la parte alta correspondiente a la Reserva de Manantlán; crecimiento demográfico; conflictos por tenencia de la tierra con respecto al uso de suelo urbano, ganadero y agrícola.
- Contaminación: por sedimentos en suspensión y descargas de drenaje a los cuerpos de agua.
- Uso de recursos: especies introducidas de tilapia; uso inadecuado de redes de pesca; cacería furtiva y cultivo de estupefacientes; explotación forestal comercial no controlada. La Cuenca Ayuquila-Armería abastece de agua a la zona urbana de la ciudad de Colima y Villa de Álvarez.

**Conservación:** Se debe conservar la cuenca alta por ser zona de recarga de acuíferos (recibe alta precipitación), recuperar zonas erosionadas de las partes media y baja de la cuenca. Es necesario prevenir y combatir los incendios forestales. Se necesita instrumentar un programa de desarrollo comunitario que promueva la realización de planes de desarrollo integral en cada comunidad. Elaborar un programa de investigación y desarrollo de la reserva. Faltan inventarios de la biota acuática en Manantlán. Comprende a la Reserva de la Biosfera de Sierra de Manantlán, el Parque Nacional Nevado de Colima, la Reserva Forestal de Quila, la Reserva de Fauna El Jabalí y el Programa de producción de cocodrilos cerca de la desembocadura del río en Boca de Pascuales.

**Vinculación.**

Se pretende efectuar la modernización del camino de terracería existente para lo cual será necesario afectar 1.028 ha de vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, terrenos de potrero, cultivo y zona urbana, por lo que esto no representa una mínima porción en la que se afectará la RHP. Así mismo durante la ejecución de los trabajos para realizar la modernización de camino existente se implementarán las mejores técnicas de ingeniería.

A este respecto, las áreas de importancia ambiental establecidas por CONABIO no establecen políticas, estrategias o criterios ambientales que limiten el desarrollo de proyectos como el propuesto. El análisis de las condiciones ambientales se desarrolla en el capítulo IV del presente documento.

## III.8 Cumplimiento de Leyes, Reglamentos o Normas de los Tres Niveles de Gobierno.

### III.8.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Soporte legal y de concordancia obligatoria con alto nivel de prioridad precautoria:

ARTÍCULOS	
<b>Artículo 1, fracciones I, III y V</b>	<p>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 tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;</li> <li>• La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; y</li> <li>• El aprovechamiento sustentable, la preservación y restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.</li> <li>• La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.</li> </ul>
<b>Artículo 3, fracciones III, XX, XXI, XXIV, XXV, XXVI, XXVII y XXVIII</b>	<p>Para los efectos de esta Ley se entiende por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento sustentable: la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos;</li> <li>• Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.</li> <li>• Manifestación del impacto ambiental: el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlos o atenuarlo en caso de que sea negativo;</li> <li>• Ordenamiento ecológico: el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos;</li> <li>• Preservación: el conjunto de políticas y medidas anticipadas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales;</li> <li>• Prevención: el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.</li> <li>• Restauración: conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales</li> </ul>
<b>Artículo 5, fracciones II, X y XI</b>	<p>Son facultades de la federación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal;</li> <li>• 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;</li> <li>• La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, de la biodiversidad, de la fauna y demás recursos naturales.</li> </ul>
<b>Artículo 15, fracción III, IV, V, VI, XII, XIII y XVI</b>	<p>Para la formulación y conducción de la política ambiental, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;</li> <li>• 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, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.</li> <li>• La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de vida de las futuras generaciones;</li> <li>• La prevención de las causas que los generan, es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos.</li> <li>• Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho;</li> <li>• Garantizar el derecho de las comunidades, incluyendo a los pueblos indígenas, a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo a lo que determine la presente Ley y otros ordenamientos aplicables;</li> <li>• El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población.</li> </ul>
<b>Artículo 28,</b>	<p>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</p>

<b>fracciones I y VII</b>	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 alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente de la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaría: <ul style="list-style-type: none"> <li>• (...) Vías generales de comunicación, (...)</li> <li>• Cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.</li> </ul>
<b>Artículo 30</b>	Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

### III.8.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Soporte legal y de concordancia obligatoria con alto nivel de prioridad regulatoria:

<b>ARTÍCULOS</b>	
<b>Artículo 1</b>	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.
<b>Artículo 2</b>	La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.
<b>Artículo 3, fracciones I TER, XIII y XIV</b>	Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la Ley y, entre otras, las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio de uso de suelo: como la modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación;</li> <li>• Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente y;</li> <li>• 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.</li> </ul>
<b>Artículo 4, fracciones I</b>	Compete a la secretaría: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento.</li> </ul>



<b>Artículo 5, incisos B) y O)</b>	<p>Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vías generales de comunicación: construcción de carreteras, autopistas, puentes, túneles federales vehiculares o ferroviarios; (...) que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, (...).</li> <li>• Cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas. (...) Cambio de uso de suelo para (...) vías generales de comunicación.</li> </ul>
<b>Artículo 11</b>	<p>Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras (...)</li> </ul>
<b>Artículo 13, fracciones I-VIII</b>	<p>La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;</li> <li>• Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;</li> <li>• Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;</li> <li>• Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;</li> <li>• Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;</li> <li>• Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;</li> <li>• Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y</li> <li>• Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.</li> </ul>
<b>Artículo 14</b>	<p>Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.</p>

#### Vinculación de la LGEEPA y REIA con el proyecto

En cumplimiento a los referidos instrumentos de política ambiental, en esencia la primera observancia obligatoria de cualquier persona física o moral que pretenda desarrollar cualquier obra o actividad dentro de la jurisdicción de la república mexicana sin importar el estado del que se trate, se requiere necesariamente el cumplir en primera instancia con la ley federal, posteriormente con el estatal y local o municipal, de ahí que, el proyecto en comento se somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) mediante el contenido de 8 capítulos que comprenden la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional (MIA-R) ante la autoridad ambiental normativa (SEMARNAT), misma que, de conformidad con su estructura organizacional y facultativa, se presenta ante la Dirección General de Impacto

y Riesgo Ambiental (DGIRA), para su análisis y dictamen correspondiente, toda vez que, por su ubicación, dimensión, características y alcance, el proyecto en comento requiere ser previamente evaluado por considerar en su ejecución obras y actividades correspondientes a la modernización y pavimentación de un tramo de camino existente, que a la fecha se encuentra operando a nivel de terracería, mismo que se dará continuidad con el proyecto en comento a la operación con características técnicas de un camino tipo D, donde el proyecto propuesto pretende la modernización de un camino de terracería a ser pavimentado, respetando en todo momento la línea de ceros existente y al mismo tiempo, si las características físicas y jurídicas ambientales lo exigen, se ajustaran con características técnicas restringidas al respeto de infraestructura existente y adecuaciones de sus márgenes de línea de ceros debidamente justificados a ser reducidos en sus anchos del camino, considerando siempre el cumplimiento de la normatividad vial, manteniendo una alineación horizontal y vertical en su ancho de corona y línea de ceros homogénea, iniciando el planteamiento de proyecto en un tramo que va del Km. 0+000 al Km. 4+500 con una longitud total de 4.5 kilómetros, mismos que se describen todas sus características y especificaciones técnicas en los apartados contenidos del Capítulo II del presente documento.

Requiriendo además, en el desarrollo de actividades de mejoramiento de la superficie de rodamiento y corrección en su alineación horizontal y vertical, el cuidado en toda su longitud de la presencia de organismos vegetales en su extracto arbóreo, arbustivo y herbáceo propias del lugar, con el objetivo de cumplir con la normatividad de construcción de vialidades y al mismo tiempo en lo que corresponde en materia ambiental, lo anterior, para alojar los anchos necesarios en la alineación del proyecto, advirtiendo que no se modificarán anchos más allá de lo requerido, respetando en todo momento la infraestructura existente y en operación, haciendo mención que dichas actividades se realizarán sin cambios de ruta y dentro del derecho de vía del actual camino en operación, así mismo, se considera la rehabilitación y mejoramiento de obras de drenaje que requerirán únicamente la adecuación en el ancho de la línea de calzada y de corona del proyecto, siendo su cruce en cauces de escurrimientos intermitentes tal como se describen en el apartado del Capítulo II anterior.

Así también, en observancia a los principios de política ambiental establecidos en el Artículo 15 de la LGEEPA, en el contenido del Capítulo VI del presente manifiesto, se describen las medidas de prevención, mitigación y compensación que se ejecutarán durante la construcción del proyecto, con la finalidad de evitar o reducir al mínimo los impactos negativos sobre el ambiente, los cuales resultan del análisis efectuado a los posibles efectos que se generan por la naturaleza de los trabajos planteados, y en los que fueron considerados de forma conjunta las características ambientales existentes actualmente de la zona de estudio y específicamente en los sitios donde se ubicarán permanentemente las obras que constituirán el proyecto y la propuesta en diseño del proceso constructivo de las actividades intermitentes durante sus distintas etapas de preparación del sitio y construcción.

### III.8.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Soporte legal y de concordancia obligatoria con alto nivel de prioridad precautoria:

ARTÍCULOS	
<b>Artículo 1</b>	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 el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción,

	<p>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, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-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 o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.</p>
<b>Artículo 2, fracción I</b>	<p>Son objetivos generales de esta Ley:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservar y restaurar el patrimonio natural y contribuir, al desarrollo social, económico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales en las cuencas hidrográficas, con un enfoque ecosistémico en el marco de las disposiciones aplicables.</li> </ul>
<b>Artículo 3, fracciones II, XI y XXVII</b>	<p>Son objetivos específicos de esta Ley:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal.</li> <li>• Promover la conservación de los ecosistemas forestales, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad.</li> <li>• Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos.</li> </ul>
<b>Artículo 7, fracciones VI, XII, XV, XX, XXXVIII Bis, XXIX, XLVII, LII, LVI, LXI, LXII, LXIX, LXX, LXXI, LXXI Bis, LXXIII, LXXX y LXXXI.</b>	<p>Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio de uso de suelo en terreno forestal: la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.</li> <li>• Compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales: las obras y actividades de restauración de suelos, reforestación, protección y mantenimiento, que se realizan con el fin de rehabilitar ecosistemas forestales deteriorados, de controlar o evitar los procesos de degradación de los mismos y de recuperar parcial o totalmente las condiciones que propicien su persistencia y evolución.</li> <li>• Conservación forestal: el mantenimiento de las condiciones que propician la persistencia y evolución de un ecosistema forestal, sin degradación del mismo ni pérdida de sus funciones.</li> <li>• Depósito por compensación ambiental: es el monto económico que deposita el promovente de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para obtener la autorización.</li> <li>• Otros terrenos forestales: terrenos cubiertos de vegetación forestal que no reúnen las características para ser considerados terrenos forestales arbolados.</li> <li>• Forestación: el establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.</li> </ul>

- Recursos forestales: la vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales.
- Reforestación: establecimiento de especies forestales en terrenos forestales.
- Restauración forestal: conjunto de actividades tendientes a la rehabilitación de un ecosistema forestal para recuperar parcial o totalmente sus funciones originales.
- Servicios ambientales: Beneficios que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo forestal sustentable, que pueden ser servicios de provisión, de regulación, de soporte o culturales, y que son necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y que proporcionan beneficios al ser humano.
- Servicios forestales: Las actividades realizadas para ordenar, cultivar, proteger, conservar, restaurar y aprovechar los recursos y servicios ambientales de un ecosistema forestal, así como la asesoría y capacitación a los propietarios o poseedores de recursos forestales para su gestión; la asesoría y acompañamiento en el desarrollo de empresas y redes de agregación de valor, organización, administración y todas aquellas materias necesarias para el desarrollo integral del manejo forestal y el desarrollo sustentable de los territorios forestales.
- Suelo forestal: cuerpo natural que ocurre sobre la superficie de la corteza terrestre, compuesto de material minera y orgánico, líquidos y gases, que presenta horizontes o capas y que es capaz de soportar vida; que han evolucionado bajo una cubierta forestal y que presentan características que les confirió la vegetación forestal que en él se ha desarrollado.
- Terreno diverso al forestal: es el que no reúne las características y atributos biológicos definidos para los terrenos forestales.
- Terreno forestal: es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales.
- Terreno forestal arbolado: terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características.
- Terreno temporalmente forestal: las superficies agropecuarias que se dediquen temporalmente al cultivo forestal mediante plantaciones forestales comerciales, así como aquellos en los que se hayan realizado actividades de reforestación, pudiendo volver a su condición de terreno agropecuario al desaparecer esta actividad, así como aquellas en las que encontrándose en periodos de descanso de la actividad agropecuaria haya surgido vegetación secundaria nativa (también llamados acahuals o guamiles).
- Vegetación forestal: es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros



	<p>ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vegetación secundaria nativa: aquella vegetación forestal que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico.</li> </ul>
<b>Artículo 10, fracción XXX</b>	<p>Son atribuciones de la Federación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal.</li> </ul>
<b>Artículo 14, fracción XI</b>	<p>La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</li> </ul>
<b>Artículo 54</b>	<p>Las autorizaciones y actos previstos en los Artículos 68 y 69 de esta Ley, sólo se otorgarán a los propietarios de los terrenos y a las personas legalmente facultadas para poseerlos y usufructuarlos, así como a quienes legalmente se encuentren autorizados para los efectos. Cuando la solicitud de una autorización o aviso en materia forestal sobre terrenos propiedad de un ejido o comunidad o comunidad indígena sea presentada por un tercero, éste deberá acreditar el consentimiento del núcleo agrario mediante el acuerdo de asamblea que lo autorice, de conformidad con la Ley Agraria.</p> <p>La autoridad, con la participación del Consejo correspondiente, podrá habilitar mecanismos de apoyo al dictamen de las solicitudes, avisos y atención de contingencias conforme a lo que establezca el Reglamento.</p> <p>Los titulares de los derechos de propiedad uso o usufructo de terrenos en donde exista un área de protección, deberán de hacerlo del conocimiento del adquirente, del fedatario o autoridad, ante quien se vaya a realizar el acto de transmisión de estos derechos y deberá hacerse constar esta situación en la escritura correspondiente.</p> <p>El Reglamento de esta Ley establecerá los documentos con los que se considerará acreditada la posesión o derecho para realizar las actividades señaladas en los Artículos 68 y 69 de esta Ley.</p>
<b>Artículo 68, fracción I</b>	<p>Corresponderá a la Secretaría emitir los siguientes actos y autorizaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción.</li> </ul>
<b>Artículo 93</b>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>

	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.
<b>Artículo 98</b>	Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

### III.8.4 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Soporte legal:

<b>ARTÍCULOS</b>	
<b>Artículo 1</b>	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.
<b>Artículo 2, fracciones V, XXXI y XL</b>	Para efectos del presente reglamento, además de la terminología contenida en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se entenderá por: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque: vegetación forestal principalmente de zonas de clima templado, en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Esta categoría incluye todos los tipos de bosque señalados en la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática;</li> <li>• Selva: vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuales. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática;</li> <li>• Vegetación forestal de zonas áridas: aquella que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.</li> </ul>
<b>Artículo 120</b>	Para solicitar la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;</li> <li>• Lugar y fecha;</li> <li>• Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.</li> </ul> <p> 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 (...)</p>
<p><b>Artículo 121, fracciones I-XV</b></p>	<p>Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el Artículo 117 de la Ley deberá contener la información siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usos que se pretendan dar al terreno;</li> <li>• 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 georreferenciados;</li> <li>• Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;</li> <li>• 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;</li> <li>• Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;</li> <li>• Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;</li> <li>• Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;</li> <li>• 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;</li> <li>• Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;</li> <li>• Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;</li> <li>• Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;</li> <li>• Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;</li> <li>• Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;</li> <li>• Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y</li> <li>• En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.</li> </ul>

<b>Artículo 123 BIS</b>	<p>Para efectos de los dispuesto en el párrafo cuarto del Artículo 117 de la Ley, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización. La Secretaría deberá de integrar el programa, con base en la información sobre las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, referidos en la fracción VIII del Artículo 121 de este Reglamento.</p> <p>Con base en la información proporcionada por el interesado en el estudio técnico justificativo, el programa deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el plano georreferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.</p>
-----------------------------	---

#### Vinculación de la LGDFS y su Reglamento con el proyecto

La modernización o pavimentación del camino existente que alude la propuesta de proyecto, implica efectuar previamente acciones de alineación horizontal y vertical, así como la ocupación de áreas a intervenir correspondiente a la superficie de rodamiento del actual camino de terracería existente y del cual se pretende su pavimentación, con la alineación del ancho de corona en sus márgenes del camino y el respeto de organismos arbóreos con la posibilidad de limpieza y remoción en áreas con presencia de vegetación en sus extractos arbustivo, herbáceo (vegetación ruderal), siendo estos no arbóreos o arbustivos de especies naturalmente endémicos y que constituyan vegetación forestal o vegetación secundaria de especies nativas; lo anterior, en términos de los preceptos que refiere la LEGDFS y su Reglamento; Se aclara que no se modificaran usos de suelo presentes actualmente, no se ejecutaran acciones que signifiquen el realizar un cambio de uso de suelo de terrenos forestales para realizar la modernización del camino, las actividades se remiten a una pavimentación de camino mediante el mejoramiento de la superficie de rodamiento de un camino abierto a nivel de terracería.

El proyecto se plantea y diseña con un criterio de respeto a la vocación natural de la superficie lindante al camino, y se remite a utilizar la superficie existente para ser destinado de forma definitiva al alojamiento de una obra permanente de vialidad pavimentada, en el que sus límites se enmarquen sin posibilidad de crecimiento de organismos vegetales forestales y no forestales (vegetación ruderal) que reduzcan la superficie de rodamiento del actual camino de tercería, en este caso, solo se intervendrá en la superficie de ocupación definitiva proyectada para la construcción de un camino pavimentado, que dará continuidad a la vialidad en operación en todo su trayecto existente, el trazo definitivo ya pavimentado es ajustado en sus características técnicas de construcción a la normatividad que refiere la SCT, así como a los instrumentos de política ambiental y de ordenamiento ecológico territorial aplicables en la zona, en los términos que refiere la presente MIA-R.

Si bien, el proyecto se ajusta estrictamente a la observancia de los instrumentos normativos ambientales y de planeación aplicables en la zona, el promovente del proyecto solicitará en su momento los permisos adicionales correspondientes ante las autoridades competentes de cada materia aplicable, para su debido



cumplimiento, lo anterior, si fuese requerido por una posible consideración de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, mismo que así se considere por la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, mediante el formato que expide para ello, y junto a ésta deberá presentarse el estudio técnico justificativo (ETJ) correspondiente, el cual para ser autorizado en materia forestal deberá dar cumplimiento a lo que establece el artículo 68 fracción I y 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y artículos 120, 121 y 123BIS de su Reglamento.

Cabe resaltar, que el proyecto propuesto no considera la remoción de vegetación forestal para el desarrollo de todas sus obras y actividades que se aluden en la exposición de sus etapas, se presenta la vinculación de la LGDFS ya que se pretende afectar de forma indirecta 1.028 ha de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia distribuida en toda la longitud del camino y ubicada en ambos márgenes del mismo, aclarando que la superficie manifestada no está resaltando en un concentrado de terreno forestal o macizo forestal, de ahí que, se garantiza la observancia y viabilidad del proyecto con los objetivos de los distintos instrumentos normativos ambientales aplicables vigentes en materia forestal y de ordenamientos ecológicos regionales y locales; Lo anterior, es en observancia a lo que establece directamente el artículo 14 del REIA y al diseño de proyecto que se expone por su naturaleza (vía general de comunicación).

### III.8.5 Ley General de Vida Silvestre

Soporte legal:

ARTÍCULOS	
<b>Artículo 1</b>	<p>La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del Artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del Artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.</p> <p>El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.</p>
<b>Artículo 3, fracciones I, II, IX, XX y XLIX</b>	<p>Para efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento extractivo: la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza</li> <li>• Aprovechamiento no extractivo: las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres.</li> <li>• Conservación: la protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de</li> </ul>

	<p>sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especies y poblaciones en riesgo: aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley.</li> <li>• Vida silvestre: los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.</li> </ul>
<b>Artículo 4</b>	Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. (...)
<b>Artículo 5, fracciones I y II</b>	<p>El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.</p> <p>En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el Artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además, dichas autoridades deberán prever, entre otros, lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres.</li> <li>• Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.</li> </ul>
<b>Artículo 19</b>	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.
<b>Artículo 29</b>	Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

### III.8.6 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

Soporte Legal:

ARTÍCULOS	
<b>Artículo 1</b>	El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.
<b>Artículo 2, fracciones VIII, IX y XV</b>	Además de las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para efectos del presente Reglamento se entenderá por: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especie: la unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaz de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, que comparten rasgos morfológicos, fisiológicos y conductuales.</li> <li>• Especies asociadas: aquéllas que comparten el hábitat natural y forman parte de la comunidad biológica de una especie en particular.</li> <li>• Medidas de contingencia: las acciones que se aplicarán cuando se presenten situaciones que pudieran tener efectos sobre los ejemplares, poblaciones o especies de la vida silvestre y su hábitat, afectando negativamente el logro de las metas de que se traten y que se encuentran incorporadas en el plan de manejo.</li> </ul>

Vinculación de la LGVS y su Reglamento con el proyecto

En atención a las disposiciones legales en materia de vida silvestre, se hizo una revisión de las especies de flora y fauna silvestre que pudieran encontrarse en el área de estudio, lo anterior, para identificar y clasificar las especies establecidas bajo alguna categoría de riesgo que refiere la NOM-059-SEMARNAT-2010, mismas que se describen en la información contenida en el Capítulo IV de la presente MIA-R. Así también, para no alterar y/o modificar significativamente la vida silvestre del sitio a intervenir, en el Capítulo VI se propone la ejecución de medidas de prevención y mitigación, los cuales se desarrollarán con el objetivo de evitar o reducir al máximo los impactos ambientales sobre los hábitats de las especies de flora y fauna presentes en la zona bajo estudio y se dé continuidad a los diversos ciclos biológicos que se llevan a cabo en el ecosistema donde se ubica el proyecto.

Es preciso señalar que, el proyecto en comento no pretende realizar actividades de aprovechamiento extractivo de especies silvestres, únicamente propone la realización de obras y actividades para la modernización de una vía de comunicación terrestre, que por su naturaleza conllevan en un momento dado el realizar actividades de remoción del suelo como una primera etapa, para establecer en una superficie determinada la preparación de la superficie de rodamiento de un camino con especificaciones técnicas tipo D, el establecimiento de una estructura de construcción permanente, como lo es la pavimentación de un camino de terracería, que en sus márgenes longitudinales, se miran reducidos sus anchos de corona con vegetación natural de extractos herbáceos y arbustivos (vegetación ruderal) así como, en algunos casos por ejemplares arbóreos de especies introducidas por las propias actividades antrópicas de la zona aledaña y lindante a los márgenes del camino a pavimentar.

### III.8.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Soporte legal:

ARTÍCULOS	
<b>Artículo 1, fracciones I, II y X</b>	<p>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.</p> <p>Sus disposiciones son de orden público e interés social, con el objeto de garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable con la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Determinar los criterios a considerar en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.</li> <li>• Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetara su remediación.</li> </ul>
<b>Artículo 2, fracciones III, IV, V y X</b>	<p>En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;</li> <li>• Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;</li> <li>• La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible;</li> <li>• La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.</li> </ul>
<b>Artículo 5, fracciones V, VIII, IX, XXIX, XXX, XXXII,</b>	<p>Para los efectos de esta Ley se entiende por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición final: acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;</li> </ul>



<p><b>XXXIII y XXXIV</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación: acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;</li> <li>• Generador: persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;</li> <li>• Residuo: material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;</li> <li>• Residuos de manejo especial: son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;</li> <li>• Residuos peligrosos: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;</li> <li>• Residuos sólidos urbanos: los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;</li> <li>• Responsabilidad compartida: principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.</li> </ul>
<p><b>Artículo 18</b></p>	<p>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.</p>
<p><b>Artículo 19, fracciones I y VII</b></p>	<p>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:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general</li> </ul>
<b>Artículo 40</b>	<p>Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p> <p>En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.</p>
<b>Artículo 42</b>	<p>Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p>
<b>Artículo 45</b>	<p>Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</p> <p>En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</p>
<b>Artículo 68</b>	<p>Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.</p> <p>Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.</p>

<b>Artículo 69</b>	Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.
<b>Artículo 95</b>	La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.
<b>Artículo 100, fracciones I, II y III</b>	<p>La legislación que expidan las entidades federativas, en relación con la generación, manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos podrá contener las siguientes prohibiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verter residuos en la vía pública, predios baldíos, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado, cableado eléctrico o telefónico, de gas; en cuerpos de agua; cavidades subterráneas; áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológica; zonas rurales y lugares no autorizados por la legislación aplicable;</li> <li>• Incinerar residuos a cielo abierto, y</li> <li>• Abrir nuevos tiraderos a cielo abierto.</li> </ul> <p>Asimismo, prohibir la disposición final de neumáticos en predios baldíos, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado, en cuerpos de agua y cavidades subterráneas.</p>

### III.8.8 Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Soporte legal:

<b>ARTÍCULOS</b>	
<b>Artículo 1</b>	El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
<b>Artículo 2, fracciones I, II, X y XVII</b>	<p>Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenamiento de residuos peligrosos: acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.</li> <li>• Acopio: acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo.</li> <li>• Instalaciones: aquéllas en donde se desarrolla el proceso generador de residuos peligrosos o donde se realizan las actividades de manejo de este tipo de residuos. Esta definición incluye a los predios que pertenecen al generador de residuos peligrosos o aquéllos sobre los cuales tiene una posesión derivada y que tengan relación directa con su actividad.</li> <li>• Recolección: acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral.</li> </ul>

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

Vinculación de la LGPGIR y su Reglamento con el proyecto

En toda obra y/o actividad que realice el ser humano necesariamente conlleva la generación de residuos, de ahí que, no podrá omitirse que en el desarrollo del proyecto propuesto se generaran residuos desde una clasificación primaria de lo orgánico e inorgánico, con una complejidad de su clasificación entre lo peligroso y no peligroso, posterior a ello, su correcta disposición como residuo entre lo peligroso y lo no peligroso, lo reciclable y lo no reciclable, entre estos últimos criterios la dificultad de disponerlos correctamente llevan a la observancia de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, instrumentos legales en materia de residuos donde se especifican los requisitos a cumplir para las personas que desarrollen actividades relacionadas con la generación de residuos.

Con respecto a las obras y actividades que comprende el proyecto, en las etapas de preparación del sitio y construcción del mismo, se generarán diversos tipos de residuos; Por lo que, en cumplimiento a estas disposiciones legales, el promovente ejecutará un conjunto de medidas de prevención y mitigación, mismas que se encuentran descritas en el contenido del Capítulo VI de la presente MIA-R, las cuales se refieren y corresponden a la naturaleza de cada residuo y en cada etapa del proyecto, en apego a la normatividad y clasificación de los residuos.

### III.8.9 Ley General de Cambio Climático

Soporte legal:

<b>ARTÍCULOS</b>	
<b>Artículo 1</b>	La presente ley es de orden público, interés general y de observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, por ende, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.
<b>Artículo 2, fracciones I y III</b>	Esta Ley tiene por objeto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar el derecho a un medio ambiente sano, estableciendo la concurrencia de facultades entre los tres órdenes de gobierno en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;</li> <li>• Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;</li> </ul>
<b>Artículo 3, fracciones II, IV, XVI, XXII y XXII</b>	Para efectos de esta Ley se entenderá por: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptación: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos.</li> <li>• Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones: Liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero y/o sus precursores y aerosoles en la atmósfera, incluyendo en su caso compuestos de efecto invernadero, en una zona y un periodo de tiempo específicos.</li> <li>• Fuentes emisoras: Todo proceso, actividad, servicio o mecanismo que libere un gas o compuesto de efecto invernadero a la atmósfera.</li> <li>• Mitigación: Aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero.</li> </ul>
<b>Artículo 5</b>	La federación, las entidades federativas, el Distrito Federal y los municipios ejercerán sus atribuciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta ley y en los demás ordenamientos legales aplicables.
<b>Artículo 6</b>	Las atribuciones que la presente ley otorga a la federación, serán ejercidas por el Poder Ejecutivo federal a través de las dependencias y entidades que integran la administración pública federal centralizada y paraestatal, de conformidad con las facultades que les confiere esta ley, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley Federal de las Entidades Paraestatales y demás disposiciones jurídicas aplicables.
<b>Artículo 7, fracciones I y VI inciso a) inciso i)</b>	<p>Son atribuciones de la federación las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular y conducir la política nacional en materia de cambio climático.</li> <li>• Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes:</li> <li>• Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos, costeros, islas, cayos, arrecifes y los recursos hídricos;</li> <li>• Transporte federal y comunicaciones.</li> </ul>
<b>Artículo 26, fracciones I, II, III, IV y VIII</b>	<p>En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;</li> <li>• Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;</li> <li>• Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;</li> <li>• Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;</li> <li>• Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause.</li> </ul>



<b>Artículo 27, fracciones I, II y III</b>	<p>La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático;</li> <li>• Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos;</li> <li>• Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático.</li> </ul>
<b>Artículo 29, fracciones III y VI</b>	<p>Se considerarán acciones de adaptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos;</li> <li>• La construcción y mantenimiento de infraestructura.</li> </ul>
<b>Artículo 33, fracciones I y II</b>	<p>Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;</li> <li>• Reducir las emisiones nacionales, a través de políticas y programas, que fomenten la transición a una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones en carbono, incluyendo instrumentos de mercado, incentivos y otras alternativas que mejoren la relación costo- eficiencia de las medidas específicas de mitigación, disminuyendo sus costos económicos y promoviendo la competitividad, la transferencia de tecnología y el fomento del desarrollo tecnológico.</li> </ul>

Vinculación de la LGCC con el proyecto

El proyecto refiere obras y actividades para la pavimentación de una vía general de comunicación terrestre que dará continuidad y celeridad en tránsito vehicular de un camino existente hoy día a nivel de terracería, lo que implica la presencia de impactos ambientales presentes en el ecosistema, mismos que, son prevenibles, mitigables, y en su caso, compensables; por lo que, para dar cumplimiento a los principios de sustentabilidad, corresponsabilidad, precaución, prevención y responsabilidad ambiental que observa la política nacional de cambio climático, el proyecto propone la ejecución de las diversas medidas de mitigación descritas en el contenido del Capítulo VI de la presente MIA-R, con el objetivo de consolidar acciones de adaptación del ecosistema a intervenir con la obra permanente en el más corto tiempo posible.

### III.8.10 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Soporte legal:

<b>ARTÍCULOS</b>	
<b>Artículo 1</b>	<p>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 reglamentarios del artículo 4º. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio</p>

	<p>ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.</p> <p>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. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.</p> <p>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.</p>
<b>Artículo 2, fracciones III, XI, XIV y XVI</b>	<p>Para los efectos de esta Ley, se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daño al ambiente: pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitats, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6º. de esta Ley.</li> <li>• Leyes ambientales: La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley de Navegación y Comercio Marítimos, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley de Cambio Climático, y la Ley General de Bienes Nacionales; así como aquellos ordenamientos cuyo objeto o disposiciones se refieran a la preservación o restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente o sus elementos.</li> <li>• Sanción económica: El pago impuesto por la autoridad judicial para penalizar una conducta ilícita dañosa, dolosa con la finalidad de lograr una prevención general y especial e inhibir en el futuro comportamientos prohibidos.</li> <li>• Servicios ambientales: las funciones que desempeña un elemento o recurso natural en beneficio de otro elemento o recurso natural, los hábitat, ecosistema o sociedad.</li> </ul>
<b>Artículo 5</b>	<p>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.</p>
<b>Artículo 6, fracciones I y II</b>	<p>No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, </li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</li> </ul> <p>La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.</p>
<b>Artículo 10</b>	<p>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.</p> <p>De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.</p>
<b>Artículo 11</b>	<p>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.</p> <p>En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.</p> <p>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.</p>
<b>Artículo 13</b>	<p>La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su estado base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación.</p> <p>La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.</p> <p>Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente, deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda.</p> <p>Los propietarios y poseedores que resulten afectados por las acciones de reparación del daño al ambiente producido por terceros, tendrán derecho de repetir respecto a la persona que resulte responsable por los daños y perjuicios que se les ocasionen.</p>
<b>Artículo 14, fracciones I y II incisos a), b) y c)</b>	<p>La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o</li> <li>Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:</li> <li>Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales;</li> <li>Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental.</li> </ul> <p>En los casos referidos en la fracción II del presente artículo, se impondrá obligadamente la sanción económica sin los beneficios de reducción de los montos previstos por esta Ley. Asimismo, se iniciarán de manera oficiosa e inmediata los procedimientos de responsabilidad administrativa y penal a las personas responsables.</p> <p>Las autorizaciones administrativas previstas en el inciso c) de este artículo no tendrán validez, sino hasta el momento en el que el responsable haya realizado la compensación ambiental, que deberá ser ordenada por la Secretaría mediante condicionantes en la autorización de impacto ambiental, y en su caso, de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p> <p>La compensación por concepto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se llevará a cabo en términos de lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</p>
<b>Artículo 15</b>	<p>La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.</p>
<b>Artículo 16</b>	<p>Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstas en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.</p>
<b>Artículo 17</b>	<p>La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño.</p> <p>Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño. De resultar esto materialmente imposible la inversión o las acciones se llevarán a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada. En este último caso serán aplicables los criterios sobre sitios prioritarios de reparación de daños, que en su caso expida la Secretaría en términos de lo dispuesto por la Sección 5, Capítulo Tercero del presente Título. El responsable podrá cumplir con la obligación prevista en el presente artículo, mediante la contratación de terceros.</p>
<b>Artículo 24</b>	<p>Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas.</p> <p>Las personas que se valgan de un tercero, lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la</p>

<p>prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría.</p> <p>No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.</p>
--

Vinculación de la LFRA con el proyecto

En observancia a lo que establece el presente ordenamiento, se expone a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), Unidad Administrativa de la SEMARNAT, el contenido de la manifestación de impacto ambiental (MIA-R) del proyecto para ser sometida al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA), y obtener, una vez evaluada, la autorización correspondiente para la ejecución de las obras y actividades que comprenden la pavimentación del camino. Resolución que habrá de acatar el promovente del proyecto conforme a los Términos y Condicionantes establecidos en su contenido. Así también, por las acciones u omisiones que ocasionen directa o indirectamente daños al ambiente, el promovente estará obligado 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 obligado a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

### III.8.11 Ley Federal de Aguas Nacionales

Soporte legal:

ARTÍCULOS	
<b>Artículo 1</b>	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.
<b>Artículo 2</b>	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.
<b>Artículo 3, fracciones I, IX, XI, XII, XIII, XL inciso a), XLVII y XLVIII</b>	<p>Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas nacionales: son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos".</li> <li>• Bienes públicos inherentes: aquellos que se mencionan en el Artículo 113 de esta Ley;</li> <li>• Cauce de una corriente: el canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse (...).</li> <li>• Comisión Nacional del Agua: órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concesión: título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.</li> <li>• Permisos: para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos: "permisos" son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley.</li> <li>• Ribera o Zona Federal: las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. (...)</li> <li>• Río: corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar;</li> </ul>
<b>Artículo 14 BIS 5, fracciones I, IX y XVII</b>	<p>Los principios que sustentan la política hídrica nacional, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;</li> <li>• La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos.</li> <li>• Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia.</li> </ul>
<b>Artículo 86 BIS 2</b>	<p>Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</p>
<b>Artículo y 96 BIS</b>	<p>La "autoridad del agua" intervendrá para que se cumpla con la reparación del daño ambiental, incluyendo aquellos daños que comprometan a ecosistemas vitales, debiendo sujetarse en sus actuaciones en términos de ley, de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.</p>

### III.8.11.1 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Soporte legal:

ARTÍCULOS	
<b>Artículo 1</b>	El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.
<b>Artículo 2, fracciones I, V y V</b>	Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas continentales: las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional.</li> <li>• Corriente permanente: la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura.</li> <li>• Corriente intermitente: la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial.</li> </ul>
<b>Artículo 29</b>	Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.
<b>Artículo 30</b>	Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".
<b>Artículo 151</b>	Se prohíbe depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

Vinculación de la LAN y su Reglamento con el proyecto

Las obras y actividades que contempla desarrollar el proyecto se ajustan a las disposiciones que establece este ordenamiento legal sobre el cuidado y protección del recurso hídrico. Lo anterior, en razón de que aun cuando entre los trabajos a desarrollar no se contempla realizar el uso, explotación y/o aprovechamiento del recurso hídrico de la región, el proyecto requiere de la reconstrucción, ampliación y restauración de obras de drenaje, para no causar afectaciones a las escorrentías o corrientes intermitentes presentes en la zona bajo estudio, en específico del tramo en que se plantea la modernización del camino en operación, por lo que, el promovente deberá gestionar, en su caso, obtener los permisos y/o concesiones correspondientes para la reconstrucción, sustitución o modernización de obra civil en zona federal de cuerpos de agua (ríos y/o arroyos) que se interceptan con los trazos de diseño del proyecto de modernización del camino existente, si es el caso que se determine o amerite en su diseño; De ahí que, se considera la observancia de la legislación aplicable en materia de aguas nacionales en la propuesta de medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se aluden en el contenido de la presente MIA-R.

## III.9. Disposiciones Jurídicas en materia de Infraestructura de Transportes

### III.9.1. Ley de Vías Generales de Comunicación

Soporte legal:

ARTÍCULOS	
<b>Artículo 2, fracciones I y III</b>	<p>Son partes integrantes de las vías generales de comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los servicios auxiliares, obras, construcciones y demás dependencias y accesorios de las mismas, y</li> <li>• Los terrenos y aguas que sean necesarias para el derecho de vía y para el establecimiento de los servicios y obras que conforman una vía general de comunicación. La extensión de los terrenos y aguas y el volumen de éstas se fijarán por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.</li> </ul>
<b>Artículo 3, fracción I</b>	<p>Las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operan en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales. El Ejecutivo ejercitará sus facultades por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y sin perjuicio de las facultades expresas que otros ordenamientos legales concedan a otras dependencias del Ejecutivo Federal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La construcción, mejoramiento, conservación y explotación de vías generales de comunicación.</li> </ul>
<b>Artículo 10</b>	<p>El Gobierno Federal tendrá facultad para construir o establecer vías generales de comunicación por sí mismo o en cooperación con las autoridades locales. La construcción o establecimiento de estas vías podrá encomendarse a particulares, en los términos del Artículo 134 de la Constitución Federal.</p>
<b>Artículo 41</b>	<p>No podrán ejecutarse trabajos de construcción en las vías generales de comunicación, en sus servicios auxiliares y demás dependencias y accesorios, sin la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a los planos, memoria descriptiva y demás documentos relacionados con las obras que tratan de realizarse. Las modificaciones que posteriormente se hagan se someterán igualmente a la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.</p>

### III.9.2. Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal

Soporte legal:

ARTÍCULOS	
<b>Artículo 1</b>	<p>Este ordenamiento legal 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 2, 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.</p>
<b>Artículo 2, fracciones I) inciso c),</b>	<p>Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:</p>

<b>III, V inciso a) y XVI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caminos o carreteras: 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.</li> <li>• Derecho de vía: franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de cada uno de ellos.</li> <li>• Puentes 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.</li> <li>• Vías generales de comunicación: Los caminos y puentes tal como se definen en el presente artículo.</li> </ul>
<b>Artículo 3</b>	Son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas.
<b>Artículo 5, fracciones II y V</b>	<p>Es de jurisdicción federal todo lo relacionado con los caminos, puentes, así como el tránsito y los servicios de autotransporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares. Corresponden a la Secretaría, sin perjuicio de las otorgadas a otras dependencias de la Administración Pública Federal las siguientes atribuciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir y conservar directamente caminos y puentes;</li> <li>• Determinar las características y especificaciones técnicas de los caminos y puentes.</li> </ul>

#### Vinculación de la LVGC y LCPAF

La vinculación del proyecto con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables para determinar la viabilidad del proyecto de Modernización del Camino Rural: la Loma - Lim. del Estado Colima-Jalisco, del km 0+000 al km 4+500 ("D"), en el municipio de Minatitlán, Estado de Colima, desde el punto de vista de planeación sectorial, ordenamiento ecológico, legislación ambiental y normatividad aplicable, se presenta para determinar si existe alguna contravención con la legislación vigente aplicable, de acuerdo con las obras y actividades que se pretenden realizar, en relación con la ubicación del trazo del proyecto que impulsa el gobierno federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Centro SCT Colima, los cuales se vinculan directamente con las disposiciones jurídicas en materia de infraestructura de transportes, además, dichos trabajos serán financiados con recursos federales, y por ende, deberán cumplir con las especificaciones técnicas de un camino tipo D que establece la normatividad de la propia SCT previa autorización de las autoridades correspondientes.

Cabe reiterar, que la ubicación del proyecto presenta una peculiaridad respecto a la ubicación limítrofe entre los estados de Colima y Jalisco, situación que requiere de un análisis específica a nivel regional, local y puntual respecto al cumplimiento de la normatividad ambiental, ordenamientos en materia de planeación, regulación y administración de las políticas, usos de suelo y en general de los objetivos de cada estado, municipio y localidad.

Si bien se manifiesta que el tramo del camino rural: La Loma - Lim. del Estado Colima-Jalisco, considera la sección del Km. 0+000 al Km. 4+500 (Tipo "D"), propuesto a ser pavimentado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT-Colima, de acuerdo con la cartografía del INEGI 2018, se encuentra en los Estados de Colima y Jalisco, en los Municipios de Cuautitlán de García Barragán y Tolimán (Jalisco) y en Minatitlán (Colima), es importante reiterar que la mayor parte del trazo se localiza dentro del Municipio de Minatitlán en Colima (del km 0+000 al km 3+970 y del km 4+300 al km 4+050), sin embargo, importante es mencionar que unas pequeñas fracciones del trazo transcurren dentro del Municipio de Cuautitlán de García Barragán en Jalisco (del km 4+050 al km 4+500 y del km 4+190 al km 4+300), así mismo transcurre otra pequeña fracción del trazo en el Municipio de Tolimán en Jalisco (del km 3+970 al km 4+190).

Lo descrito anteriormente, permite asentar un hecho relevante en el análisis geoespacial, cartográfico y limítrofe de los distintos instrumentos de planeación, ordenamientos ecológicos y distribución de usos de suelo, políticas y criterios ecológicos de los Estados y municipios involucrados, en el hecho de la observancia y compatibilidad de los objetivos de cada uno de los instrumentos aplicables al sitio a intervenir y los objetivos particulares que se exponen del proyecto en comentario.

Debido a que será realizado con recursos federales, previo conocimiento y consentimiento de las autoridades locales correspondientes, el proyecto se constituye como una Vía General de Comunicación de carácter federal. Lo anterior, acorde con lo que establece el Artículo 2 fracciones: I inciso c), III y XVI, y Artículo 3 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, mismos que a la letra refieren:

#### ARTÍCULO 2.

"Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

**Caminos o carreteras:** 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.

**Derecho de vía:** Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de cada uno de ellos.

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

#### ARTÍCULO 3.

Son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas".

Referido lo anterior, se describe el análisis de la normatividad ambiental federal, estatal y municipal que al proyecto le son aplicables, y mediante el cual se ha señalado, se determinará el grado de concordancia que adquieren los trabajos propuestos con los diferentes instrumentos jurídicos de política ambiental, planeación, regulación, ordenamiento y administración territorial que bajo el marco legal son de observancia obligatoria y de orden preventivo.



### III.10 Normas Oficiales Mexicanas

#### III.10.1. Normas Oficiales Mexicanas en materia Ambiental

Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, constituyen una herramienta de carácter regulatorio que adecua la conducta de los agentes económicos a los fines del Estado relacionados con la protección del ambiente y el equilibrio ecológico.

En lo que respecta a las obras y actividades a desarrollar por el proyecto de modernización, algunas de las normas oficiales mexicanas que deberán observarse son:

##### Flora y Fauna

##### NOM-059-SEMARNAT-2010. Publicada DOF 30/diciembre/2010

<b>Objetivo y Campo de Aplicación:</b>	Esta norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la república mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.
<b>Definiciones:</b>	<p>Para los efectos de esta norma se entenderá por:</p> <p>2.1. Biodiversidad: la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.</p> <p>2.2. Categorías de riesgo.</p> <p>2.1.1. Probablemente extinta en el medio silvestre (E). Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.</p> <p>2.2.2. En peligro de extinción (P). Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.</p> <p>2.2.3. Amenazadas (A). Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.</p> <p>2.2.4. Sujetas a protección especial (Pr). Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.</p>

	2.11. Manejo. Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat. 2.13. Reintroducción. La liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma subespecie silvestre o, si no se hubiera determinado la existencia de subespecies, de la misma especie silvestre, que se realiza con el objeto de restituir una población desaparecida.
<b>Numerales observar:</b>	<b>a</b> 4. Especificación general. 5. Especificaciones de las categorías e integración de la lista. 6. Criterios para la inclusión, cambio o exclusión de especies, subespecies y poblaciones en las categorías de riesgo.
<b>Vinculación:</b>	De acuerdo a la visita de campo a la zona de estudio, se identificaron los siguientes ejemplares de vida silvestre de la NOM-059-SEMARNAT-2010: para la fauna <i>Buteo Jamaicensis</i> (Aguililla cola roja) y <i>Accipiter cooperii</i> (Gavilán cooper), para la flora <i>Juglans pyriformis</i> (Nogal, noguera). Para el presente estudio se llevó a cabo una revisión detallada de las especies establecidas en la presente norma oficial mexicana, y que pudieran encontrarse en la zona de estudio, las cuales se describen en el capítulo IV de la presente MIA-R; así también, para contribuir con el cuidado y protección de las especies de flora y fauna identificadas, el proyecto ejecutará diversas medidas ambientales, las cuales se encuentran descritas en el capítulo VI del manifiesto. Las especies de fauna que se encontraron en el sitio a intervenir se describen detalladamente en el capítulo VI del proyecto. Así también, para contribuir con el cuidado y protección de las especies de flora y fauna existentes en la zona de estudio, el proyecto ejecutará diversas medidas ambientales, entre las que se encuentran: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Programa de rescate y reubicación de flora.</li> <li>– Programa de reforestación.</li> <li>– Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.</li> <li>– Se limitarán las actividades a la línea de cerros del camino.</li> <li>– Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos.</li> <li>– Manejo y disposición adecuada de residuos y materiales de la construcción.</li> <li>– Manejo y disposición adecuada de residuos y sustancias peligrosas y manejo especial.</li> <li>– Instalaciones adecuadas de los almacenes temporales de residuos sólidos y sustancias peligrosas o de manejo especial.</li> </ul>

### Residuos peligrosos

**NOM-052-SEMARNAT-2005. Publicada DOF 23/junio/2006**

<b>Objetivo y Campo de Aplicación:</b>	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.
--	---

		Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.
<b>Definiciones:</b>		<p>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:</p> <p>5.5 Fuente específica. Las actividades que generan residuos peligrosos y que están definidas por giro o proceso industrial.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<b>Numerales observar:</b>	<b>a</b>	7. Características que definen a un residuo como peligroso.
<b>Vinculación:</b>		<p>Durante la tapa de preparación del sitio y construcción del proyecto se generarán diferentes tipos de residuos producto de los servicios de engrase, lubricación y cambios de aceite a la maquinaria a utilizar; asimismo, pueden ocurrir derrames accidentales de combustible y lubricantes en las áreas utilizadas como patio de maquinaria, sin embargo, para el debido control de los mismos se ejecutaran diversas medidas de mitigación con la finalidad de prever o reducir al mínimo los impactos que podrían ocasionar este tipo de desechos al ecosistema a intervenir, las cuales, se encuentran descritas en el contenido del capítulo VI de la presente MIA-R.</p> <p>Principalmente las de manejo especial (materiales de construcción), por lo que, se proponen las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar previo al inicio de los trabajos, aquellos procesos o actividades que por su naturaleza podrán dar origen a la generación de Residuos Peligrosos, realizando un listado de los mismos, una proyección de los agentes causante en la generación, y los tipos de residuos que darán origen conforme a lo establecido en la Norma Oficial aplicable para el caso.</li> <li>– Contar con alta como empresa generadora de residuos peligrosos.</li> <li>– Presentar un reporte anual de residuos peligrosos generados.</li> <li>– Instalar previa identificación de riesgos potenciales, la instalación denominada Almacén Temporal de Residuos Peligrosos, el cual deberá contar con; <ul style="list-style-type: none"> <li>– Muros o malla divisora que impida el paso de personal no autorizado.</li> <li>– Piso impermeable, de concreto si la localización será permanente durante el tiempo que duren los trabajos, o de materiales flexibles especialmente diseñados para los efectos, en caso de ser necesario modificar su localización a lo largo de</li> </ul> </li> </ul>

	<p>los trabajos. Contar con un techo que aisle el interior de fenómenos atmosféricos (lluvia, radiación solar).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Estar diseñado para contener hasta un tercio del volumen total de líquidos almacenados.</li><li>– Es necesario contar con los letreros informativos y restrictivos suficientes para indicar la denominación del sitio, la prohibición de acceso a personal no autorizado, así como los riesgos potenciales que el material almacenado significa.</li><li>– Se deberá contar con los sistemas apropiados para la extinción de fuegos conforme a los volúmenes almacenados.</li><li>– El almacén permanecerá cerrado bajo resguardo de un responsable único por jornada de trabajo.</li><li>– El responsable del almacén deberá registrar ingresos y salidas en una bitácora, la cual incluirá en su contenido, los volúmenes y tipos de residuos almacenados.</li><li>– Los residuos peligrosos generados en la obra, deberán ser almacenados en contenedores adecuados conforme a su estado físico. Tambos metálicos de boca ancha para sólidos contaminados, y tambos metálicos de boca pequeña para líquidos.</li><li>– Los tambos deberán estar en perfecto estado físico para evitar posibles derrames de su contenido, así como identificados conforme a lo establecido por la Norma Oficial aplicable para el caso.</li><li>– Será responsabilidad de la contratista, entregar copia de los manifiestos correspondientes a los residuos generados en la obra a la autoridad competente para comprobar de la disposición correcta de los residuos peligrosos.</li><li>– De suceder algún derrame accidental, deberá procederse al retiro inmediato de la superficie contaminada y disponer adecuadamente de ella como residuo peligroso.</li><li>– Contar con al menos un área impermeable en el patio de maquinaria, para llevar a cabo allí reparaciones o tareas de mantenimiento de vehículos y maquinaria.</li><li>– En caso de desperfecto de la maquinaria en campo, y de requerirse intervención mecánica, se deberá colocar bajo la maquinaria una cubierta impermeable, cuya función sea retener todo derrame accidental de aceite, diésel o grasa. Esta superficie impermeable deberá ser dispuesta a manera de evitar que cualquier líquido retenido se escurra al suelo aledaño. Contando con material absorbente en cantidades necesarias para la recuperación del derrame en caso de presentarse alguna contingencia.</li><li>– Los desechos contaminantes de hidrocarburos provenientes de maquinaria en campo deberán ser trasladados inmediatamente al almacén de Residuos Peligrosos.</li></ul>
--	---

## Contaminación por ruido

### NOM-080-SEMARNAT-1994. Publicada DOF 15/diciembre/1994

<b>Objetivo y Campo de Aplicación:</b>	<p>Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> <p>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 pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p>								
<b>Definiciones:</b>	<p>4.12. Ruido. Todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas.</p> <p>4.17. Vehículo automotor. El vehículo de transporte terrestre de cargo o de pasajeros que se utiliza en la vía pública, propulsado por su propia fuente motriz.</p> <p>4.18. Vehículo en circulación. El Vehículo automotor que transita en la vía pública.</p>								
<b>Numerales a observar:</b>	<p>5. Especificaciones.</p> <p>5.9. Los límites máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores son:</p> <p>5.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB (A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la Tabla 1.</p> <p style="text-align: center;"><b>TABLA 1</b></p> <table border="1" data-bbox="467 1031 1341 1304"> <thead> <tr> <th data-bbox="472 1037 873 1136"><b>¡Error! Marcador no definido.</b> PESO BRUTO VEHICULAR (Kg)</th> <th data-bbox="878 1037 1336 1136">LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="472 1142 873 1182">Hasta 3,000</td> <td data-bbox="878 1142 1336 1182">86</td> </tr> <tr> <td data-bbox="472 1188 873 1249">Más de 3,000 y hasta 10,000</td> <td data-bbox="878 1188 1336 1249">92</td> </tr> <tr> <td data-bbox="472 1255 873 1295">Más de 10,000</td> <td data-bbox="878 1255 1336 1295">99</td> </tr> </tbody> </table>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b> PESO BRUTO VEHICULAR (Kg)	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES dB(A)	Hasta 3,000	86	Más de 3,000 y hasta 10,000	92	Más de 10,000	99
<b>¡Error! Marcador no definido.</b> PESO BRUTO VEHICULAR (Kg)	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES dB(A)								
Hasta 3,000	86								
Más de 3,000 y hasta 10,000	92								
Más de 10,000	99								
<b>Vinculación:</b>	<p>De acuerdo a lo antes expuesto, la maquinaria pesada a utilizar para la construcción del presente proyecto se encuentra exceptuada de las especificaciones de esta norma oficial mexicana, no obstante, los vehículos automotores (camiones de volteo) a utilizar para transportar los materiales pétreos durante las diferentes etapas del proyecto deberán sujetarse a los límites máximos permisibles de decibelios (dB), niveles de sonido, que esta NOM establece para el correcto funcionamiento de los mismos.</p> <p>Algunas de las medidas de mitigación que se proponen son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando las obras y actividades se realicen cerca de los asentamientos urbanos pudieran generar molestias a los habitantes de la zona, es por ello que los trabajos solo podrán realizarse en horario diurno, quedando prohibido realizar cualquier trabajo nocturno.</li> </ul>								



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de requerirse realizar actividades en turno nocturno, se deberán tomar las precauciones necesarias y evitar la operación de maquinaria en ese turno.</li> <li>• Cualquier condición mecánica no propia del funcionamiento normal de la maquinaria, equipos o vehículos empleados en las obras, que generasen niveles sonoros superiores, deberán ser atendidas inmediatamente.</li> <li>• No podrán realizarse actividades ajenas a los procesos constructivos que deriven en niveles superiores al ruido propio de la zona.</li> </ul>
--	--

### Emisiones a la atmósfera

#### NOM-041-SEMARNAT-2015. Publicado DOF 10/junio/2015

<b>Objetivo y Campo de Aplicación:</b>	Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel permitido y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos. Esta es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minería.
<b>Definiciones:</b>	3.8. Vehículo automotor. El vehículo de transporte terrestre de carga o de pasajeros, propulsado por su propia fuente motriz. 3.9. Vehículo automotor en circulación. El vehículo automotor que transita por la vía pública.
<b>Numerales a observar:</b>	4. Especificaciones. 4.2. Límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible. 4.2.1 Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.

**TABLA 1.- Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Dinámico**

Año - modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O <sub>2</sub> % vol.)	Óxidos de Nitrógeno (NO <sub>x</sub> ppm)	Dilución (CO + CO <sub>2</sub> % vol.)		Factor Lambda Máx.
					Min.	Máx.	
1990 y Anteriores	350	2,5	2,0	2 500	13	16,5	1,05
1991 y posteriores	100	1,0	2,0	1 500	13	16,5	1,05

Nota de equivalencias: 1.- ppm o hppm (μmol/mol) y 2.- % vol. (cmol/mol).

4.2.1.1 Cuando los vehículos que sean definidos por su fabricante como inoperables en el dinamómetro o aquellos cuyo peso rebase la capacidad del mismo, se empleará el método de prueba estática procedimiento de medición, de acuerdo con lo establecido en la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya.

4.2.2 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en el numeral 4.2.2, (TABLA 2) de la presente Norma Oficial Mexicana y serán aplicables de acuerdo al transitorio quinto de la misma.

**TABLA 2.- Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Estático**

Año modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O <sub>2</sub> % vol.)	Dilución (CO + CO <sub>2</sub> % vol.)		Factor Lambda Máx.
				Min.	Máx.	
1993 y Anteriores	400	3,0	2,0	13	16,5	1,05
1994 y posteriores	100	1,0	2,0	13	16,5	1,05

4.2.2.1 No aplicará el valor del Factor Lambda en el caso de la prueba en marcha mínima.

4.3 Quedan exceptuados del criterio de Factor Lambda establecido en el numeral 4.2.1. (TABLA 1) y el numeral 4.2.2 (TABLA 2) de la presente Norma Oficial Mexicana los vehículos que por diseño operen con mezcla pobre, conforme a las especificaciones establecidas por el fabricante y del conocimiento de la autoridad competente.

4.4 Las autoridades responsables de los PVVO, deberán complementar la evaluación de la operación del vehículo y del sistema de control de emisiones del mismo, con las prestaciones tecnológicas que brinda el OBD, para vehículos cuyos modelo sean 2006 y posteriores, con base a lo señalado en la 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 las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, o la que la sustituya.

4.5 Los vehículos nuevos podrán quedar exentos de la verificación vehicular obligatoria por un periodo de hasta dos años posteriores a partir de su adquisición, y de acuerdo

	a lo establecido en las disposiciones expedidas por las autoridades federales y/o locales competentes. Estas autoridades podrán ampliar el beneficio de exención de acuerdo a las políticas de promoción de vehículos con nuevas tecnologías de control de emisiones.
<b>Vinculación:</b>	<p>Con respecto al proyecto, se manifiesta que los vehículos automotores (de carga) que transiten por la zona de estudio, durante la modernización de la carretera, deberán considerar las especificaciones que esta norma oficial mexicana establece para el correcto funcionamiento de estos, toda vez que existirán emisiones a la atmósfera por este tipo de transporte.</p> <p>Sin olvidar mencionar que el proyecto, durante su desarrollo, ejecutará diversas medidas ambientales con la finalidad de evitar o reducir al mínimo las afectaciones sobre el medio ambiente a intervenir, como las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afinación y mantenimiento periódico de vehículos y maquinaria que operen en los frentes de trabajo. La maquinaria y vehículos deberán contar con un programa de verificación de emisiones contaminantes y cumplirlo cuando las regulaciones Federales o Estatales así se lo demanden.</li> <li>• Regar la superficie del suelo y material terrígeno en el frente de trabajo. Cuando el tránsito de vehículos genere polvos excesivos, la empresa responsable deberá regar los caminos para evitar la generación excesiva de polvos.</li> <li>• Cumplimiento y supervisión de las emisiones de ruido.</li> <li>• Trabajar en horario diurno.</li> <li>• En el caso de transportes para acarreo de material, estos deberán mantener el material húmedo y en algunos casos, de ser necesario, se cubrirá la caja con lona. La finalidad es evitar accidentes y la generación de polvos por los caminos y calles.</li> </ul>

**Emisiones a la atmósfera:**

**NOM-045-SEMARNAT-2017. Publicada DOF 08/marzo/2018**

<b>Objetivo y Campo de Aplicación:</b>	Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.
<b>Definiciones:</b>	3.10. Motor diesel. La fuente de potencia que se caracteriza por el combustible que es encendido dentro de la cámara, debido al calor producido por la compresión de aire dentro de la misma.

	<p>3.11. Opacidad. La condición en la cual una materia impide parcial o totalmente el paso del haz de luz.</p> <p>3.20. Vehículo automotor en circulación. El vehículo de transporte terrestre de carga o de pasajeros que transita en la vía pública, propulsado por su propia fuente motriz.</p>																		
<p><b>Numerales observar:</b></p> <p><b>a</b></p>	<p>4. Límites máximos permisibles de opacidad.</p> <p>4.1. Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diesel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3 856 kilogramos, es el establecido en la tabla 1.</p> <p style="text-align: center;"><b>Tabla No. 1</b></p> <table border="1" data-bbox="472 617 1344 785"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coefficiente de absorción de luz (m<sup>-1</sup>)</th> <th>Por ciento de opacidad (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2003 y anteriores</td> <td>2.5</td> <td>65.87</td> </tr> <tr> <td>2004 y posteriores</td> <td>2.0</td> <td>57.68</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.2. Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diesel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3 857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.</p> <p style="text-align: center;"><b>Tabla No. 2</b></p> <table border="1" data-bbox="469 995 1360 1163"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coefficiente de absorción de luz (m<sup>-1</sup>)</th> <th>Por ciento de opacidad (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1990 y anteriores</td> <td>3.0</td> <td>72.47</td> </tr> <tr> <td>1991 y posteriores</td> <td>2.5</td> <td>65.87</td> </tr> </tbody> </table>	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m <sup>-1</sup> )	Por ciento de opacidad (%)	2003 y anteriores	2.5	65.87	2004 y posteriores	2.0	57.68	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m <sup>-1</sup> )	Por ciento de opacidad (%)	1990 y anteriores	3.0	72.47	1991 y posteriores	2.5	65.87
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m <sup>-1</sup> )	Por ciento de opacidad (%)																	
2003 y anteriores	2.5	65.87																	
2004 y posteriores	2.0	57.68																	
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m <sup>-1</sup> )	Por ciento de opacidad (%)																	
1990 y anteriores	3.0	72.47																	
1991 y posteriores	2.5	65.87																	
<p><b>Vinculación:</b></p>	<p>De lo anterior, los camiones de transporte a utilizar durante la modernización de la carretera federal, deberán cumplir con las especificaciones de esta norma oficial mexicana, en virtud de que los motores de estos vehículos trabajan en su gran mayoría con combustible diesel y, en consecuencia, emiten contaminantes a la atmósfera. No obstante, para contribuir con el cuidado y protección al medio ambiente del sitio a intervenir, en el contenido del capítulo VI de la MIA-R se describen un conjunto de medidas de mitigación, las cuales tiene como objetivo primordial el evitar o disminuir al mínimo los impactos que se llegaran a presentar durante la construcción del proyecto; entre las que se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afinación y mantenimiento periódico de vehículos y maquinaria que operen en los frentes de trabajo. La maquinaria y vehículos deberán contar con un programa de verificación de emisiones contaminantes y cumplirlo cuando las regulaciones Federales o Estatales así se lo demanden.</li> <li>• Regar la superficie del suelo y material terrígeno en el frente de trabajo. Cuando el tránsito de vehículos genere polvos excesivos, la empresa responsable deberá regar los caminos para evitar la generación excesiva de polvos.</li> <li>• Cumplimiento y supervisión de las emisiones de ruido.</li> </ul>																		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar en horario diurno.</li> <li>• En el caso de transportes para acarreo de material, estos deberán mantener el material húmedo y en algunos casos, de ser necesario, se cubrirá la caja con lona. La finalidad es evitar accidentes y la generación de polvos por los caminos y calles.</li> </ul>
--	---

## Suelos

<b>NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012. Publicada DOF 10/septiembre/2013</b>	
<b>Objetivo y Campo de Aplicación:</b>	<p>Establecer los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación con hidrocarburos en suelos.</p>
<b>Definiciones:</b>	<p>4.2. Características del sitio. Características o propiedades físicas, químicas, mecánicas y dinámicas de un suelo y de la(s) sustancia(s) distribuidas en él, así como los procesos que controlan el comportamiento y transporte del contaminante en el medio en el que se encuentra alojado y que proporcionan la comprensión de éstos para poder predecir su comportamiento futuro en el sitio.</p> <p>4.3. Derrame. Cualquier descarga, liberación, rebose, achique o vaciamiento de hidrocarburos que se presente en suelo.</p> <p>4.20. Suelo. Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos que comprende desde la capa superior de la superficie terrestre hasta diferentes niveles de profundidad.</p> <p>4.21. Suelo contaminado con hidrocarburos. Aquel en el cual se encuentran presentes hidrocarburos que por sus cantidades y características afecten la naturaleza del suelo.</p>
<b>Numerales a observar:</b>	<p>6. Límites máximos permisibles.</p> <p>6.1. Los productos asociados a los derrames de hidrocarburos para los que se establecen límites máximos permisibles de contaminación en suelos se enlistan en la Tabla 1.</p>



**Tabla 1.- Hidrocarburos que deberán analizarse en función del producto contaminante**

PRODUCTO CONTAMINANTE	HIDROCARBUROS					
	FRACCION PESADA	HAPs	FRACCION MEDIA	HAPs	FRACCION LIGERA	BTEX
Mezclas	X	X	X	X	X	X
Petróleo crudo	X	X	X	X	X	X
Combustóleo	X	X				
Parafinas	X	X				
Petrolatos	X	X				
Aceites	X	X				
Gasóleo			X	X		
Diesel			X	X		
Turbosina			X	X		
Keroseno			X	X		
Creosota			X	X		
Gasavión					X	X
Gasolvente					X	X
Gasolinas					X	X
Gasnafta					X	X

6.2. Los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos se presentan en las tablas 2 y 3.

**Tabla 2.- Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo**

FRACCION DE HIDROCARBUROS	Uso de suelo predominante <sup>1</sup> (mg/kg base seca)			Método analítico
	Agrícola <sup>2</sup>	Residencial <sup>3</sup>	Industrial	
Ligera	200	200	500	Anexo A.1
Media	1,200	1,200	5,000	Anexo A.2
Pesada	3,000	3,000	6,000	Anexo A.3

1. Para usos de suelo mixto, deberá aplicarse la especificación al menor valor de los usos de suelo involucrados.

2. Agrícola incluye suelo forestal, recreativo, y de conservación.

3. Industrial incluye comercial.

**Tabla 3.- Límites máximos permisibles para hidrocarburos específicos en suelo**

Hidrocarburos específicos	Uso de suelo predominante <sup>1</sup> (mg/kg base seca)			Método analítico
	Agrícola <sup>2</sup>	Residencial <sup>3</sup>	Industrial	
Benceno	6	6	15	Anexo A.4
Tolueno	40	40	100	Anexo A.4
Etilbenceno	10	10	25	Anexo A.4
Xilenos (suma de isómeros)	40	40	100	Anexo A.4
Benzo[a]pireno <sup>4</sup>	2	2	10	Anexo A.5
Dibenzo[a,h]antraceno <sup>4</sup>	2	2	10	Anexo A.5
Benzo[a]antraceno <sup>4</sup>	2	2	10	Anexo A.5
Benzo[b]fluoranteno <sup>4</sup>	2	2	10	Anexo A.5
Benzo[k]fluoranteno <sup>4</sup>	8	8	80	Anexo A.5
Indeno (1,2,3-cd)pireno <sup>4</sup>	2	2	10	Anexo A.5

1. Para usos de suelo mixto, deberá aplicarse la especificación al menor valor de los usos de suelo involucrados.
2. Agrícola incluye suelo forestal, recreativo y de conservación.
3. Industrial incluye comercial.
4. La determinación de hidrocarburos aromáticos polinucleares deberá realizarse únicamente en los casos que se pretende demostrar que se está cumpliendo con los límites máximos permisibles.

7. Especificaciones para la caracterización.

8. Especificaciones ambientales para la remediación.

**Vinculación:**

En atención a las especificaciones señaladas en esta norma oficial mexicana, en el contenido del capítulo VI de la MIA-R del proyecto se describen las medidas ambientales que se proponen para el cuidado del factor ambiental suelo, las cuales, tienen como fin primordial evitar o disminuir al mínimo las afectaciones sobre el medio ambiente del sitio a intervenir, mismas que estarán a cargo de la empresa responsable designada para la ejecución del proyecto.

En caso de que por alguna circunstancia se produzca alguna actividad que pueda incidir en la composición natural del suelo, se realizarán las medidas de mitigación que se describen a continuación:

Para evitar o disminuir la exposición de los suelos a los agentes erosivos como el agua y el viento, se plantea la implementación de un Programa de Reforestación y Programa de Protección de Suelos, los cuales, ayudarán a evitar la exposición en los suelos en la superficie del derecho de vía, a los agentes erosivos como son viento y agua. Así también, se realizará lo siguiente:

- Protección de suelos en zonas expuestas.
- Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos.
- Manejo y disposición adecuada de residuos y materiales de la construcción.
- Manejo y disposición adecuada de residuos y sustancias peligrosas y manejo especial.
- Instalaciones adecuadas de los almacenes temporales de residuos sólidos y sustancias peligrosas o de manejo especial.

Dichas acciones, tienen como fin primordial evitar o disminuir al mínimo las afectaciones sobre el medio ambiente del sitio a intervenir, mismas que estarán a cargo de la empresa responsable designada para la ejecución del proyecto.

### III.10.2. Normas de Construcción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

El desarrollo de la infraestructura carretera en nuestro país requiere de especificaciones que regulen su proceso constructivo, siendo la SCT a través del Instituto Mexicano del Transporte (IMT) la encargada de desarrollar Normas Técnicas, que establezcan las bases para diseño, desarrollo, operación y mantenimiento de la infraestructura del transporte, así como las características y calidad de los materiales y de la maquinaria a emplear en el desarrollo de obra pública y los servicios que se deriven de ella.

#### Propósito de la normativa para la infraestructura del transporte (N-INT-1/99).

La normativa para la infraestructura del transporte (Normativa SCT) es el conjunto de criterios, métodos y procedimientos para la correcta ejecución de los trabajos que realiza la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para la infraestructura del transporte y tiene los siguientes objetivos.

La uniformidad de estilo y calidad en las obras públicas y en los servicios relacionados con ellas, que realiza la Secretaría para la infraestructura del transporte, estableciendo los criterios y procedimientos para la planeación, licitación, adjudicación, contratación, ejecución, supervisión y, en su caso, operación y mitigación del impacto ambiental.

Establecer los criterios y procedimientos para la concesión de la infraestructura para el transporte.

Normar las relaciones de la Secretaría con las personas físicas y/o morales que contraten la ejecución de obras públicas y los servicios relacionados con ellas, o a las que se les otorguen concesiones de infraestructura para el transporte.

Orientar la selección y aplicación de los criterios, métodos y procedimientos más convenientes para la realización de los estudios y proyectos; para la ejecución, supervisión, aseguramiento de calidad, operación y mitigación del impacto ambiental de la infraestructura durante su construcción, conservación, reconstrucción y modernización.

Conforme a lo anterior y teniendo presente que el proyecto es una obra de infraestructura carretera promovida por la SCT, durante el proceso de sus actividades algunas de las normas de construcción que deberán observarse son las siguientes:

#### **Normas sobre terracerías:**

N·CTR·CAR·1·01·001/11. DESMONTE.

La norma menciona los aspectos a considerar en la ejecución del desmonte, para carreteras de nueva construcción. El desmonte es la remoción de la vegetación existente en el derecho de vía, en las zonas de bancos, de canales y en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones, entre otras con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, evitar daños a la obra y mejorar la visibilidad.

N.CTR.CAR.1.01.002/11. DESPALME.

La norma contiene los aspectos a considerar en la ejecución del despalme, para carreteras de nueva construcción. El despalme es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

N.CTR.CAR.1.01.007/11. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS.

Esta norma contiene los aspectos por considerar en la excavación para estructuras de carreteras de nueva construcción. Las excavaciones para estructuras son las que se ejecutan a cielo abierto en el terreno natural o en rellenos existentes, para alojar estructuras y obras de drenaje

N.CTR.CAR.1.01.013/00. ACARREOS.

La norma contiene los aspectos a considerar en el transporte de materiales aprovechables o de desperdicio, para carreteras de nueva construcción. Los acarreos son el transporte del material producto de bancos, cortes, excavaciones, desmontes, despalmes y derrumbes, desde el lugar de extracción hasta el sitio de su utilización, depósito o banco de desperdicios, según lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría. De acuerdo con la distancia de transporte, los acarreos pueden ser: acarreo libre, acarreo hasta (100) cien metros, acarreo hasta (1) kilometro y acarreo mayor a (1) kilometro.

**Normas sobre pavimentos:**

N.C.TR.CAR.1.04.001/03. REVESTIMIENTOS ESTABILIZADOS Y NO ESTABILIZADOS.

La norma contiene los aspectos por considerar en la construcción de revestimientos como superficies de rodadura para caminos, ya sean estabilizados con cloruro de calcio o sin estabilización. El revestimiento es una capa de materiales pétreos seleccionados, con una composición granulométrica determinada, que se coloca sobre las terracerías con el objeto de servir como superficie de rodadura. Si lo indica el proyecto o lo ordena la Secretaría, se estabiliza con cloruro de calcio, para mejorar su nivel de servicio y disminuir la generación de polvo durante el paso de los vehículos.

N.CTR.CAR.1.04.005/00. RIEGOS DE LIGA.

La norma contiene los aspectos a considerar en la aplicación de riegos asfálticos de liga en la construcción de carreteras y autopistas. Consiste en la aplicación de un material asfáltico sobre una capa de pavimento, con objeto de lograr una buena adherencia con otra capa de mezcla asfáltica que se construya encima. Normalmente se utiliza una emulsión asfáltica de rompimiento rápido. La aplicación del riego de liga puede omitirse si la carpeta asfáltica que se construirá encima tiene un espesor mayor o igual que diez (10) centímetros.

N.CTR.CAR.1.04.006/04. CARPETAS ASFÁLTICAS CON MEZCLA EN CALIENTE.

La norma contiene los aspectos por considerar en la construcción de carpetas asfálticas con mezcla en caliente, para pavimentos de carreteras de nueva construcción. Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente, son aquellas que se constituyen mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos y cemento asfáltico, modificado o no, utilizando calor como vehículo de incorporación. Según la granulometría del material pétreo que se utilice, pueden ser de granulometría densa, semiabierta o abierta.

#### **Vinculación:**

El proyecto se vincula con estas normas, ya que éstas proponen valores específicos para su diseño, características y calidad de los materiales y de los equipos de instalación permanente, así como, los métodos generales de ejecución, medición y base de pago de los diversos conceptos de obra y, en general, todos aquellos aspectos que se puedan convertir en especificaciones al incluirse en los proyectos o en los términos de referencia para la ejecución de las obras públicas y de los servicios relacionados con la infraestructura del transporte, éstos valores, métodos y especificaciones orientan la ejecución, supervisión, aseguramiento de calidad, operación y mitigación del impacto ambiental de la infraestructura carretera durante su construcción, conservación, reconstrucción y modernización.

### **III.11. Conclusiones**

Las obras relacionadas con la construcción o modernización de vías generales de comunicación y las actividades de cambio de uso de suelo en terreno forestal, requieren de la autorización en materia ambiental por parte de la autoridad federal competente por las posibles alteraciones o afectaciones ambientales que procedan con la realización de estos trabajos; por lo que, en cumplimiento a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se presenta a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la manifestación de impacto ambiental modalidad regional del presente proyecto para su análisis y resolución respectiva.

Del análisis realizado a los ordenamientos antes citados se tiene que las obras y actividades que se proponen para la modernización del actual Camino, respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio no se tiene ninguna controversia con el ordenamiento, toda vez que, no establece limitaciones o restricciones para el desarrollo del sector carretero en el país, además, este instrumento de política ambiental no tiene por objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales, y es de carácter orientativo dirigido a la administración pública federal (APF).

Los programas nacionales de desarrollo, impulsan la conservación y el mantenimiento de toda la infraestructura existente y la terminación de las obras útiles, suspendidas o en proceso, así como, la construcción, modernización, y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal; por su parte, los planes de desarrollo estatal y municipal, de igual manera, impulsan la rehabilitación, la construcción, la modernización y la ampliación de carreteras y caminos para la óptima movilidad de los usuarios que transiten por estas vialidades estatales y municipales; por lo que, las obras y actividades que se proponen en el presente proyecto presentan reciprocidad con los objetivos señalados en los documentos de planeación analizados.



Es importante mencionar que el proyecto no tiene como objetivo el aprovechamiento o utilización de los recursos naturales renovables o no renovables de la región, ni su desarrollo generará contaminación permanente al aire, al agua y al suelo. Las obras y actividades que se proyectan únicamente requieren de la ocupación del suelo para su construcción y adecuado funcionamiento, es decir, el proyecto una vez construido no causará más impactos ambientales de los que, en su momento, durante su ejecución se puedan prever, atenuar y compensar, por lo que, la realización del proyecto en conjunto con las medidas de mitigación propuestas, no afectarán la integralidad funcional y la capacidad de carga del ecosistema en la región a intervenir.

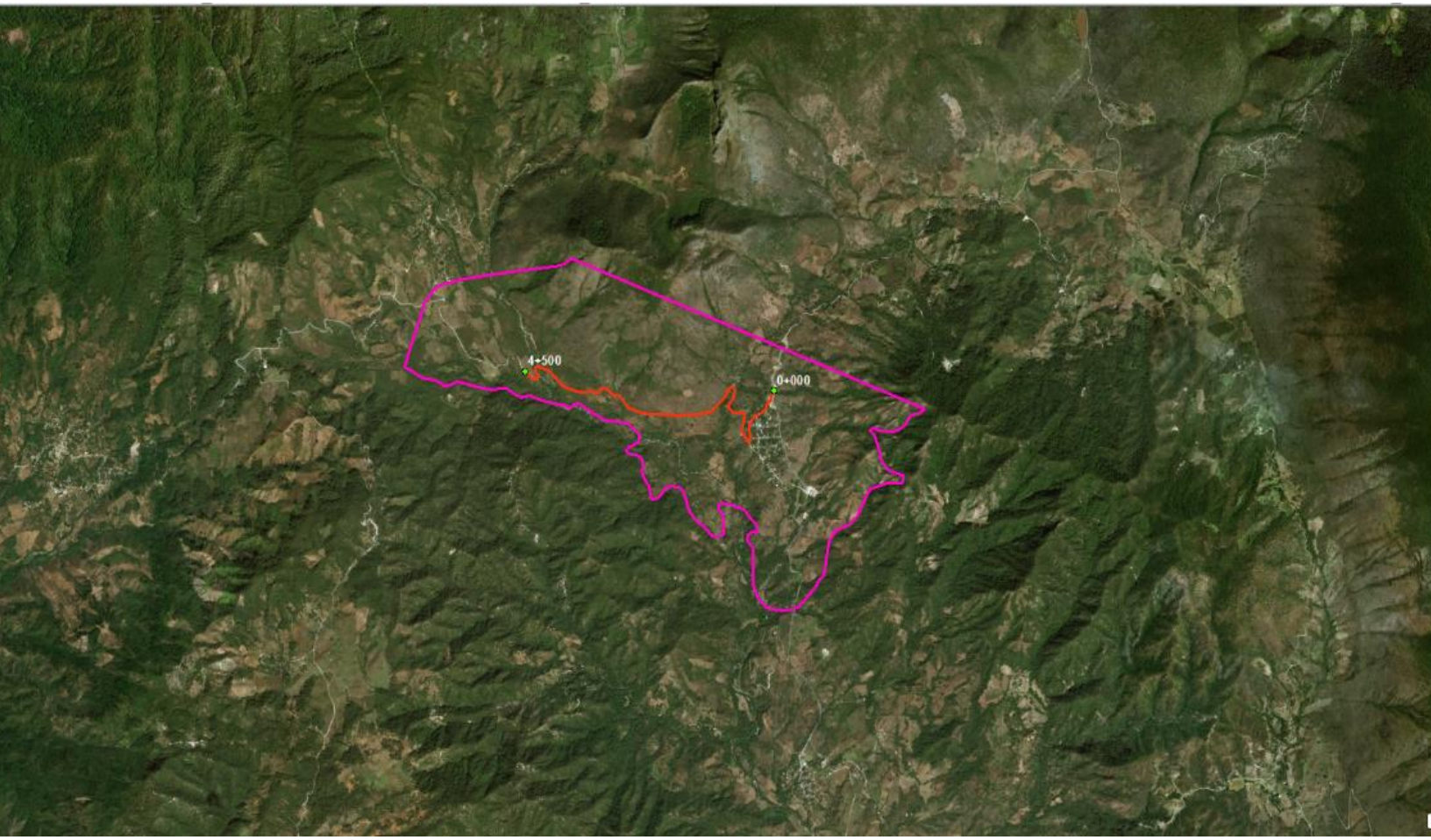
Hecho el análisis y la vinculación jurídica de todos y cada uno de los documentos normativos aplicables al proyecto cabe reiterar, que la ubicación del proyecto presenta una peculiaridad respecto a la ubicación limítrofe entre los estados de Colima y Jalisco, situación que requiere de un análisis específica a nivel regional, local y puntual respecto al cumplimiento de la normatividad ambiental, ordenamientos en materia de planeación, regulación y administración de las políticas, usos de suelo y en general de los objetivos de cada estado, municipio y localidad.

Si bien se manifiesta que el tramo del camino rural: La Loma - Lim. del Estado Colima-Jalisco, considera la sección del Km. 0+000 al Km. 4+500 (Tipo "D"), propuesto a ser pavimentado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT-Colima, de acuerdo con la cartografía del INEGI 2018, se encuentra en los Estados de Colima y Jalisco, en los Municipios de Cuautitlán de García Barragán y Tolimán (Jalisco) y en Minatitlán (Colima), es importante reiterar que la mayor parte del trazo se localiza dentro del Municipio de Minatitlán en Colima (del km 0+000 al km 3+970 y del km 4+300 al km 4+050), sin embargo, importante es mencionar que unas pequeñas fracciones del trazo transcurren dentro del Municipio de Cuautitlán de García Barragán en Jalisco (del km 4+050 al km 4+500 y del km 4+190 al km 4+300), así mismo transcurre otra pequeña fracción del trazo en el Municipio de Tolimán en Jalisco (del km 3+970 al km 4+190).

En la presente MIA-R fueron considerados los municipios del Estado de Jalisco y los ordenamiento que regulan los usos del suelo en dicho Estado, aun cuando se intervienen en una minina superficie, y debido a que son parte de los trabajos y compromisos que impulsa el gobierno federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes por parte del Centro SCT Colima, los cuales se vinculan directamente con las disposiciones jurídicas en materia de infraestructura de transportes, además, dichos trabajos serán financiados con recursos federales, y por ende, deberán cumplir con las especificaciones técnicas de un camino tipo D que establece la normatividad de la propia SCT previa autorización de las autoridades correspondientes; Se concluye que la realización de las obras y actividades descritas en el contenido del presente manifiesto no presentan incongruencia o incompatibilidad con dichos ordenamientos, al contrario, se puede afirmar que la ejecución del proyecto es jurídica y formalmente viable al cumplir con todas las disposiciones vigentes.

## CAPÍTULO IV

# DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN



## Tabla de contenido

IV.1 Delimitación y Justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto .....	4
IV.1.1 Delimitación preliminar del área de estudio .....	7
IV.1.2 Delimitación definitiva del sistema ambiental regional .....	12
IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental Regional .....	16
IV.2.1 Clima .....	16
IV.2.2 Temperatura .....	17
IV.2.3 Precipitación .....	18
IV.2.4 Fenómenos Climatológicos .....	19
IV.2.5 Fisiografía .....	20
IV.2.6 Sismicidad .....	21
IV.2.7 Geología .....	22
IV.2.8 Geomorfología .....	24
IV.2.9 Edafología .....	25
IV.2.10 Hidrología .....	27
IV.3 Descripción y caracterización del medio biótico .....	34
IV.3.1 Vegetación .....	34
IV.3.1.1 Descripción de la Vegetación a nivel SAR .....	34
IV.3.1.2 Descripción de los Tipos de Vegetación en el SAR .....	35
IV.3.1.3 Riqueza de especies .....	40
IV.3.1.4 Distribución .....	40
IV.3.1.5 Estadísticos .....	41
IV.3.1.6 Lista de especies en estatus de riesgo conservación registrados en el Sistema Ambiental Regional .....	45
IV.3.1.7 Vegetación registrada en el Área de influencia .....	45
IV.3.1.8 Especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 .....	49
IV.3.2 Caracterización de la fauna .....	50
IV.3.2.1 Provincia zoográfica donde se ubica el SA .....	51
IV.3.2.2 Especies de fauna silvestre con presencia potencial en el Sistema Ambiental .....	51
IV.3.2.3 Metodología .....	53
IV.3.2.4 Fauna registrada en la zona del proyecto y Área de Influencia .....	55
IV.3.2.5 Abundancia de las especies de fauna silvestre registrada en la superficie del proyecto .....	55
IV.3.2.6 Análisis de la diversidad faunística en la superficie del proyecto .....	56
IV.3.2.7 Especies registradas en la superficie del proyecto con alguna categoría de riesgo en la NOM.059-SEMARNAT-2010 .....	62
IV.4 Medio socioeconómico .....	64
IV.4.1 Aspectos socioeconómicos .....	64
IV.4.2 Aspectos sociales .....	65

IV.4.3 Grupos Étnicos .....	67
IV.4.4 Vivienda y Servicios Públicos .....	69
IV.4.5 Salud .....	72
IV.4.6 Educación .....	74
IV.4.7 Deporte .....	76
IV.4.8 Vías de comunicación .....	77
IV.4.9 Festividades y tradiciones .....	77
IV.4.10 Económica .....	78
IV.5 Análisis del paisaje .....	80
IV.5.1 Caracterización del paisaje .....	80
IV.5.2 Calidad del paisaje .....	82
IV.5.3 Fragilidad ambiental .....	84
IV.5.4 Fragilidad del medio físico .....	85
IV.5.5 Fragilidad del medio biológico .....	87
IV.6 Diagnóstico ambiental regional .....	91
IV.7 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional .....	93
IV.7.1 Medio físico .....	93
IV.7.1.1 Clima .....	93
IV.7.1.2 Aire .....	93
IV.7.1.3 Agua .....	94
IV.7.1.4 Suelo .....	94
IV.7.1.5 Geología y morfología .....	94
IV.7.2 Medio Biótico .....	94
IV.7.2.1 Flora .....	94
IV.7.2.2 Fauna .....	95
IV.7.3 Paisaje .....	95
IV.7.4 Medio social .....	96
IV.7.4.1 Demografía .....	96
IV.7.4.2 Modificaciones en el uso del suelo .....	96
IV.7.4.3 Competencia por límites territoriales .....	96
IV.7.4.4 Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación seguridad, entre otros .....	96
IV.7.5 Medio económico .....	96
IV.7.5.1 Modificaciones en el nivel de ingresos de población local y/o de la población económicamente activa de la región .....	96
IV.7.5.2 Cambio estructural en el nivel adquisitivo .....	97
IV.7.5.3 Alteraciones en la tenencia de la tierra y en el desarrollo de las actividades productivas .....	97
IV.7.5.4. Desequilibrio entre oferta y demanda del factor trabajo .....	98
IV.7.5.5. Relaciones costo-beneficio en desequilibrio .....	98



El Artículo 13 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) establece que la MIA-R en su capítulo IV debe presentar una Descripción del Sistema Ambiental Regional (SAR) y el señalamiento de las tendencias del desarrollo y deterioro de la región. En cumplimiento de lo cual, en este capítulo se desarrolla y establecen los criterios, se describe la metodología y se hace la delimitación de dicho SAR, para posteriormente hacer la caracterización de las condiciones ambientales tanto físicas como bióticas, lo cual será la base para elaborar el diagnóstico ambiental de la región que será afectada por las obras y actividades del proyecto.

## **IV.1 Delimitación y Justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto**

Para realizar la delimitación del Sistema Ambiental Regional, se establece una definición operativa de lo que se entiende por ese concepto, con el fin de que sea la base a partir de la cual se establezcan los criterios y la metodología apropiada que permita delimitar dicho sistema. En ese sentido, se define como Sistema Ambiental Regional, el ámbito espacial que presenta condiciones bióticas y abióticas homogéneas, conformando una unidad o unidades ambientales interconectadas dentro del cual se encuentra el proyecto y en donde serán provocados los impactos ambientales debido a las obras y actividades del proyecto. Se puede entender también como el ámbito espacial que constituye el entorno del proyecto.

Debido a la complejidad de las interacciones dentro del ecosistema, se requieren establecer criterios objetivos de tipos ambientales; físicos, biológicos y geográficos, así como criterios con base en instrumentos de planeación, tales como ordenamientos, programas de desarrollo urbano, delimitación de áreas naturales protegidas y áreas ambientalmente prioritarias. Todos ellos con relación a la ubicación y al tipo de proyecto de que se trate.

Para el caso de este proyecto, la definición de los límites del SAR está en función del alcance de afectación del proyecto sobre los factores del medio ambiente, derivado de lo cual se eligen los criterios y escalas de análisis, de tal manera que reflejen el espacio físico sobre el cual se esperan los impactos ambientales y la influencia del proyecto.

Con base en la experiencia, se considera que los impactos ambientales que provoca un proyecto de construcción de una carretera generan impactos a lo largo de la microcuenca o nanocuenca, por lo que en función de las dimensiones y características del proyecto y de las condiciones ambientales presentes, se decidió la aplicación de los siguientes criterios para la delimitación del SAR.

- Nivel 1, escalas 1:1'000,000, 1:500,000 o 1:250,000: Incluye criterios como fisiografía, geología, cuencas hidrológicas, clima, regionalización de programas de ordenamiento



ecológico territorial, regionalización de áreas naturales protegidas o regiones ambientales prioritarias (Regiones terrestres e hidrológicas prioritarias, áreas de importancia para la conservación de las aves, sitios RAMSAR).

- Nivel 2, escalas 1:100,000, 1:50,000: Unidades de relieve, geoformas, tipo de suelo
- Nivel 3, escalas 1:20,000 a 1:1000

Distribución de los principales tipos de vegetación, distribución de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Se consideran también y para los casos que sea aplicable la presencia de accidentes geográficos, tales como alguna ciudad o infraestructura como una carretera, un puente o una presa, que permitan establecer un límite físico entre alguna región.

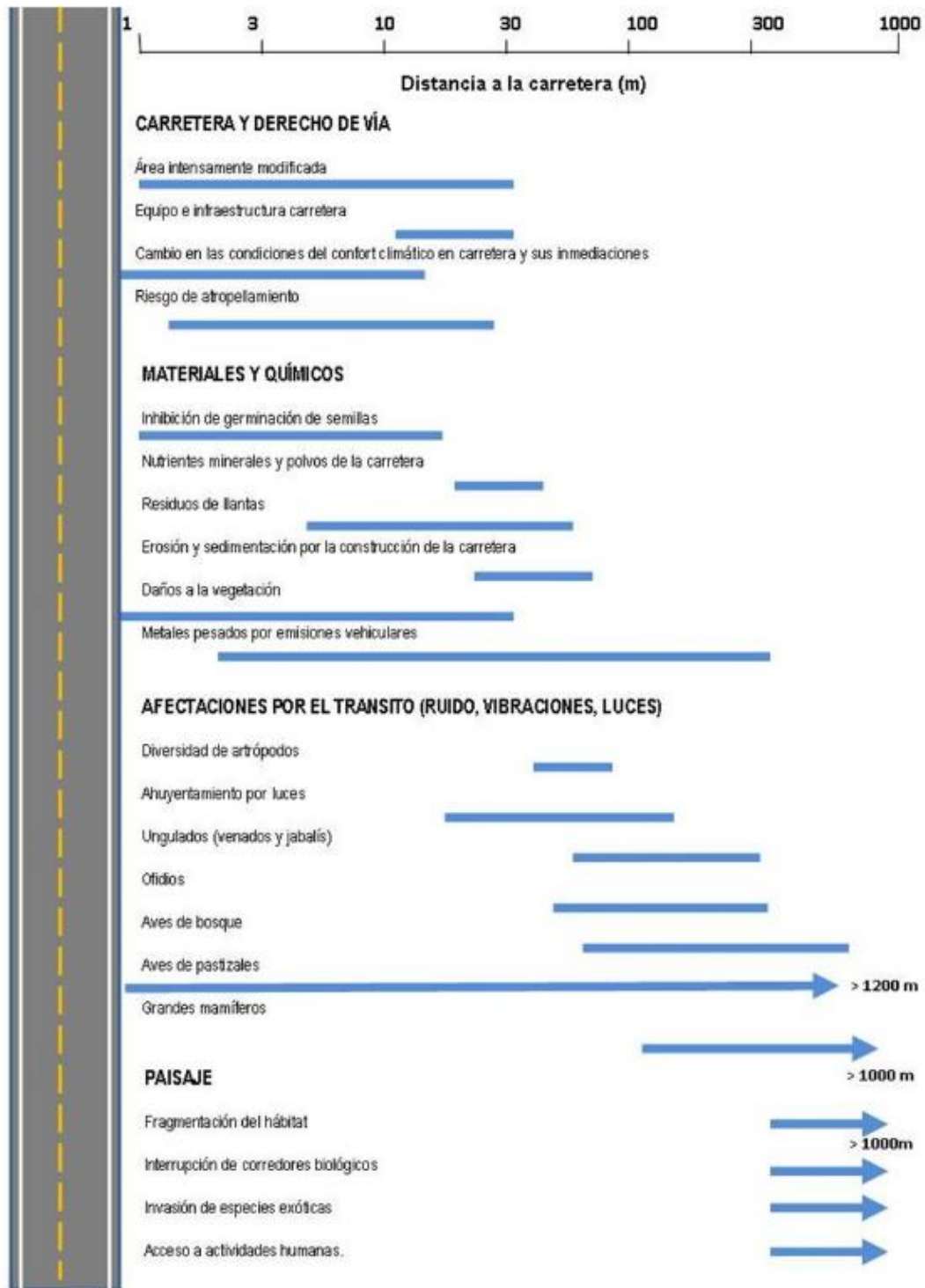
- Escalas 1:20,000 a 1:1000

Para los casos que sean aplicables la presencia de accidentes geográficos, tales como poblados, infraestructura carretera, presas, zonas agrícolas, etc, que absorben los impactos ambientales y permiten establecer un límite al sistema ambiental.

Se consideró también la delimitación de la Unidad de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico aplicable por el sitio en donde se ubica el proyecto.

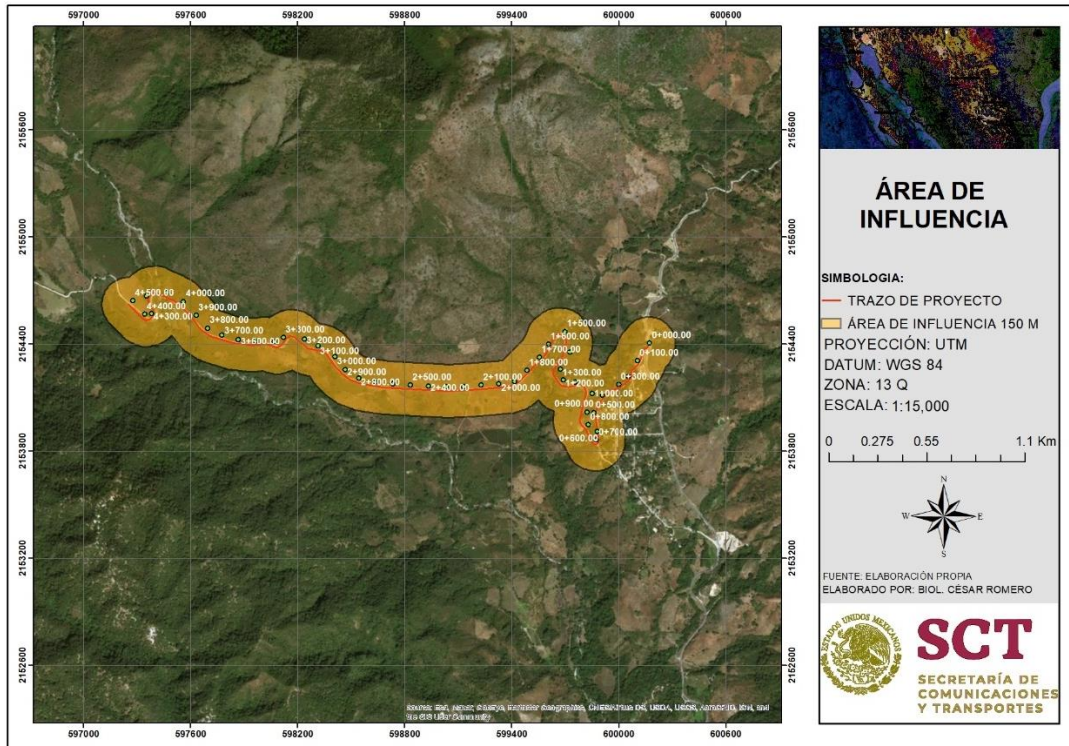
Los criterios señalados se vinculan con el tipo y características del proyecto para definir la extensión esperada de los impactos ambientales y de esta manera delimitar el Sistema Ambiental Regional.

Con el fin de acotar las dimensiones del SAR a niveles que realmente reflejen la extensión de los impactos ambientales provocados por las obras propuestas para el proyecto dentro de límites ambientales definidos, los criterios señalados previamente se vinculan con la extensión de afectación de las obras sobre los componentes ambientales, para lo cual se acude a la experiencia y a la información bibliográfica, para este caso se consideran las estimaciones de la distancia máxima a la cual se consideran los impactos ambientales de una carretera significativos a partir del eje del trazo. Lo anterior se muestra en la siguiente figura.



Distancia máxima a la cual se consideran impactos significativos de una carretera. Tomado de Forman, et. al (2003).

De acuerdo a lo anterior, el nivel máximo de afectación se ubica hasta una distancia de aproximadamente 150 m del eje de la carretera. Con esta información se generó la siguiente imagen con el fin de ubicar dicha área con respecto a los criterios con los cuales se pretende delimitar el SAR, de tal manera que sea congruente con la extensión de afectación, procurando hacer la delimitación incluyendo unidades ambientales completas.



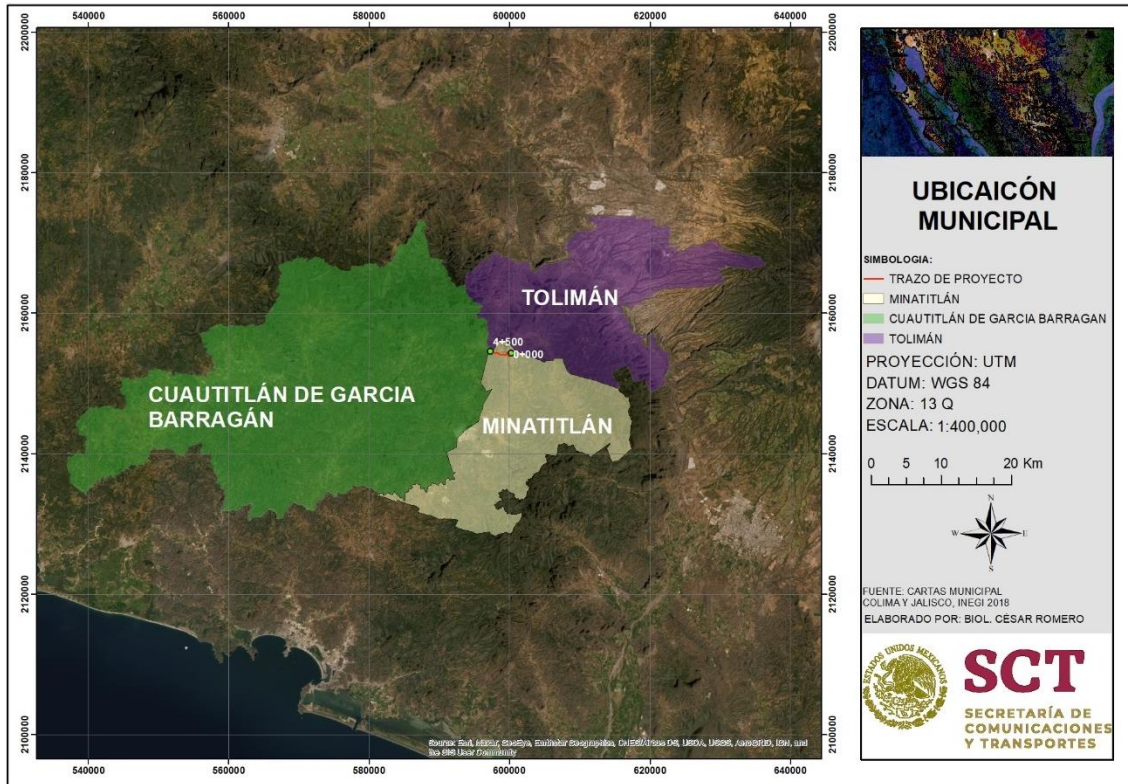
Delimitación de la zona de influencia directa del proyecto

#### IV.1.1 Delimitación preliminar del área de estudio

A partir del análisis de la cartografía digital utilizada, del reconocimiento del ambiente en los trabajos de campo y mediante el análisis de dicha información, se propuso la delimitación de un polígono a partir de criterios objetivos evitando trazar límites arbitrarios que fraccionaran unidades geomorfológicas o de vegetación, respetando las geoformas y los rasgos naturales del paisaje, buscando incluir componentes ambientales que tuvieran relación con las obras y actividades del proyecto, de acuerdo a la extensión de la influencia directa del proyecto.

Fueron examinados los criterios ambientales con la finalidad de definir una región, la cual integre de manera objetiva un sistema ambiental funcional delimitado por la uniformidad y continuidad de sus componentes ambientales tales como las geoformas, la cubierta vegetal, presencia de áreas naturales protegida, regiones prioritarias etc.





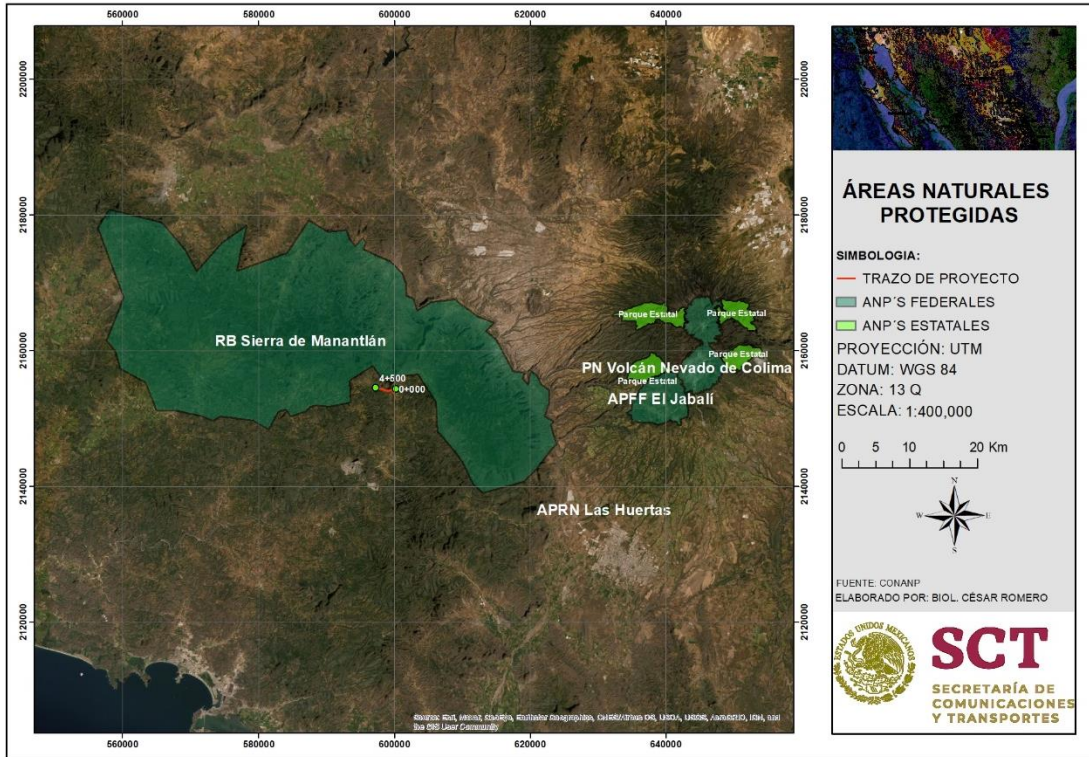
Ubicación del trazo dentro de los municipios de Cuautitlán de García Barragán, Tolimán y Minatitlán.

Para realizar la delimitación del Sistema Ambiental se consideró:

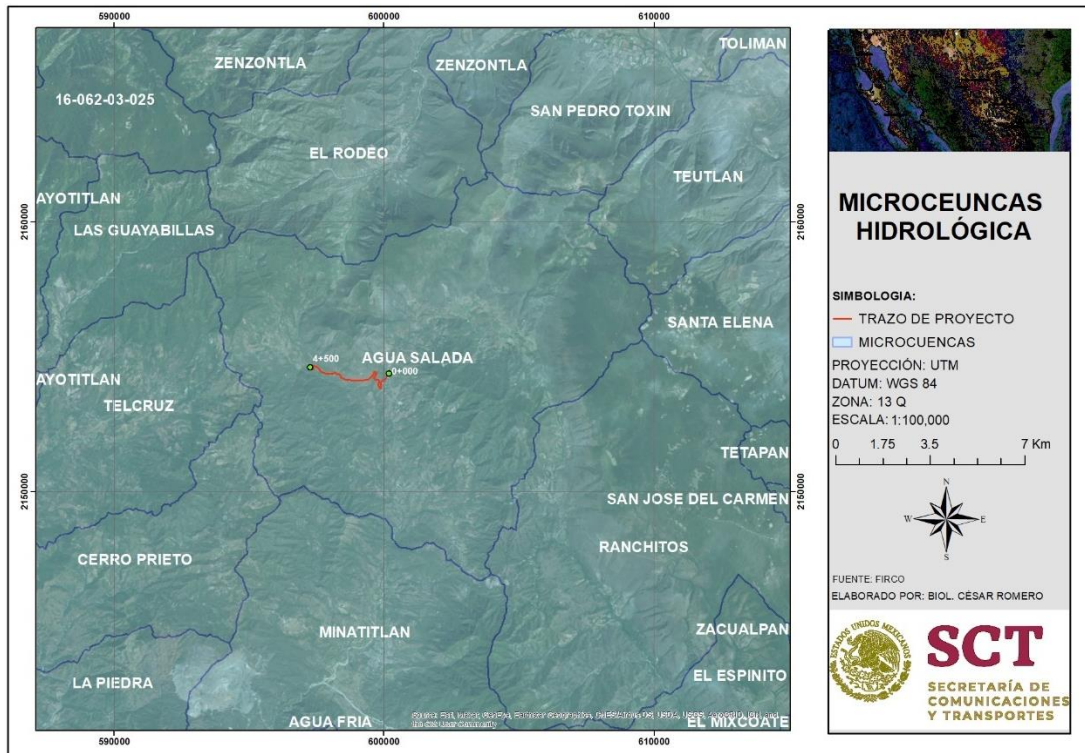
- La delimitación física de los componentes del sistema, en este caso la microcuenca y la nanocuenca.
- El área de influencia del proyecto.
- La uniformidad y continuidad de los componentes ambientales presentes en la zona del proyecto.
- La distribución de la vegetal.

A partir de lo anterior se realizó un análisis territorial de los elementos bióticos y abióticos presentes en el área de influencia del proyecto, con el fin de delimitar la unidad ambiental dentro de la cual se ubica el proyecto.

Criterios tales como región hidrológica y cuencas, no fueron utilizados, debido a la dimensión del proyecto y el alcance estimado de los probables impactos ambientales esperados. Así también la delimitación de áreas naturales protegidas no se considera, por encontrarse el proyecto fuera de dichas delimitaciones. A continuación, se presentan las imágenes para ubicar el proyecto con respecto a dichos criterios.

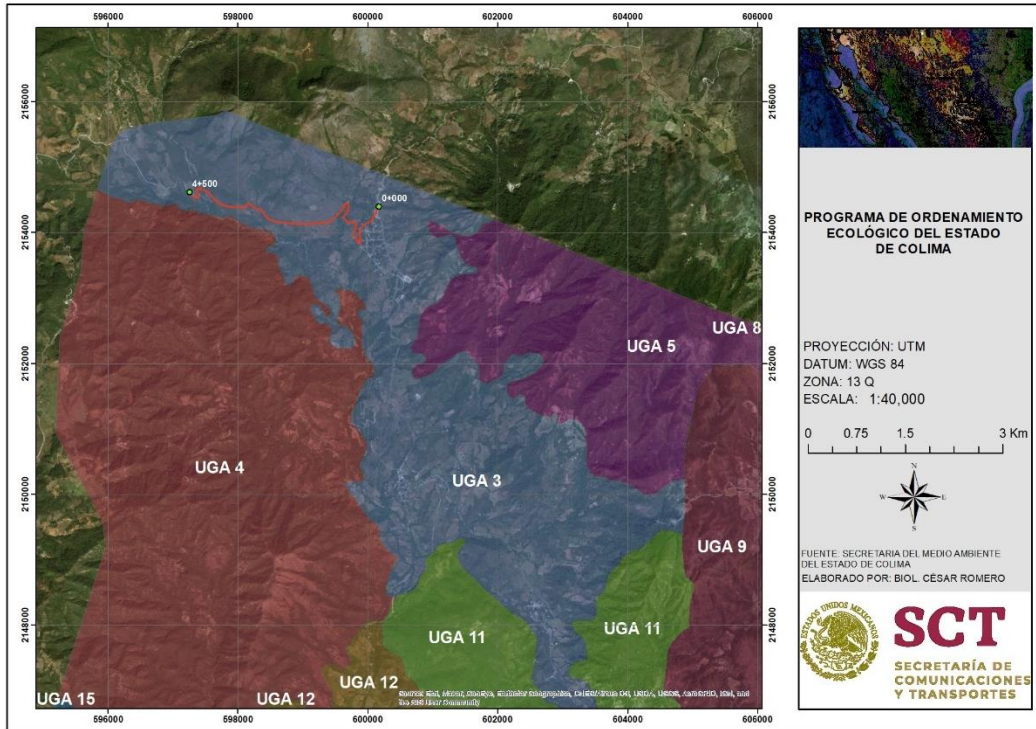


Ubicación del proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales

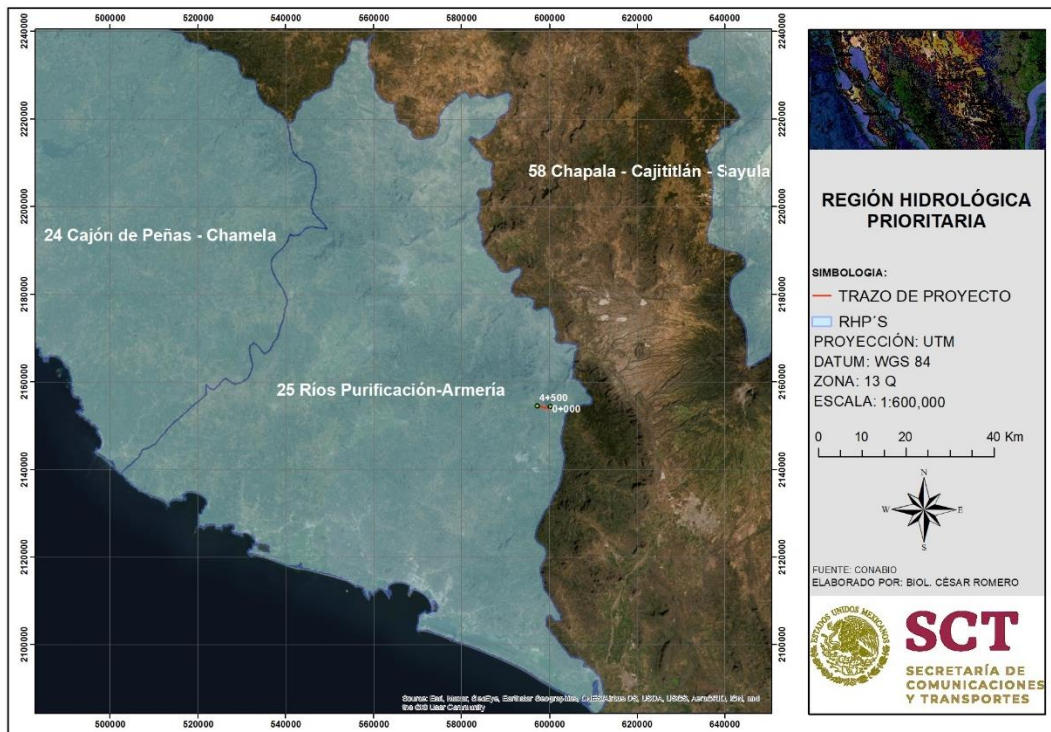


Ubicación del proyecto respecto a la Microcuenca



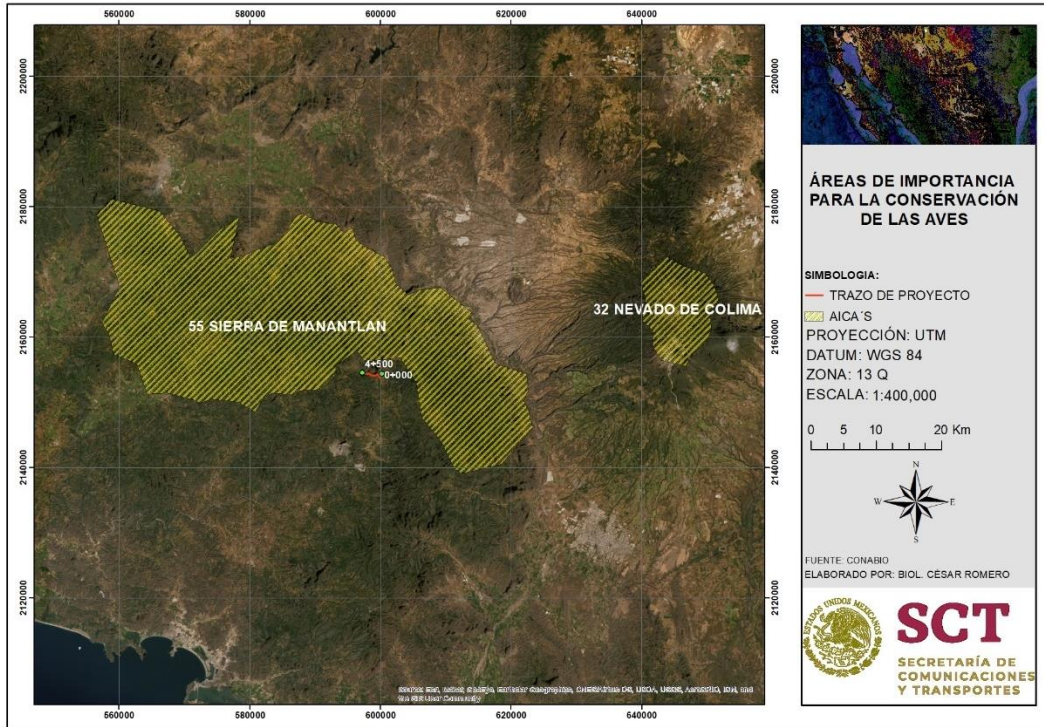


Ubicación del proyecto con respecto a las Unidades de Gestión ambiental del Ordenamiento Ecológico del Estado de Colima

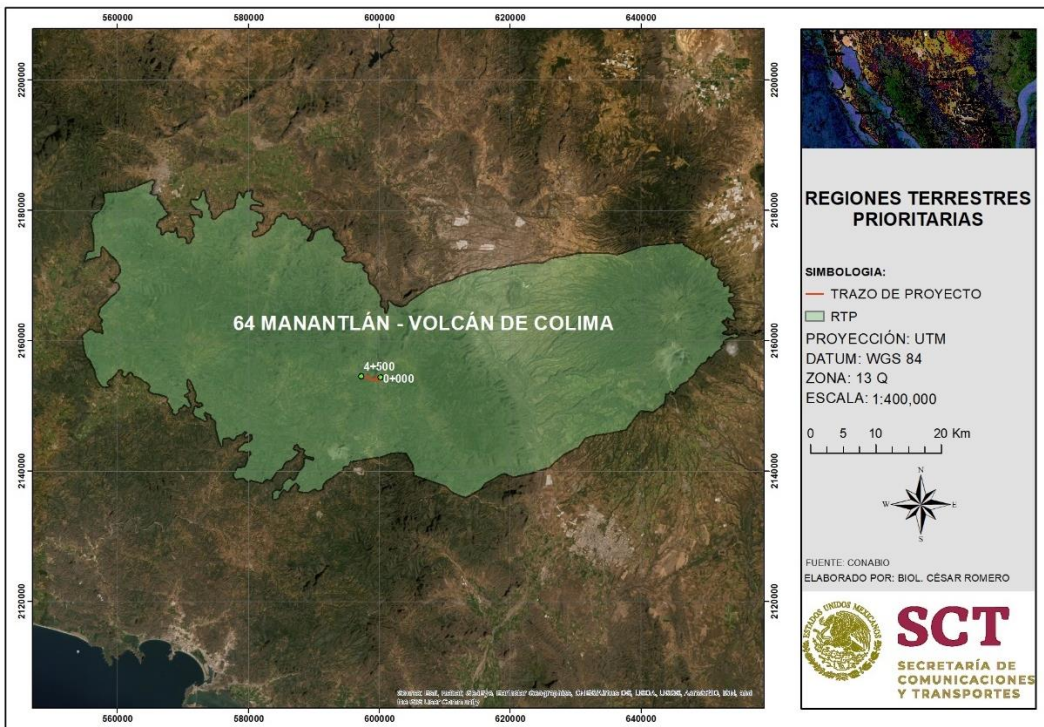


Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica Prioritaria

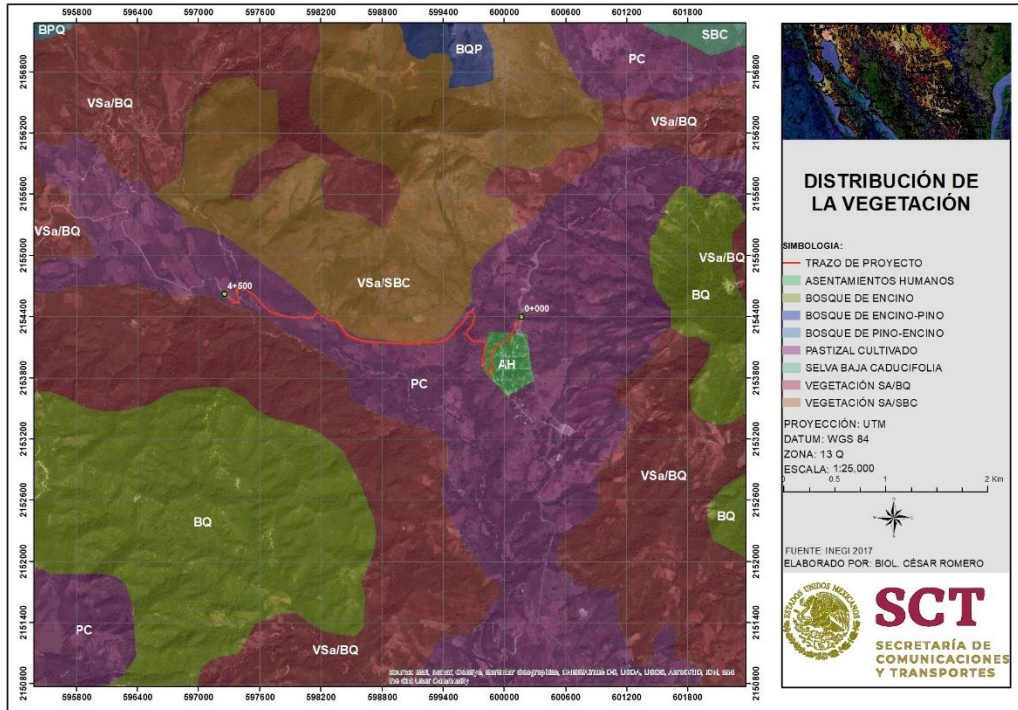




Ubicación del proyecto respecto a las AICA's



Ubicación del proyecto respecto a las Región Terrestre Prioritaria

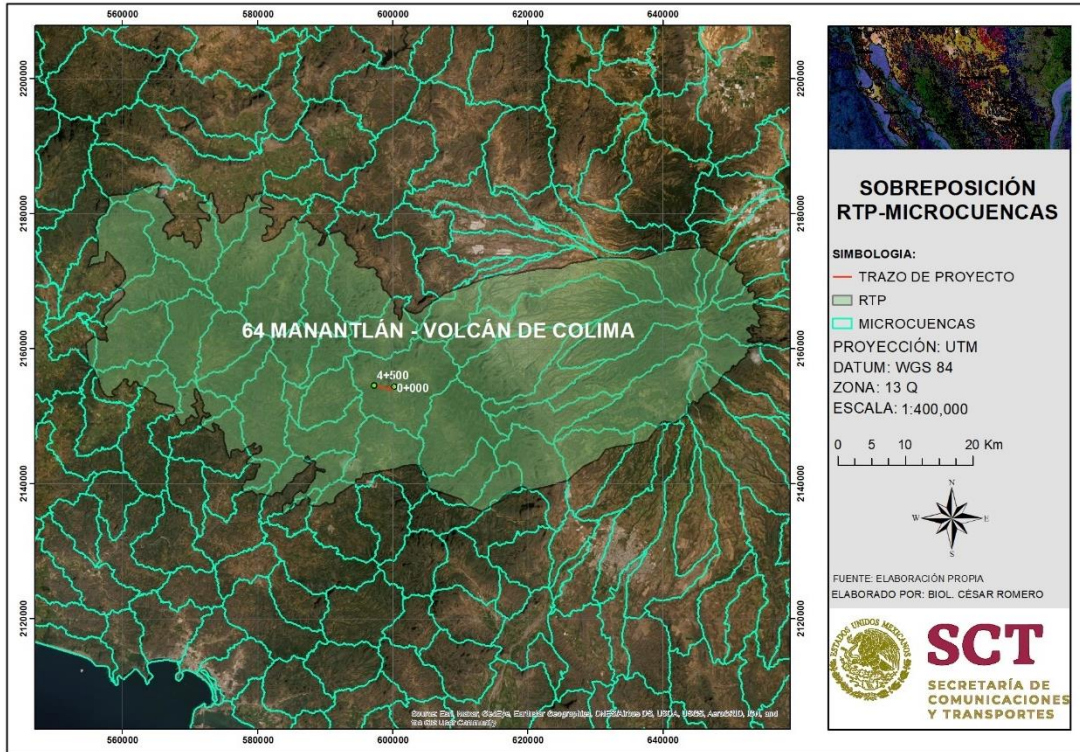


Ubicación del proyecto con respecto a la distribución de la vegetación

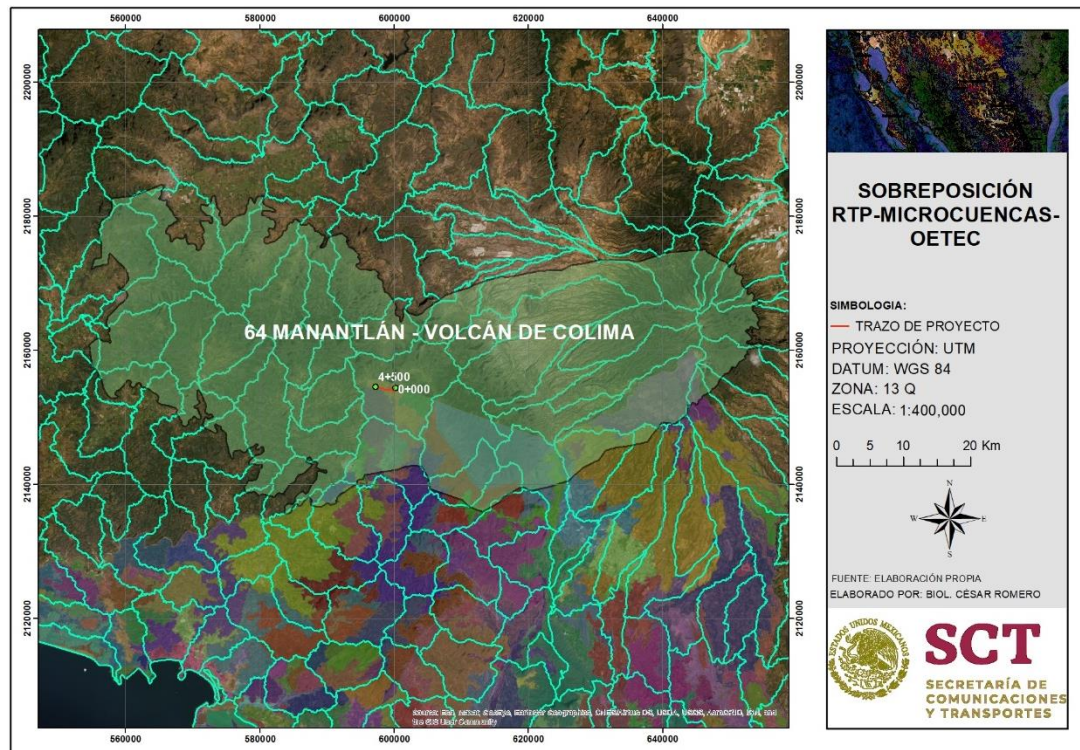
#### IV.1.2 Delimitación definitiva del sistema ambiental regional

Para llegar a obtener la delimitación del SAR, se procedió a sobreponer la cartografía digital mediante un Sistema de Información Geográfica, con el fin de identificar coincidencias y continuidades, que reflejan condiciones ambientales similares que delimiten unidades ambientales hasta un nivel que represente el ámbito espacial dentro del cual se ubica el proyecto. A continuación, se presenta la sobreposición sucesiva de diferentes cartas digitales.





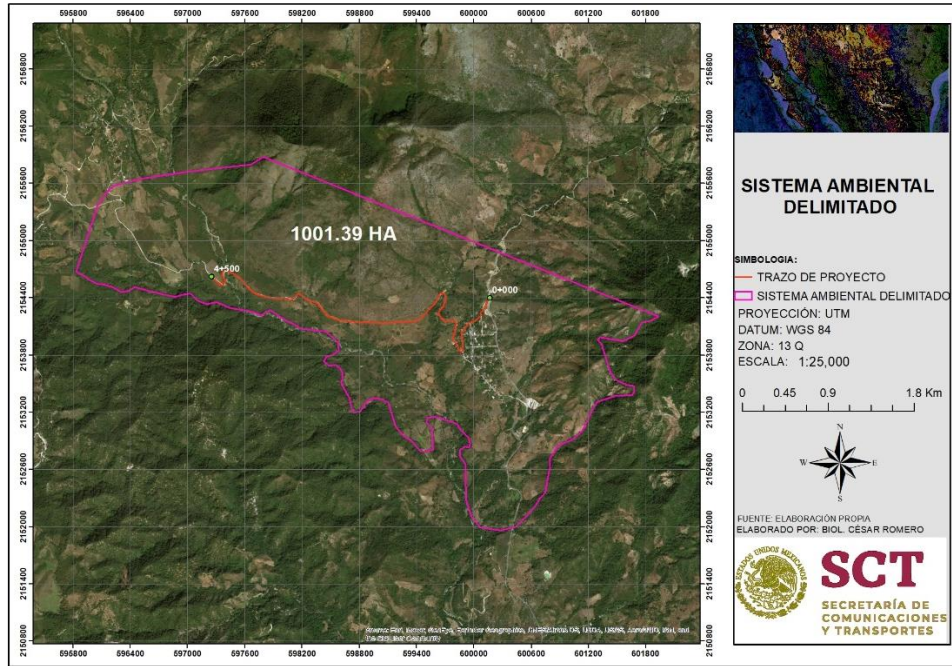
Sobreposición de Microcuencas - Región Terrestre Prioritaria



Sobreposición RTP-Microcuencas-Ordenamiento



A partir de la sobreposición de la cartografía digital se llegó a la delimitación del SAR que se presenta en la siguiente imagen, se considera que la Unidad de Gestión Ambiental, en la delimitación se excluyeron zonas agrícolas más extensas las cuales absorben los impactos hacia las zonas forestales al este del SAR.



SAR delimitado

Coordenadas del Sistema Ambiental delimitado

X	Y	X	Y
597796.97	2155878.63	596201.22	2154519.32
597665.47	2155803.28	596306.22	2154462.43
596941.66	2155715.52	596380.54	2154476.58
596441.45	2155638.30	596446.17	2154513.98
596225.67	2155572.85	596736.76	2154438.34
596169.85	2155532.66	596868.78	2154415.66
596114.62	2155453.87	596940.39	2154434.28
596056.00	2155370.58	596978.95	2154439.19
595946.44	2155030.36	597029.57	2154443.43
595832.57	2154675.96	597104.87	2154372.97
595915.72	2154631.89	597206.86	2154335.72
595977.22	2154589.33	597287.07	2154354.01
596018.75	2154568.63	597310.44	2154354.83
596061.56	2154546.89	597443.25	2154297.55
596103.35	2154547.26	597508.39	2154285.67
		597568.64	2154274.26



597681.30	2154255.99
597775.73	2154218.47
597823.02	2154256.24
597869.38	2154270.24
598189.32	2154082.2
598447.50	2154049.49
598579.08	2153931.87
598583.59	2153847.25
598508.75	2153800.42
598452.08	2153786.21
598424.21	2153738.41
598480.92	2153692.95
598550.57	2153696.66
598602.37	2153664.00
598626.02	2153603.13
598611.93	2153504.45
598667.05	2153396.33
598693.93	2153356.13
598731.77	2153201.66
598806.81	2153206.21
598846.15	2153261.08
598882.06	2153318.54
598951.99	2153347.97
599042.01	2153337.63
599102.15	2153300.53
599178.18	2153059.96
599265.79	2152944.93
599347.23	2152906.76
599441.13	2152793.19
599481.78	2152792.27
599576.58	2152811.39
599561.76	2153031.98
599507.82	2153095.69
599512.02	2153140.56
599556.94	2153155.41
599630.65	2153147.12
599821.58	2153079.21
599867.75	2153011.39
599947.24	2152937.12

599962.25	2152875.03
599952.33	2152832.88
599913.42	2152840.45
599857.22	2152810.69
599855.44	2152740.90
599915.75	2152657.69
599916.64	2152284.76
599969.48	2152115.06
600068.00	2151995.80
600276.56	2151964.71
600438.60	2151997.37
600560.34	2152117.05
600652.75	2152232.63
600695.87	2152308.18
600751.62	2152357.91
600795.50	2152620.81
600800.03	2152716.92
600880.05	2152851.90
601036.29	2152915.19
601138.57	2153005.81
601292.85	2153313.18
601487.55	2153376.13
601662.64	2153381.68
601680.89	2153417.87
601681.33	2153474.33
601606.28	2153486.98
601510.85	2153530.53
601492.55	2153541.88
601492.31	2153541.89
601430.84	2153620.51
601338.41	2153923.93
601293.37	2153966.34
601319.91	2153991.26
601433.41	2153966.82
601558.41	2153947.96
601688.32	2154010.65
601761.09	2154145.66
601847.82	2154157.96
601922.03	2154195.33

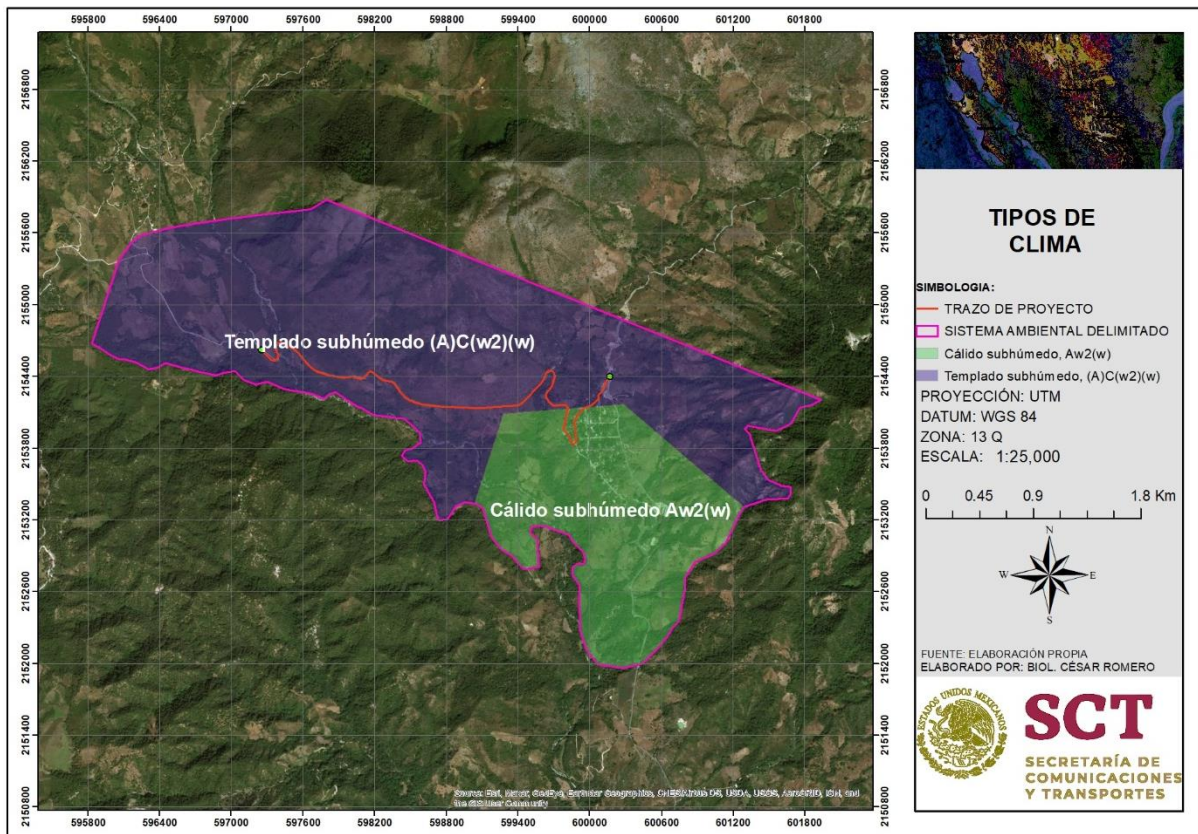
601935.73	2154207.39
599826.57	2155059.02

597797.01	2155878.61
-----------	------------

## IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental Regional

### IV.2.1 Clima

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por Enriqueta García (1987), dentro de la zona en la que se delimito el polígono del SAR, se encuentran dos tipos de clima, el Templado subhúmedo (A)C(w2)(W) y el Cálido Subhúmedo AW2(w). El clima Templado subhúmedo, es el que se presenta con un 70% dentro del polígono delimitado, esto se puede apreciar en la Figura IV.14, además de presentarse en la siguiente tabla las características de los climas presentes.



Climas presentes dentro del polígono del SAR

Tipos de climas presentes en el polígono del SAR y sus características

Tipo de Clima	Características
<b>Cálido Subhúmedo AW2(w)</b>	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 y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.
<b>Templado subhúmedo (A)C(w2)(W)</b>	Este clima se presenta con temperatura media anual entre 12 y 18°C con lluvias en verano y % de lluvia invernal <5. La temperatura del mes más frío > 18°.

## IV.2.2 Temperatura

Para el SAR se tomó la información reportada por CONAGUA-SMN, en la estación meteorológica 00006066 El Terrero, la cual actualmente se encuentran en operación y se localizan en el municipio de Minatitlán, en las siguientes tablas se muestran los datos de temperatura registrados en la estación meteorológica de El Terrero.

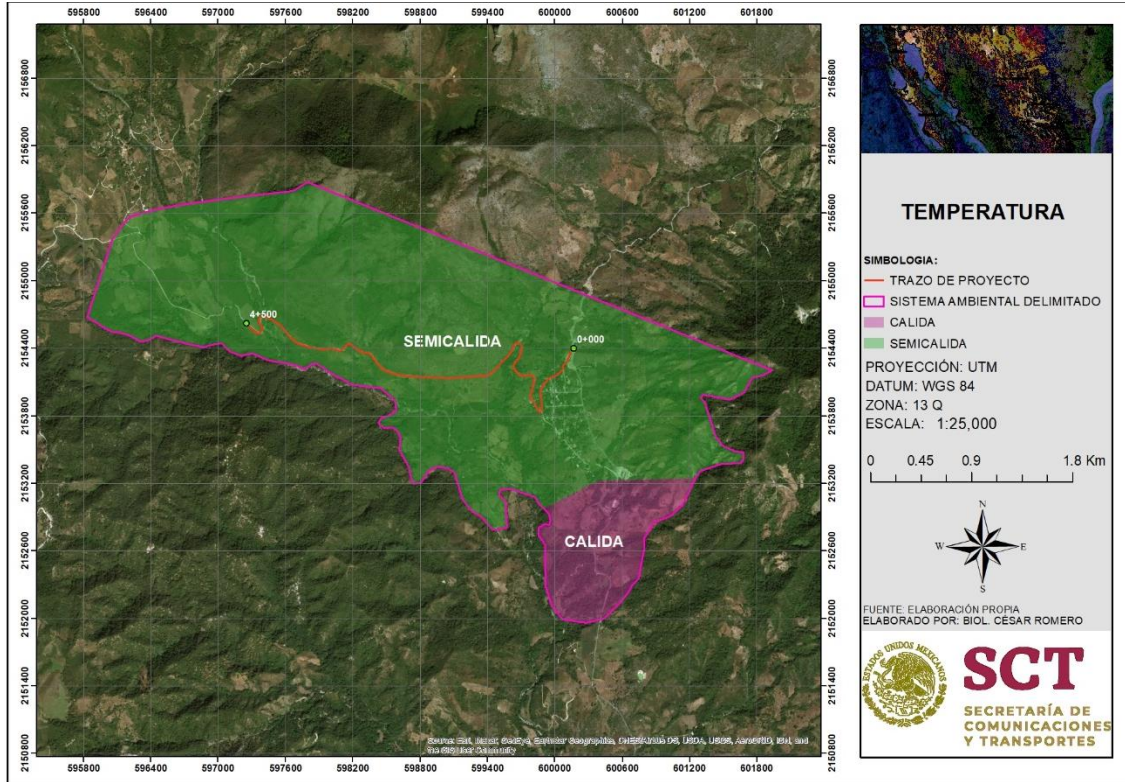
Temperatura registrada en la estación meteorológica El Terrero

ESTADO DE: COLIMA PERIODO: 1951-2010

ESTACION: 00006066 EL TERRERO LATITUD: 19°26'01" N. LONGITUD: 103°57'00" W. ALTURA: 2,220.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURA MAXIMA</b>													
NORMAL	20.7	20.8	22.9	24.1	24.8	22.7	21.1	21.1	21.3	20.8	21.3	19.5	21.8
MAXIMA MENSUAL	34.6	33.1	34.8	35.1	35.3	34.0	33.6	33.7	33.7	33.6	33.8	33.5	
AÑO DE MAXIMA	1994	1993	1993	1993	1993	2007	1993	1993	1994	1984	1994	1993	
MAXIMA DIARIA	38.0	36.0	39.0	39.0	38.0	39.0	36.0	38.0	36.0	37.0	36.0	35.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	20/1994	03/1993	06/1993	15/1993	23/1993	07/1993	08/1993	07/1993	05/2007	31/1984	05/1984	28/1993	
AÑOS CON DATOS	24	23	23	25	21	21	22	22	20	23	24	22	
<b>TEMPERATURA MEDIA</b>													
NORMAL	13.1	13.0	14.7	16.0	16.9	16.8	16.1	15.9	16.4	15.1	14.6	12.3	15.1
AÑOS CON DATOS	24	23	23	25	21	21	22	22	20	23	24	21	
<b>TEMPERATURA MINIMA</b>													
NORMAL	5.6	5.2	6.4	7.8	9.0	11.0	11.1	10.8	11.4	9.4	7.9	5.1	8.4
MINIMA MENSUAL	1.8	1.8	2.5	2.1	3.6	5.2	6.5	6.4	6.6	3.1	2.7	1.8	
AÑO DE MINIMA	1989	2004	2005	2010	2010	2010	1988	2008	2009	2010	2010	2010	
MINIMA DIARIA	-3.0	-1.0	-2.0	-1.0	-1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0	-3.0	
FECHA MINIMA DIARIA	26/2004	28/2005	17/2005	10/2008	20/2008	04/2008	23/2006	12/2010	20/2006	29/2003	07/2000	16/2002	
AÑOS CON DATOS	24	23	23	25	22	21	22	22	20	23	24	21	





Temperatura presente dentro del polígono del SAR

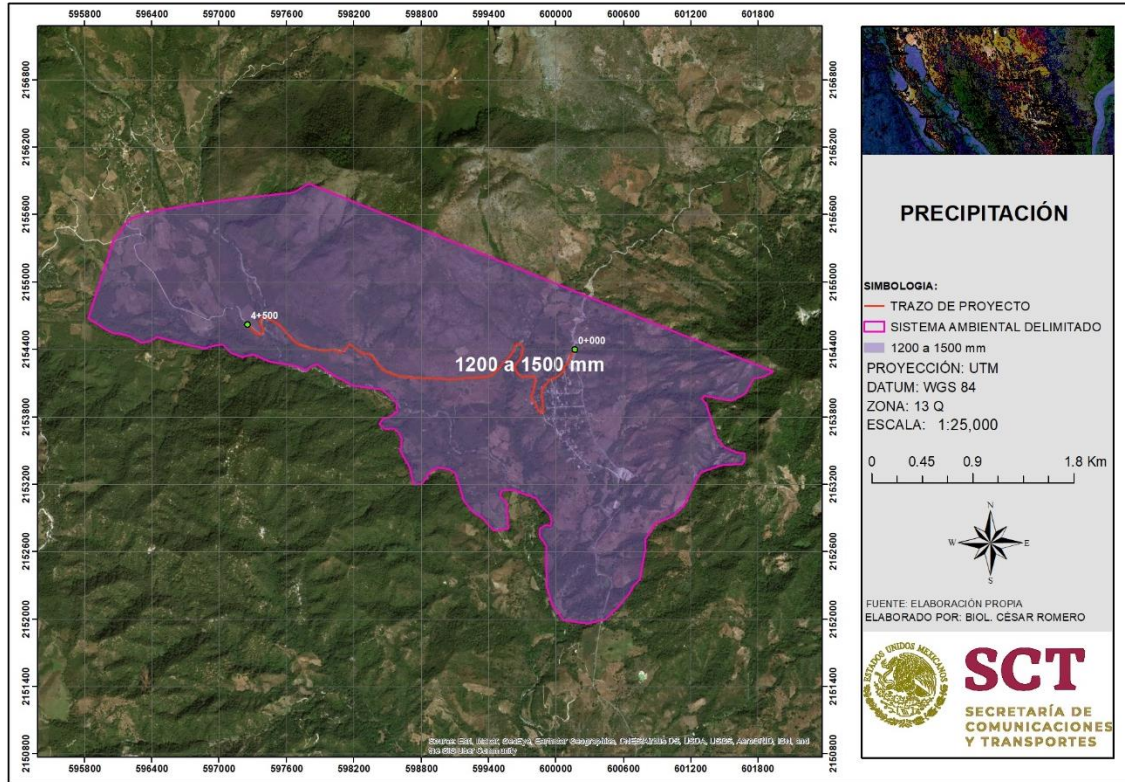
### IV.2.3 Precipitación

Los datos de la precipitación se describen en la siguiente tabla, los cuales fueron reportados por CONAGUA-SMN, en donde se presentan los datos obtenidos en las estaciones meteorológicas 00006066 El Terrero ubicada en el municipio Minatitlán.

Precipitación registrada en la estación meteorológica El Terrero

PRECIPITACION													
NORMAL	37.3	10.9	2.4	2.5	13.9	150.9	258.3	191.1	190.4	97.5	25.3	16.9	997.4
MAXIMA MENSUAL	567.5	48.7	29.7	30.0	71.0	372.0	1,635.1	437.5	486.2	469.1	152.0	77.3	
AÑO DE MAXIMA	1992	1990	1997	1990	1992	1993	2003	1993	1999	1996	2001	2000	
MAXIMA DIARIA	120.0	32.0	23.5	20.0	20.0	90.0	216.0	195.0	238.0	270.7	38.0	53.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	25/1992	25/2005	14/2005	23/1990	03/1992	30/1993	18/1999	11/1999	05/1999	02/1996	14/2003	28/2000	
AÑOS CON DATOS	24	23	23	25	23	22	23	23	21	24	24	23	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL													
AÑOS CON DATOS													





Precipitación presente dentro del polígono del SAR

#### IV.2.4 Fenómenos Climatológicos.

##### Heladas.

No se presenta este fenómeno.

Los fenómenos naturales que afectan las costas del Estado de Colima y del estado de Jalisco en la temporada de invierno y primavera el fenómeno de bruma y el provocado por los factores antrópicos como el de la termoeléctrica de Tecomán, cuando el viento sopla de sur, sureste o del suroeste tiende a afectar al ambiente mezclándose las partículas y dando el efecto de calima o bruma.

##### Vientos.

El viento es un vector natural cuya rapidez se puede expresar en cualquier unidad que involucre longitud sobre tiempo. La dirección asignada se ha convenido que sea la de su procedencia, usando para su expresión la abreviatura convencional de las direcciones geográficas (N norte, NNE nornoroeste, NE noreste, etc.) o bien ángulos positivos contados en el sentido de las manecillas del reloj a partir del norte geográfico (N=0°, E=90°, etc.). Es frecuente que solo se reporte el dato de la dirección acompañado de la estimación de la rapidez.

El desigual calentamiento de la superficie terrestre y las diferencias de presión que se originan dan lugar a una serie de movimientos compensatorios que se conoce como viento. Se puede definir, por tanto, como el desplazamiento horizontal del aire. En efecto, la componente vertical es sólo importante en tormentas, tornados y en remolinos muy pequeños, denominados turbulencias. En las corrientes a gran escala el movimiento es predominantemente horizontal con componentes verticales del orden de 10 cm/seg. El análisis del viento como variable climática comprende una serie de aspectos entre los que se puede destacar la frecuencia y dirección de los principales flujos que afectan a una zona, y la velocidad y estructura vertical de la masa de aire.

Al analizar la velocidad y frecuencia medias de los vientos, en la estación climatológica El Terrero, se puede concluir que, los vientos dominantes provienen del oeste-noreste (46.6% de las horas de viento), los vientos del este y sur-sureste (9.4%), los del noreste (7%), sureste (6.8%) y del sur (1.8%) (Ordenamiento Ecológico, 2000). Los vientos dominantes en Tecomán, provienen del oeste y del oeste-noroeste, alcanzando una velocidad media anual de 4.38 m/s y 4.77 m/s.

Respectivamente, y se presentan en la temporada de secas (noviembre-mayo). Los vientos más fuertes con dirección este-sureste (ESE) y sur-sureste (SSE) se presentan en la época de lluvias (junio-octubre). La velocidad media anual de los vientos es de 5 m/seg. (SEMAR, 1989). Los vientos dominantes en condiciones normales proceden del norte y nor-noreste, con velocidad promedio de 1.5 m/s y del oeste al oeste-suroeste, con velocidad promedio de 5.0 m/s. (Galicia et al 2007).

#### IV.2.5 Fisiografía

El proyecto se encuentra ubicado en los Municipios de Minatitlán (Colima), Cuautitlán de García Barragán y Tolimán (Jalisco), región en la cual se delimito el polígono del SAR del proyecto, se localizan dentro de la Provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur y en la Subprovincia fisiográfica de la Sierras de la Costa de Jalisco y Colima. La Sierra Madre del Sur se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste. Se inicia al sureste de la Bahía de Banderas, en el estado de Jalisco donde hace contacto con la Cordillera Neovolcánica, y continúa hasta el Istmo de Tehuantepec en el estado de Oaxaca.

Tiene una longitud de 1.200 kilómetros, una anchura promedio de 150 kilómetros y una altura media de 2.000 msnm.; su punto más alto es el cerro QuieYelaag a una altura de 3710 msnm, en el sur de Oaxaca. La Subprovincia fisiográfica de la Sierras de la Costa de Jalisco y Colima ocupa 6,205.46 Km<sup>2</sup> y abarca los municipios de: Pihuamo y Tecaltitlán y parte de Jilotlán de los Dolores, Manuel M. Diéguez, Mazamitla, Quitupán, Tamazula de Gordiano, Tuxpan, Valle de Juárez y Zopotiltic. Una parte de esta provincia se extiende tierra adentro entre el Volcán de Colima y el Tancítaro para formar parte del territorio jalisciense.



Ubicación Fisiográfica de la zona en la que se delimito el polígono del SAR

#### IV.2.6 Sismicidad

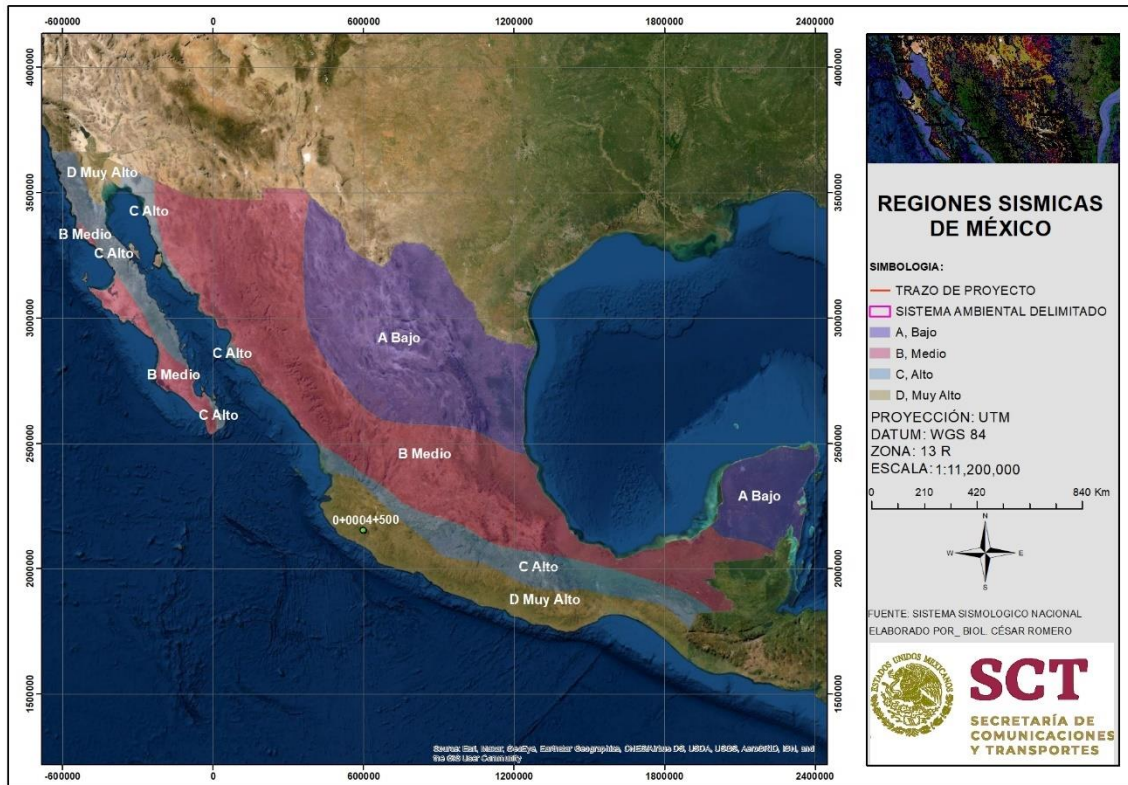
La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas de acuerdo al riesgo sísmico a que están sujetas las construcciones que se pretenden llevar a cabo en él, a esta clasificación se le conoce como Regionalización Sísmica. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo.

Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las



condiciones del subsuelo del valle de México, pueden esperarse altas aceleraciones. El SAR se ubica dentro de la Zona sísmica D.



Ubicación del SAR dentro de las Regiones Sísmicas de México

#### IV.2.7 Geología

Con respecto a la Geología que se encuentra dentro del polígono que se delimito para el SAR existen rocas ígneas Intrusivas, extrusivas y Sedimentarias del Cretácico. Enseguida se describe cada uno de los tipos de rocas que se encuentra dentro del polígono, así como también se presenta la figura en la que se observa el tipo de rocas existentes en el polígono delimitado para el SAR.

**Rocas ígneas intrusivas:** Son rocas formadas en el interior de la corteza terrestre. Cuando un magma se enfría bajo la superficie lo hace más lentamente, permitiendo un mejor desarrollo de los cristales, que debido a eso alcanzan tamaños que pueden ser observados a simple vista, generalmente abarcan grandes extensiones de terreno y llegan a la superficie terrestre mediante procesos orogénicos (deformaciones tectónicas) o mediante procesos externos de erosión.

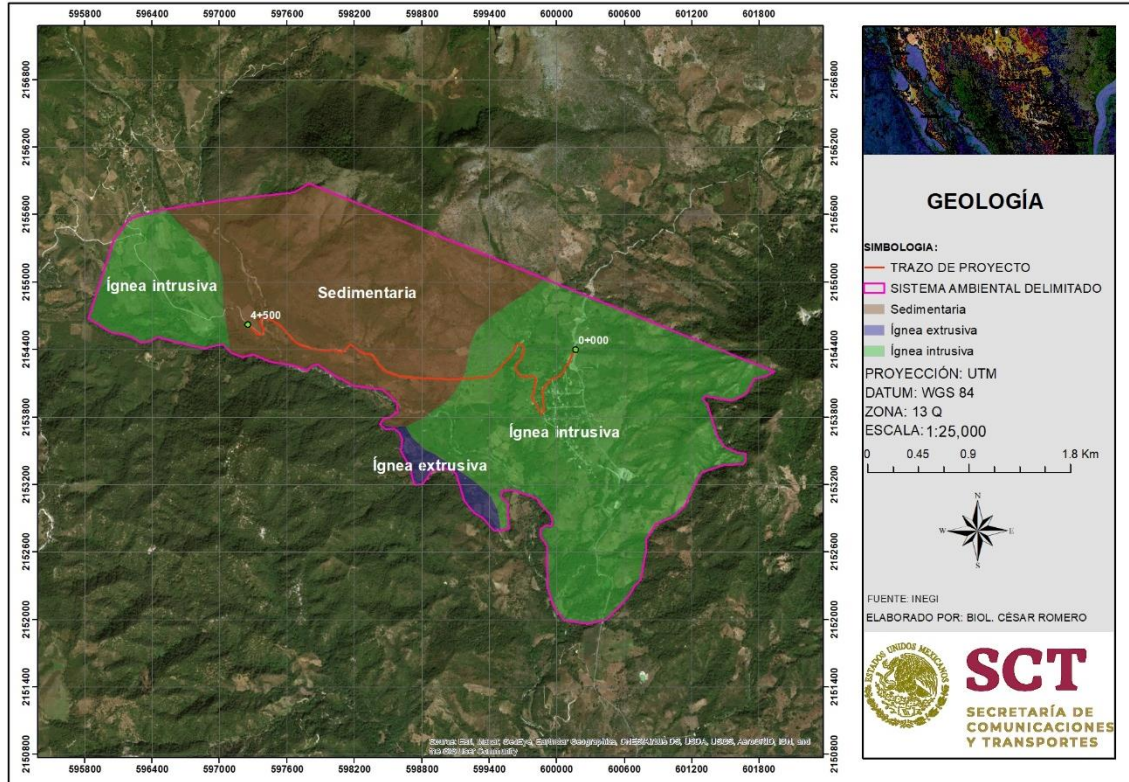


Dentro de este tipo de rocas, algunos autores reconocen una clase intermedia, la hipoabisal, que incluye a las rocas que han cristalizado a una profundidad moderada y se presentan en forma de filones o diques, rellenando grietas; son mucho menos abundantes que las plutónicas y se encuentran casi siempre asociadas a ellas.

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

Rocas sedimentarias: Los sedimentos son la materia prima de estas rocas. Se acumulan en capas en la superficie terrestre. Se forman a partir de la erosión y meteorización de rocas preexistentes: ígneas, metamórficas u otras sedimentarias. Los sedimentos se litifican (transforman en roca) por diferentes procesos: uno es el de compactación debido al peso de los materiales suprayacentes y otro es la cementación gracias al agua que contienen materiales disueltos en los espacios intergranulares, luego el agua precipita cementando los granos entre sí, volviendo al material primeramente desasociado en una roca dura.

Están las rocas sedimentarias detríticas, que se dan por sedimentos sólidos transportados (un ejemplo de este tipo de roca son las lutitas y areniscas), las mismas se subdividen según el tamaño de los granos.



Geología de la región en la que se delimito el polígono del SAR

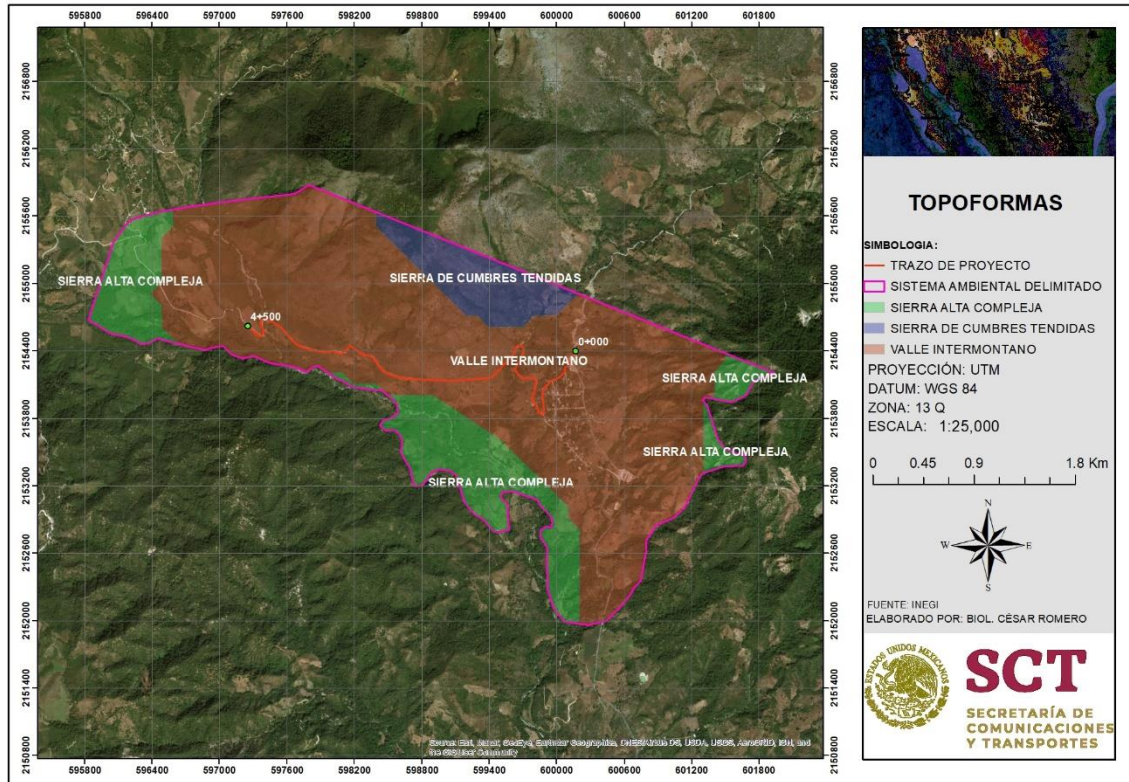
## IV.2.8 Geomorfología

En cuanto a la Geomorfología que se presenta en la zona en la que se ubica el polígono del SAR, de acuerdo con la Carta de Topoformas del INEGI, se ubican en 3 topoformas la unidad de **Sierra Alta Compleja, Sierra de Cumbres Tendidas y Valle Intermontaño**, esto se puede apreciar en la siguiente figura.

Sierra Alta Compleja: es un conjunto de montañas dentro de otro conjunto más grande, como es una (cordillera) cuya línea de cumbres tiene forma aserrada o quebrada, bastante pronunciada. Por lo general es más larga que alta y su eje central se denomina eje orográfico. Pueden tener dimensiones que sobrepasan el centenar de kilómetros. Dentro de una sierra podemos encontrar algunos macizos, que se diferencian por la misma agrupación de cimas con una mayor altitud respecto al resto de montañas o porque se elevan de una forma singular entre un espacio relativamente plano.

Valle intermontañoso: es la depresión que se forma dentro de una montaña, por lo que hay números valles en una misma montaña, los valles intermontanos, son los que separan a las montañas o cadenas montañosas, digamos que sería como el inicio y el final de un sistema de montañas.

Sierra de Cumbres Tendidas: cuyas laderas son escarpadas y que está constituida predominantemente de rocas volcánicas basálticas, aunque también por rocas sedimentarias calcáreas, las altitudes que prevalecen en ella son superiores a 2 000 m, pero también pueden descender.



Geomorfología de la región en la que se delimito el polígono del SAR

#### IV.2.9 Edafología

De acuerdo a la carta edafológica e INEGI (2000), las unidades de suelo que se distribuyen en la zona en la que se delimito el polígono del SAR son los Cambiasol Cromico y Ferralico, Litosol y Regosol Distrito, los Cambiasoles y Litosol son los que se distribuyen ampliamente dentro del polígono delimitado para el SAR.

**Litosol:** Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales.



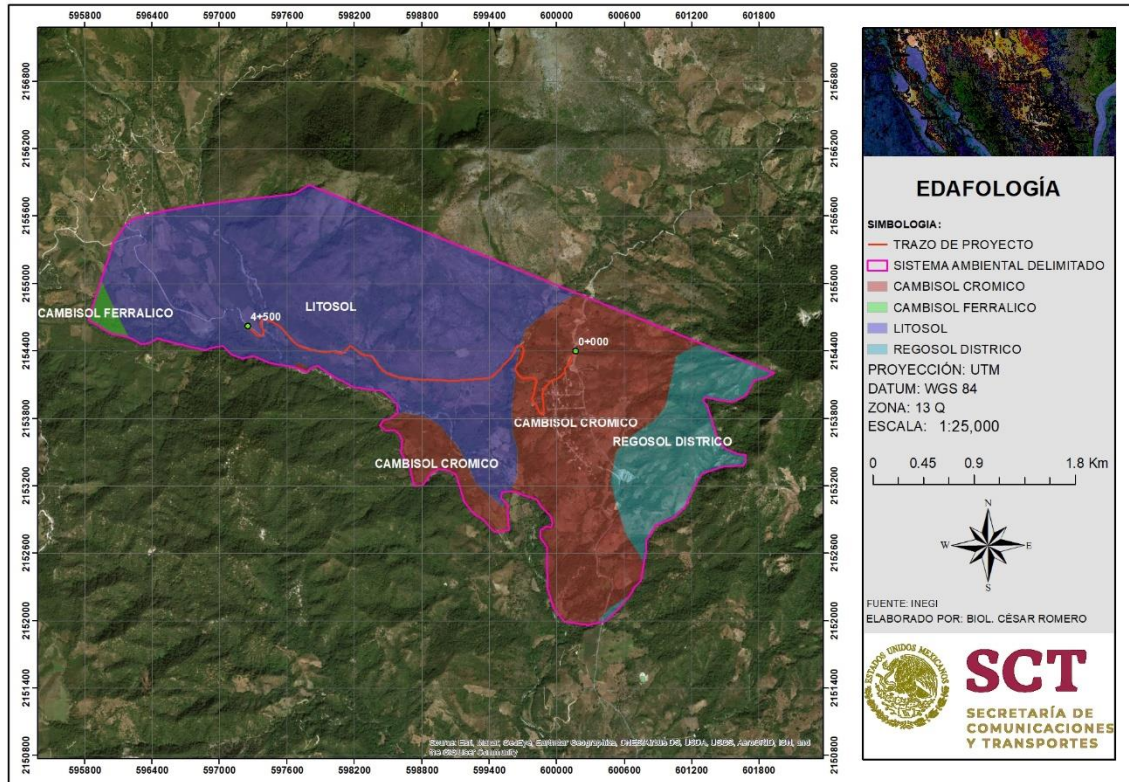
**Cambiasol:** Los Cambisoles háplicos o típicos en el Alto Aragón abundan en zonas húmedas, de montaña donde, aun desarrollándose sobre material parental calizo, suelen lavarse los carbonatos del perfil. Según el contenido en bases sea más o menos elevado reciben el calificativo de éutricos o dístricos e incluso de calcárico, si aún presentan carbonatos en el perfil. Si los ciclos de erosión y coluvionamiento no frenan su evolución, pueden ir incorporando materia orgánica en el horizonte superficial (carácter húmico) para acabar convirtiéndose en Phaeózems o en Umbrisoles. A los Cambisoles de fondos y laderas abancaladas por el hombre se le añade el sufijo de escálico.

**Regosol:** adquieren su nombre del griego rhegos, manto, haciendo referencia a que se desarrollan sobre un manto de materiales sueltos, poco consolidados. Y es que son suelos minerales muy poco evolucionados, con horizontes A sobre materiales no consolidados o capas C (a diferencia de los Leptosoles sobre capas R) y de textura no excesivamente arenosa (lo que los calificaría como Arenosoles). Su presencia se asocia a zonas donde los procesos de formación han actuado durante muy poco tiempo o con poca intensidad, por el clima muy frío o muy cálido, o como consecuencia de su rejuvenecimiento por erosión.

Por ello, tal y como sucede con los Leptosoles, las propiedades de estos suelos se relacionan directamente con el material parental del que derivan. Así sobre margas encontramos Regosoles háplicos, calcáricos, de texturas finas y de reacción básica; en ocasiones presentan cierto nivel de salinidad (hiposálicos) o cierto contenido en yeso primario (gipsíricos).

En cambio, sobre granito alterado aparecen Regosoles con carácter éutrico e incluso dístrico, de reacción ácida y texturas gruesas. Suelen aparecer en cualquier punto del Alto Aragón, intercalándose con otros tipos de suelos. La construcción de bancales de piedra seca permitió el cultivo de cereales y frutales (trigo, cebada, almendros, olivos) en la región mediterránea y de centeno y prados en zonas de montaña, toda vez que se conservaba el suelo y se optimizaba la recogida del agua de lluvia (carácter escálico).



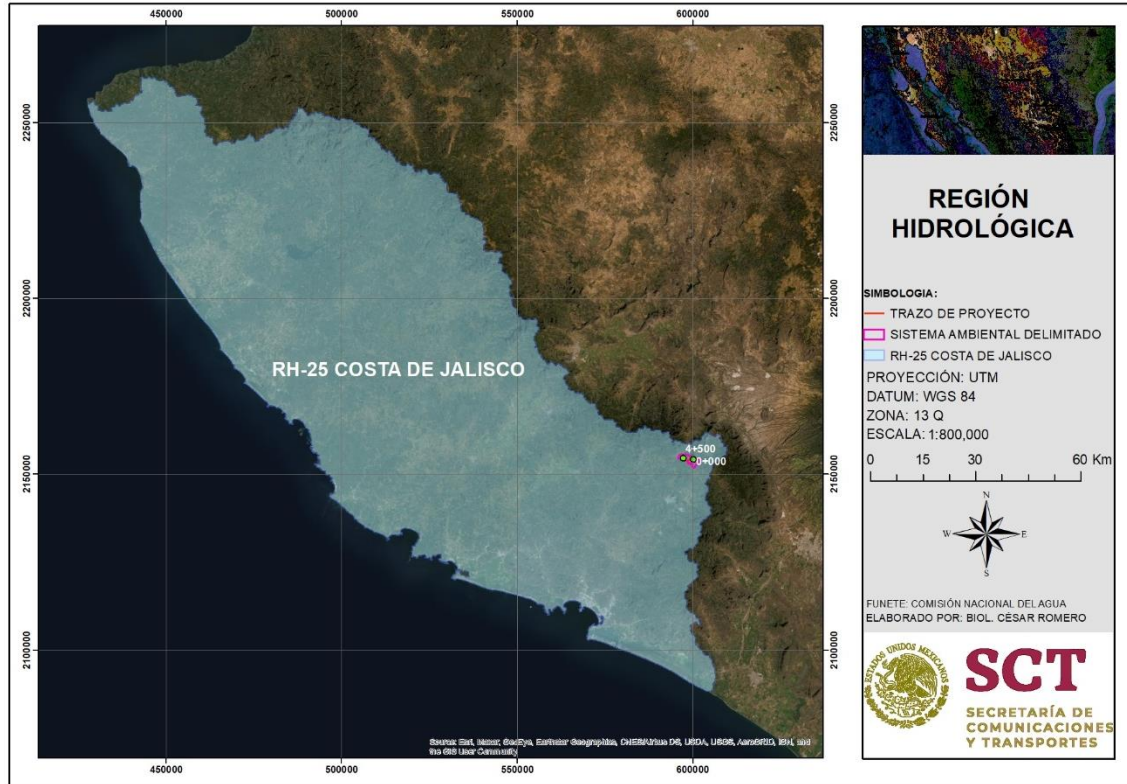


Edafología en la zona de estudio

## IV.2.10 Hidrología

La región en la que se delimito el polígono del SAR se ubica dentro de la Región Hidrológica **RH-15 Costa de Jalisco**, en la **Cuenca del Río Chacala-Purificación**, en la **Subcuenca Ayotitlán**, así como dentro de la **Microcuenca Agua Salada**, esto se puede apreciar en las siguientes figuras.

La RH-10 abarca 8 cuencas en los estados de Jalisco y Colima. Los 4 acuerdos de veda que se suprimen datan de 1954 y su finalidad era la construcción de proyecto de aprovechamiento hídrico a través de obra de riego y mejorar la producción agrícola.



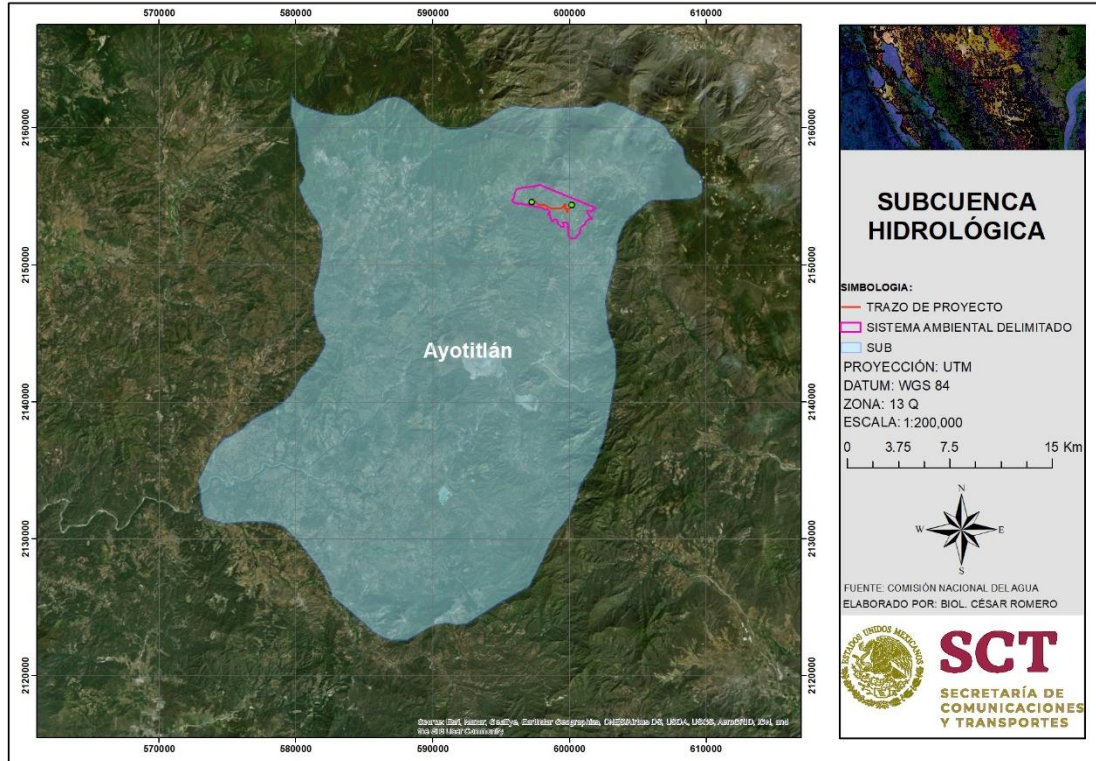
Región Hidrológica 15 Costa de Jalisco

La Cuenca Río Chacala-Purificación se localiza al sureste de la región Hidrológica 15 entre los estados de Jalisco y Colima con un área aproximada de 5,439 Km<sup>2</sup>. El área de la cuenca dentro del estado de Colima es de 2,188 km<sup>2</sup> aprox. Que equivalen al 40.1 % de la superficie estatal. Su régimen es permanente y su volumen medio anual de escurrimiento, aforado en la estación hidrométrica "Cihuatlán", fue de 18.46 Millones de metros cúbicos (Mm<sup>3</sup>) durante el lapso de 1962-69.

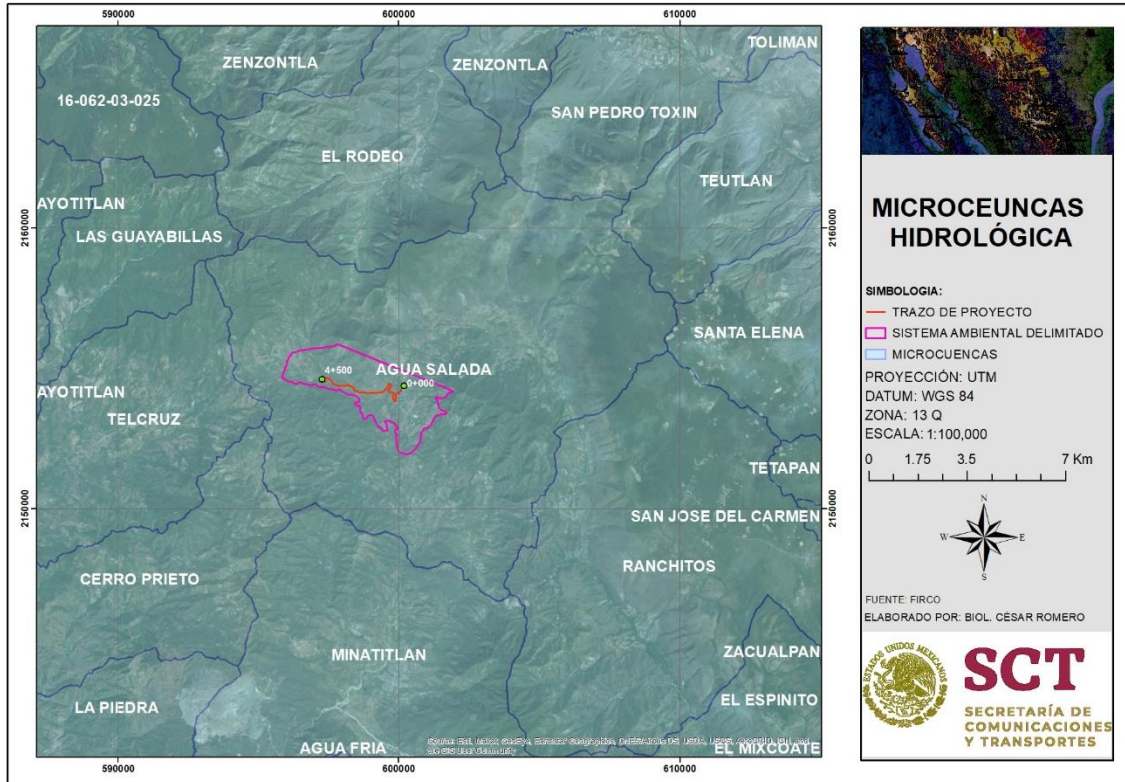




Cuenca del Río Chacala - Purificación



Subcuenca Ayotitlán



Microcuencia Agua Salada

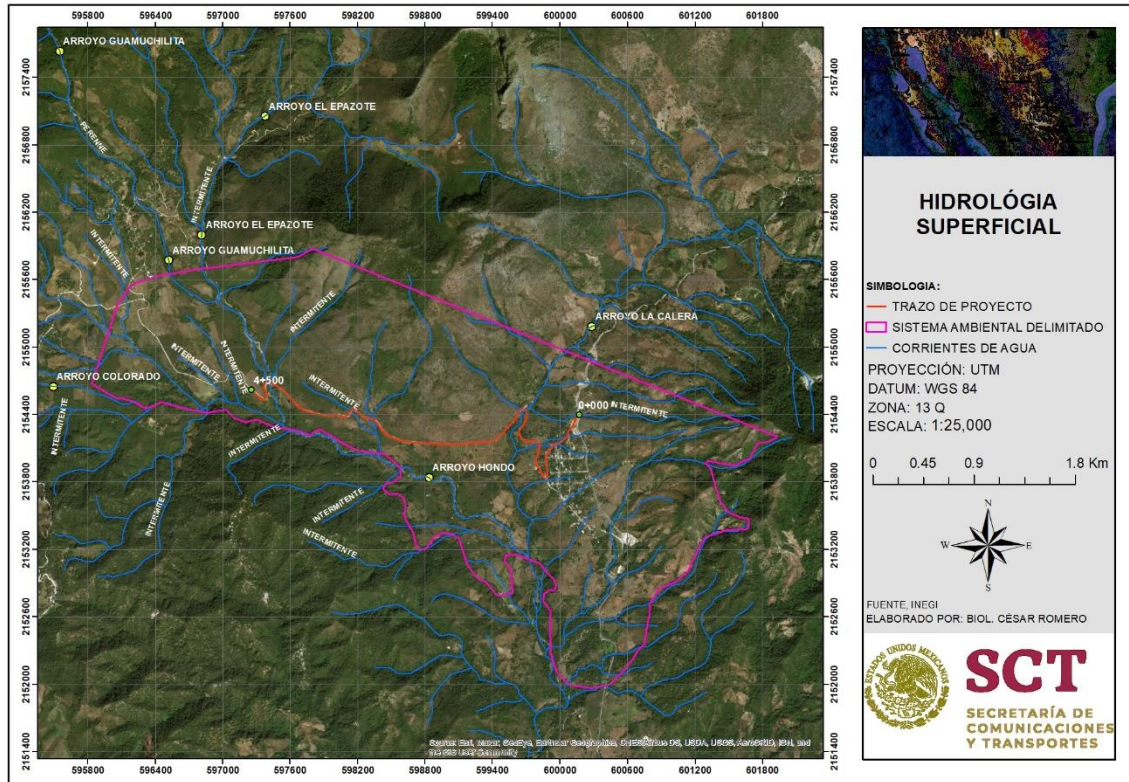
### Principales ríos y/o arroyos cercanos

Dentro del SAR se encuentran en mayoría arroyos y efluentes del tipo intermitentes, sin embargo, solo el Arroyo Hondo es de carácter perenne el cual da salida a la microcuencia. En la siguiente tabla se presenta el coeficiente de escorrentía del Arroyo Hondo.

#### Escorrentía

Propiedad	Valor
<b>Identificador</b>	568
<b>FC</b>	16793
<b>Clave</b>	3
<b>Descripción</b>	Coefficiente de escurrimiento de 10 a 20%
<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	489000000000
<b>Perímetro (m)</b>	129381744





Corrientes de agua que se localizan dentro del SAR

## Drenaje subterráneo

De acuerdo a la carta temática de Hidrología subterránea de INEGI el SAR se ubica dentro del acuífero denominado 1431 Cuautitlán y del Acuífero 0613 Minatitlán.

**El acuífero 1431 Cuautitlán** se localiza en la porción Suroeste del estado de Jalisco, y abarca un área de 1 330 km<sup>2</sup>.

**Recarga total media anual (Rt):** La recarga total media anual que recibe el acuífero (Rt), corresponde a la suma de los volúmenes que ingresan al acuífero en forma de recarga vertical. Para este caso, el valor estimado de la recarga total media anual que recibe el acuífero es de **26.2 hm<sup>3</sup> /año**.

**Descarga natural comprometida (DNCOM):** La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales, y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero; más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes, sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero.

En el acuífero Cuautitlán existen algunos manantiales cuyo volumen se ha estimado en **0.6 hm<sup>3</sup> /año**; además, se han determinado pérdidas por escurrimiento que suman **15.5 hm<sup>3</sup> /año**.

Dados los anteriores valores, la descarga natural comprometida se estimó en **16.1 hm<sup>3</sup> /año**.

Volumen concesionado de aguas subterráneas (VCAS): El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el REPDA de la Subdirección General de Administración del Agua, con fecha de corte al 31 de marzo de 2011, es de **4.885256 hm<sup>3</sup> /año**.

Disponibilidad de aguas subterráneas (DAS): La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología indicada en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA.

Por lo tanto, la disponibilidad de aguas subterráneas, es:

$$\begin{aligned} \text{DAS} &= R_t - \text{DNCOM} - \text{VCAS} \\ \text{DAS} &= 26.2 - 16.1 - 4.885256 \\ \text{DAS} &= 5.214744 \text{ hm}^3 / \text{año} \end{aligned}$$

El resultado indica que existe disponibilidad de **5'214,744 m<sup>3</sup> anuales** para otorgar nuevas concesiones.

**El Acuífero Minatitlán** tiene una extensión superficial de 9.75 km<sup>2</sup> y un área incluida su zona de recarga (Zona Geohidrológica) de 175.00 km<sup>2</sup>; se ubica en la parte alta del estado de Colima dentro de la Región Hidrológica N° 15 Municipio de Minatitlán Col.

El Acuífero es de tipo libre, lo constituyen depósitos aluviales formados por mezclas de gravas y arenas en espesores que varían de 10m. a 50m. Este acuífero se constituye a partir de que en la estribación Sur de la Sierra de Manantlán nace el Río Minatitlán- Marabasco el cual 8 km aguas abajo cruza el Valle denominado Minatitlán, en el que toda el agua que llueve escurre hacia el centro incrementando el volumen de este; que, a su vez, forma una serie de meandros con la erosión en las interdigitaciones de los depósitos aluviales y fluviales (de gran permeabilidad) poco consolidados. (GEOEX).

Las principales recargas provienen del Río Minatitlán y de sus afluentes, como es el caso de los arroyos: La Loma, El Rincón, La Mesa; El Tío Nacho, Bonete y El Peón; también recibe recarga de la

precipitación pluvial directa. Su descarga se efectúa por salida de flujo de agua subterránea y extracción por bombeo de agua subterránea, (GEOEX).

**RECARGA TOTAL MEDIA ANUAL:** La recarga total media anual, corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural más la recarga inducida, que para el acuífero Minatitlán, en el Estado de Colima es de **10.1 Millones de metros cúbicos por año (Mm<sup>3</sup>/año)**

**DESCARGA NATURAL COMPROMETIDA:** La descarga natural comprometida, se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. Para el acuífero Minatitlán, en el Estado de Colima, existe una descarga natural comprometida de **1.71 millones de metros cúbicos por año (m<sup>3</sup>/año)**.

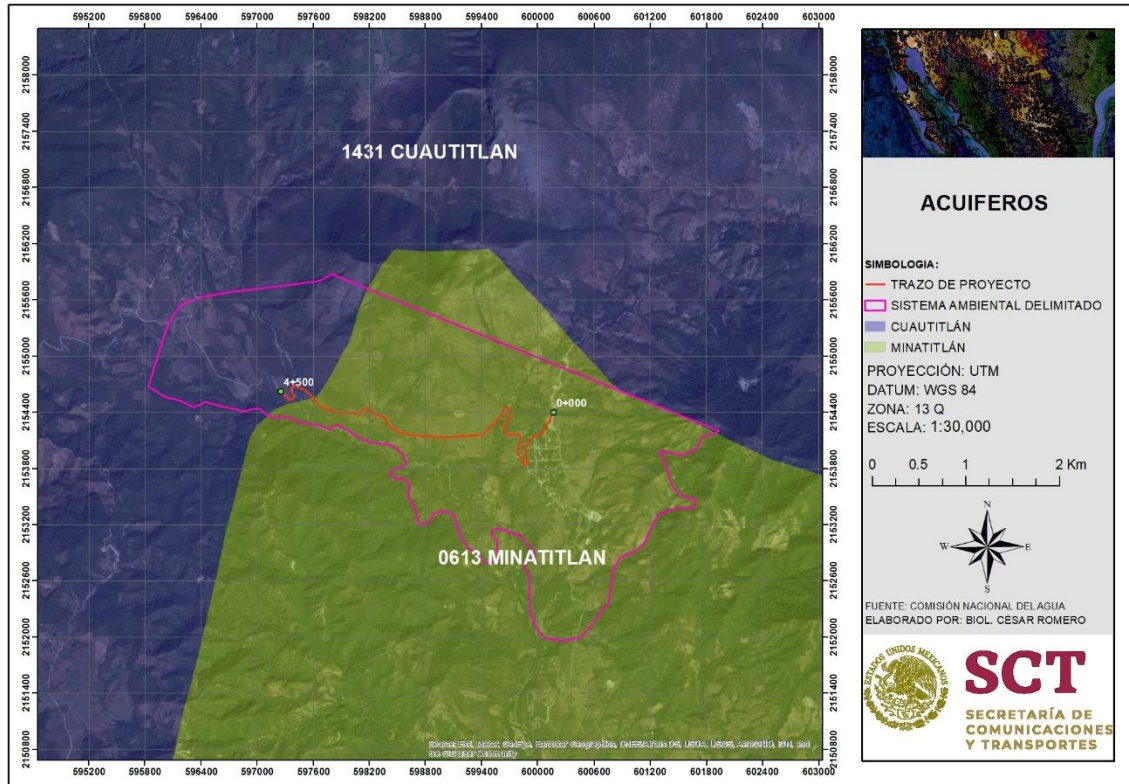
**VOLUMEN ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA CONCESIONADO E INSCRITO EN EL REPDA:** En el acuífero Minatitlán, en el Estado de Colima, el volumen anual concesionado, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002 es de **2,035,747 metros cúbicos por año (m<sup>3</sup>/año)**.

**DISPONIBILIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS:** La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología indicada en la norma referida, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA:

$$6,354,253 = 10,100,000 - 1,710,000 - 2,035,747$$

La cifra indica que existe volumen disponible de **6,354,253 metros cúbicos por año (m<sup>3</sup>/año)** para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero Minatitlán, en el Estado de Colima.





Ubicación del Acuífero Río Fuerte dentro del cual se localiza el SAR

## IV.3 Descripción y caracterización del medio biótico

### IV.3.1 Vegetación

#### IV.3.1.1 Descripción de la Vegetación a nivel SAR

En el siguiente apartado se describen los tipos de vegetación presentes en el Sistema Ambiental Regional, así como la descripción de las comunidades vegetales que se encuentran sobre los márgenes del actual camino de terracería y que fueron afectadas en el pasado durante la apertura del mismo. Esta descripción se basa en revisión de literatura especializada y en trabajos de campo.

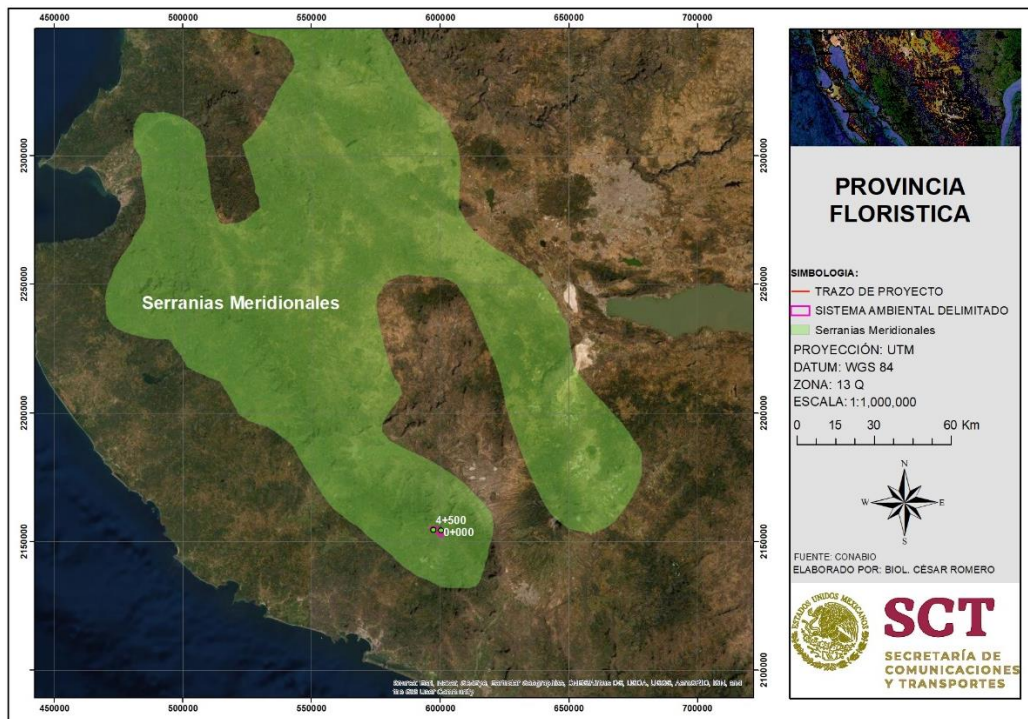
El SAR se localiza en la Región Mesoamericana de Montaña, esta presenta en general una distribución geográfica discontinua, pues corresponde a los macizos montañosos del país. La flora es rica en general, siendo notable el franco dominio de especies herbáceas. Algunos géneros, por ejemplo, *Quercus*, *Salvia*, *Eupatorium*, *Senecio*, *Stevia*, *Muhlenbergia*, presentan en esta región un importante centro de diversificación (Rzedowski, 1978).



Por otra parte, específicamente el SAR se encuentra inmerso en la Provincia Florística de las **Serranías Meridionales**, en esta se adscriben en Eje Volcánico Transversal, que corre de Jalisco y Colima a Veracruz, la Sierra Madre del Sur (Michoacán a Oaxaca) y el complejo montañoso del norte de Oaxaca. Los bosques de *Pinus* y *Quercus* tienen en esta provincia una importancia equiparable y son los que predominan.

La entidad incluye las elevaciones más altas de México, así como muchas áreas montañosas aisladas, cuya presencia propicia el desarrollo de muy numerosos endemismos. A este respecto, en el ámbito genérico, son ejemplos los géneros: *Achaenipodium*, *Hintonella*, *Microspermum*, *Omitemia*, *Peyritschia*, *Silvia* (Rzedowski, 1978).

En la siguiente figura se presenta la Provincia Florísticas de México reconocida en el esquema biogeográfico de Rzedowski (1978), donde se ubica el SAR.



Provincia florística donde se ubica el proyecto

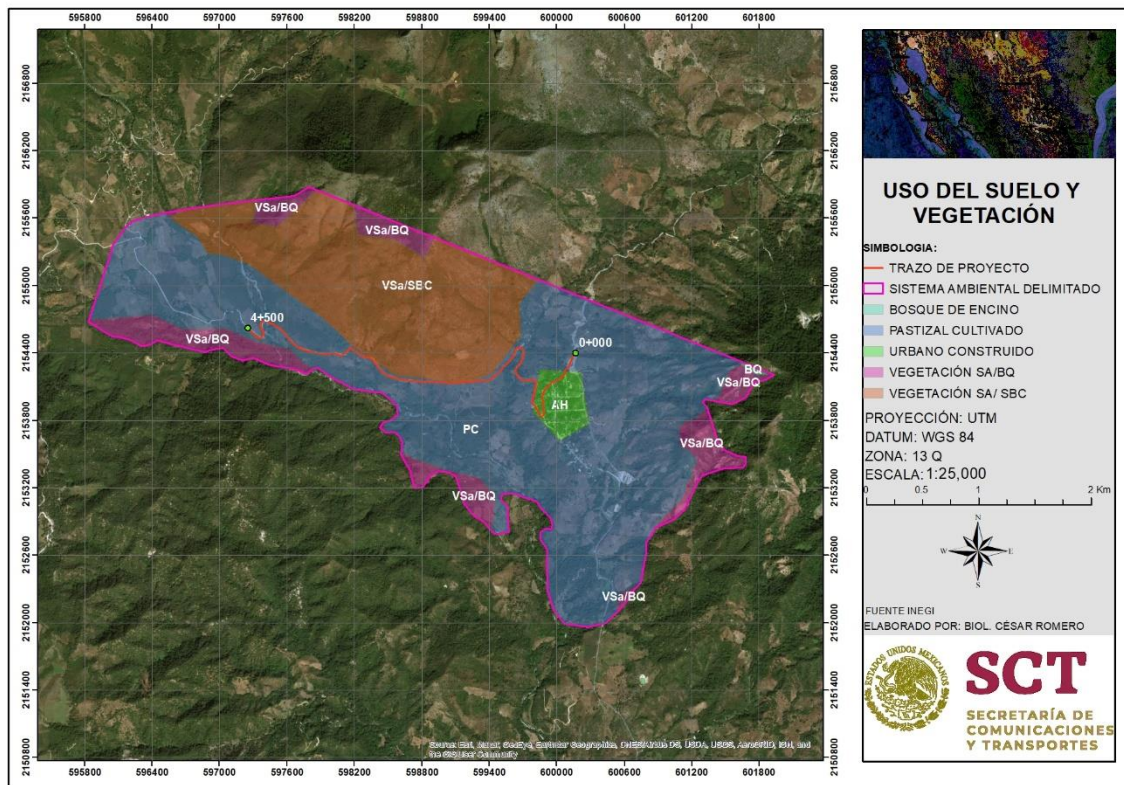
#### IV.3.1.2 Descripción de los Tipos de Vegetación en el SAR

De acuerdo con los datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, Esc. 1:250 000, consultada del INEGI (2017), el Sistema Ambiental Regional muestra incidencia sobre cinco USV: urbano construido (AH), bosque de encino (BQ), vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino

(VSa/BQ), vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC) y pastizal cultivado (PC). Este último representa la mayor superficie dentro del SAR con **607.83 hectáreas**, seguido por la VSa/Sbc con **267.58 ha** como se observa en la siguiente tabla y figura.

Superficie en ha. por Uso de Suelo y Vegetación en el SAR

Uso de Suelo y Vegetación	Superficie (ha.)	Porcentaje
Urbano construido	21.57	2%
Bosque de encino	0.93	0%
Pastizal cultivado	607.83	61%
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	103.48	10%
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	267.58	27%
Total	1001.39	100



Uso de suelo y tipos de Vegetación en el SAR

En los siguientes apartados se describen los tipos de vegetación presentes en la superficie que ocupa el Sistema Ambiental Regional.

### Bosque de encino y vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino

Los bosques de *Quercus* o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. De hecho, junto con los pinares constituyen lo mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo. No se limitan, sin embargo, a estas condiciones ecológicas, pues también penetran regiones de clima caliente, no faltan en las francamente húmedas y aún existen en las semiáridas, pero en estas últimas asumen con frecuencia la forma de matorrales.

A nivel de SAR este tipo de vegetación se encuentra definido hacia las partes perimetrales del mismo, representando apenas el 10.3% de la superficie total. Además, se trata de bosques con cierto grado de disturbio que beneficia el desarrollo de vegetación secundaria de estratos menores (en el sotobosque). Es así que, los encinares en la región se presentan en forma de parches de dos tipos; en uno de ellos la altura de los árboles varía de 10 a 20 m. y en el otro de 5 a 10 m. Al parecer la diferencia está dada por el sustrato en que se encuentran y la humedad. Los rodales con vegetación de menor talla se encuentran en suelos someros y pedregosos y sitios más expuestos a la desecación. En contraste, los de árboles más altos se localizan en sustrato más profundo y sitios más protegidos contra el viento, por lo que son más húmedos. La especie dominante en este último ambiente pertenece casi por completo a individuos de *Quercus scytophylla*.

La composición de la comunidad vegetal es muy variada. Entre las especies más comunes se encuentran *Acaciella angustissima*, *Alstonia pittieri*, *Arbutus xalapensis*, *Bernardia mexicana*, *Buddleja parviflora*, *Calliandra houstoniana*, *C. longipedicellata*, *Erythrina breviflora*, *Eysenhardtia platycarpa*, *Eugenia capuli*, *Lippia umbellata*, *Litsea glaucescens*, *Lysiloma acapulcense*, *Myrsine coriacea*, *Quercus elliptica*, *Q. iltisii*, *Q. rugosa*, *Q. sororia* y *Ternstroemia lineata*.

### **Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia**

Se incluye bajo esta denominación un conjunto de bosques propios de regiones de clima cálido y dominado por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época de seca del año durante un lapso variable, pero que por lo general oscila alrededor de seis meses.

Este tipo de vegetación según los datos vectoriales del INEGI, se encuentra bien representado (con 267.58 ha.) en la zona norte y noroeste del SAR. Su distribución ha sido reducida debido al cambio de uso de suelo desmesurado a zonas agrícolas y pastizales, dando lugar a la fragmentación del tipo de vegetación.

En este tipo de vegetación, la comunidad caracteriza porque las especies tienen de manera general una altura menor a los 15 metros y pierden casi por completo las hojas en épocas de seca, no son espinosas por lo común y poseen ordinariamente gran cantidad de bejucos. En algunas comunidades *Lysiloma divaricata* es la especie dominante, pero es más frecuente que varias especies compartan la preponderancia.



Entre las especies más comunes de este tipo de vegetación podemos encontrar a *Amphiterygium adstringens*, diversas especies del género *Bursera*, *Ceiba aesculifolia*, *Cyrtocarpa procera*, *Jatropha cordata*, *Lonchocarpus sp.*, *Lysiloma sp.*

En los lugares con curso de agua se distribuyen diversas especies del género *Ficus* y *Enterolobium cyclocarpum* (Rzedowski, 1994).

El estrato herbáceo es más bien reducido y solo se aprecia en temporada de lluvias; los bejucos son abundantes y las plantas epifitas se reducen a pequeñas bromeliáceas, como *Tillandsia sp.* También son frecuentes las formas de vida de especies suculentas, como *Agaves sp.*, *Opuntia sp.* y algunas cactáceas entre otras.

### Pastizal cultivado

Este tipo de vegetación se deriva principalmente al cambio de uso de suelo, en el que se favorece el desarrollo de gramíneas y otras especies heliófitas (amantes del sol). Destacan por su alto grado de dominancia especies herbáceas y arbustivas secundarias, de ciclos de vida anuales, ruderales e indicadoras de sitios perturbados. Es de destacar que las familias Gramineae y Asteraceae encuentran en estos sitios un importante centro de diversificación. Este uso de suelo es el dominante, ocupando la mayor superficie dentro del SAR; además, en este se encuentra inmersa la totalidad de la superficie del proyecto.



Estado actual de la vegetación dentro del SAR

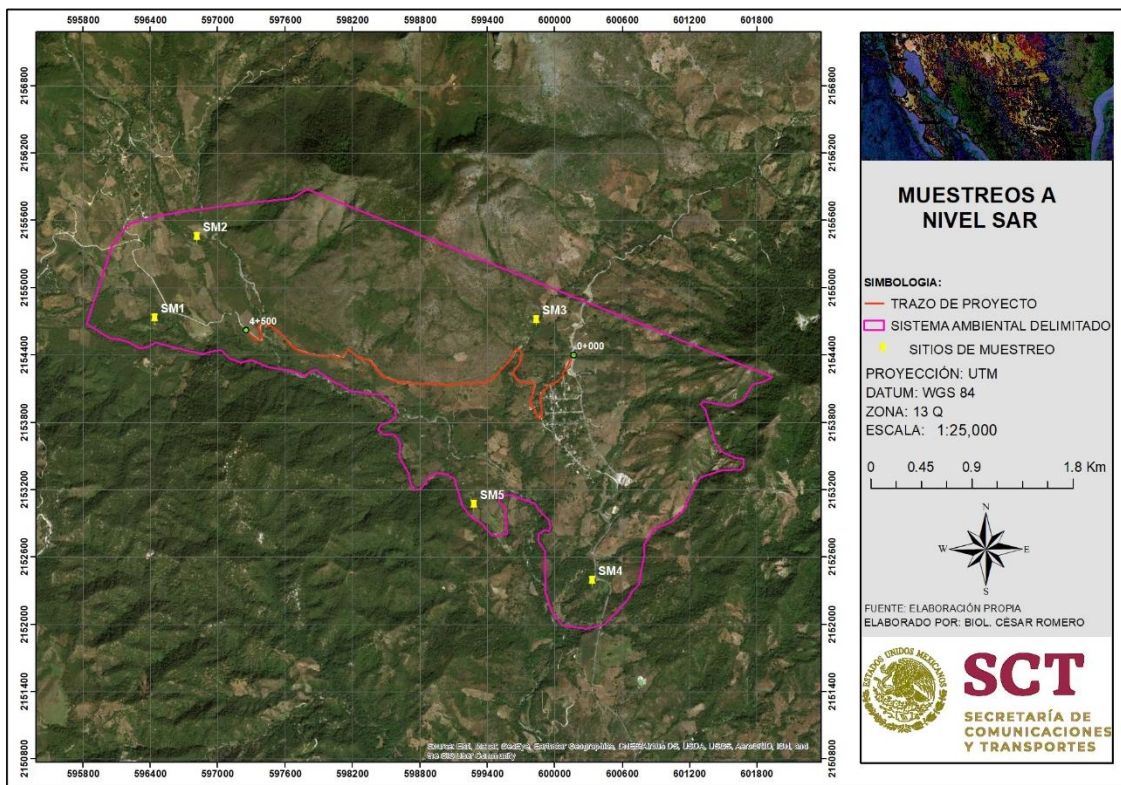


Para poder conocer más acerca de los tipos de vegetación presentes a nivel de Sistema Ambiental (SA), se realizaron 5 sitios de muestreo, los cuales se distribuyeron dentro del polígono del SAR delimitado. En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los puntos de muestreo.

Coordenadas de los Sitios de Muestro dentro del SAR

SITIO	COORDENADAS UTM ZONA 13R	
	X	Y
SM1	596439.00	2154719.00
SM2	596816.00	2155444.00
SM3	599840.00	2154705.00
SM4	600339.00	2152380.00
SM5	599285.00	2153059.00

En la siguiente figura se aprecia la ubicación de los puntos de muestreo dentro del polígono delimitado para el SAR.



Distribución de los sitios de muestreo dentro del polígono delimitado para el SAR.

Los muestreos se realizaron en forma circular distribuidos en el área en la que se delimitó el SAR, en todos los sitios se tomaron registros de la presencia de especies, así como de su abundancia, dichos sitios contaron con un radio de 18 m y con una superficie de 1000 m<sup>2</sup> cada uno.

### IV.3.1.3 Riqueza de especies

De acuerdo con los sitios de muestreo efectuados dentro del SAR y Área de Influencia (AI) se registraron 19 especies distribuidas en 17 géneros y 14 familias, en la siguiente tabla se muestran las especies, así como su nombre común, distribución y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Especies y número de individuos registrados en el Muestro dentro del SAR y AI

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010
<b>Sapindaceae</b>	<i>Acer negundo</i>	Lelé, arce y acezintle	Nativa	No enlistada
<b>Burseraceae</b>	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato, papelillo rojo	Nativa	No enlistada
<b>Rutaceae</b>	<i>Casimiroa edulis</i>	Zapote Blanco	Nativa	No enlistada
<b>Urticaceae</b>	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo, guarumbo	Nativa	No enlistada
<b>Fabaceae</b>	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	Nativa	No enlistada
<b>Moraceae</b>	<i>Ficus Elastica</i>	Hule	Introducida	No enlistada
<b>Clethraceae</b>	<i>Clethra mexicana</i>	Marangola, jaboncillo	Nativa	No enlistada
<b>Malvaceae</b>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Caulote	Nativa	No enlistada
<b>Ebenaceae</b>	<i>Diospyros nigra</i>	Zapote negro	Introducida	No enlistada
<b>Fabaceae</b>	<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	Introducida	No enlistada
<b>Fabaceae</b>	<i>Inga jinicuil</i>	Bitzé O Algodoncillo	Introducida	No enlistada
<b>Fabaceae</b>	<i>Inga vera</i>	Acontope, Jacanicuil	Nativa	No enlistada
<b>Fabaceae</b>	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	Nativa	No enlistada
<b>Asteraceae</b>	<i>Rumfordia floribunda</i>	Tacote	Endémica	No enlistada
<b>Fabaceae</b>	<i>Vachellia pennatula</i>	Tepame	Nativa	No enlistada
<b>Caricaceae</b>	<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete	Nativa	No enlistada
<b>Juglandaceae</b>	<i>Juglans pyriformis</i>	Nogal, noguera	Endémica	Amenazada
<b>Platanaceae</b>	<i>Platanus mexicana</i>	Guayabillo, Álamo blanco, Haya	Nativa	No enlistada
<b>Myrtaceae</b>	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	Nativa	No enlistada

### IV.3.1.4 Distribución

La distribución está ligada a la historia y capacidad de dispersión de cada una de las especies, estas pueden ocupar territorios restringidos a grandes área o regiones, uno de los principales factores que modifica las áreas de distribución son las actividades antropogénicas. Existen términos que están relacionados con el origen y distribución de las especies.

- Especies nativas son aquellas que se encuentra dentro de su área de distribución natural u original Las especies nativas tienen relaciones evolutivas y ecológicas con otras especies con las que han compartido su historia. Están bien adaptadas a las condiciones locales.

- Especies endémicas son aquellas que se encuentran restringidas, estas son frágiles ante las perturbaciones en su hábitat.
- Especies introducidas son aquellas que están fuera de su hábitat natural, están no tienen relación evolutiva con las especies que las rodean y pueden ocasionar alteraciones en el hábitat donde se encuentren.

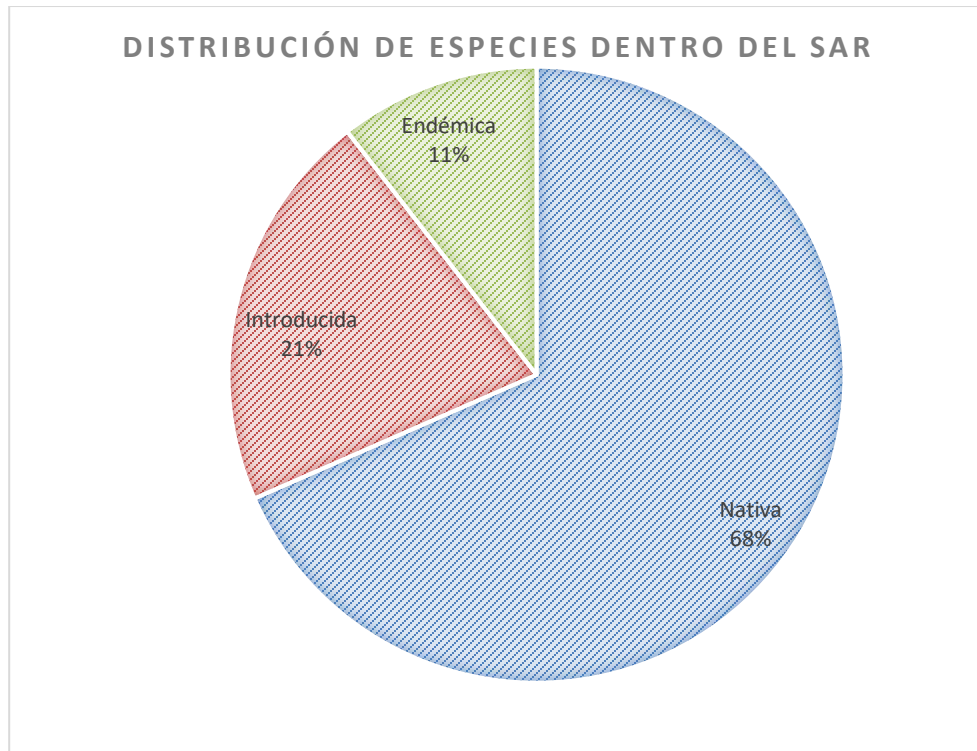


Figura IV.33. Distribución dentro del SAR

### IV.3.1.5 Estadísticos

La caracterización cuantitativa de las comunidades está representada por su grado de complejidad definida como diversidad, en este caso se determinaron dos índices de heterogeneidad de especies, tomando como base la información obtenida en los muestreos.

#### a) Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ )

Este índice cuenta con los dos componentes de la diversidad: número de especies y equitatividad reflejado de mejor manera en la diversidad florística de las poblaciones, atributos por los cuales se determinaron los valores indicadores de la diversidad mediante la siguiente fórmula.

$$H' = - \sum P_i * \ln P_i$$

Donde:

$H$  = Índice de Shannon-Wiener

$P_i$  = Abundancia relativa

$\ln$  = Logaritmo natural

El índice de Shannon se incrementa en dos sentidos, conforme un mayor número de especies y a una mayor uniformidad resultando entonces que la proporción de individuos de las mismas es más homogénea. El valor de  $H'$  dependerá del número de especies presentes y de la frecuencia con que estén representadas. Éste índice se puede calcular ya sea con el logaritmo natural ( $\ln$ ) o con el logaritmo base 10 ( $\lg 10$ ), pero al momento de interpretar y escribir los informes, es importante recordar y especificar el tipo de logaritmo utilizado.

El índice de Shannon mide más o menos lo mismo que el de Simpson, pero su lógica teórica está más profundamente basada en la teoría de la informática. Sin ir más a detalle,  $H$  normalmente toma valores de entre 1 y 4.5, valores por encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos". Por razones que no son tan obvias como el caso de Shannon el máximo valor que puede tomar  $H$  es el logaritmo de  $S$ ,  $\ln(S)$ , o sea si la comunidad es completamente equitativa.

$$\exp(H) = S$$

#### a) Equitatividad

La Uniformidad es una medida de la proporción que guardan las abundancias relativas de las especies de la comunidad. La siguiente fórmula es la de Equitatividad de Shannon:

$$J = H' / H'_{\max}$$

Este índice es el cociente de la diversidad observada ( $H'$ ) sobre la diversidad máxima ( $H_{\max}$ ) que ocurriría si todas las especies tuvieran la misma abundancia:

$$H'_{\max} = \ln(S)$$

El concepto de uniformidad se deriva fácilmente de las consideraciones teóricas de las fórmulas descritas para  $H$  y  $H'$ .

Si  $n_1 = n_2 = n_3 = n_i \dots = n$ , entonces:



$$N = s \sum ni = sN$$

$$H'_{\max} = \ln(s)$$

Esto permite cuantificar qué tanto la diversidad estimada ( $H'$ ) para una situación dada se desvía del máximo teórico ( $H$ ) -que ocurre cuando todas las especies son igualmente abundantes-. Es lo que se denomina equidad o uniformidad ( $J$ ); en algunos escritos técnicos en castellano se emplea el desafortunado término equitabilidad o peor ecuitabilidad. Esto es, en el mejor de los casos, un anglicismo debido a los malos hábitos del profesor estadounidense Monte Lloyd.

En realidad, la diversidad depende del número de especies ( $N$ ) y de su regularidad o frecuencia (equidad). Por ello, es posible que una comunidad rica en especies, pero poco equitativa tenga un índice de diversidad más bajo que otra comunidad con una riqueza menor pero altamente equitativa.

La diversidad crece cuando la abundancia de una especie es grande, es decir, cuando el número de interrelaciones (o dependencias) es hipotéticamente importante.

### a) Índice de Simpson

Éste tiene un significado biológico más claro que el de Shannon, por el hecho de basarse en que la probabilidad de que dos organismos tomados al azar sean de la misma especie sea baja. Sus valores estarán entre 0 y 1, donde el valor máximo de 1 se obtiene cuando solamente hay una especie, y los valores con aproximación a cero se obtienen cuando existen numerosas especies y ninguna de ellas es dominante.

$$S = 1 / \sum \left( \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right)$$

Donde:

$S$  = Índice de Simpson  
 $n_i$  = número de individuos en la  $i$ ésima especie  
 $N$  = número total de individuos

La definición de los índices mencionados posibilita la comparación de resultados, siempre y cuando se desarrolle el complemento del índice de Simpson (1-D) y se dé el ajuste al de Shannon a una escala de 0 a 1 mediante la fórmula  $H/\ln S$ , también conocida como índice de Equidad ( $E$ ), de esta manera, los valores de  $H'$  y  $D$  reflejan diversidad (heterogeneidad) en una escala compatible de 0 a 1, y donde los valores cercanos a 1 significan que la comunidad vegetal es muy diversa.

De los datos que se obtuvieron de los registros del muestreo efectuó dentro del polígono delimitado para el Sistema Ambiental, fueron procesados para posteriormente aplicar los índices de Biodiversidad que se mencionaron anteriormente, en las siguientes tablas se presentan los resultados de la aplicación de los índices de biodiversidad.

Índices de diversidad obtenida para muestreos en SAR

Índices	Valor
Simpson	0.93
Shannon	2.8
Equitatividad	0.9

En la siguiente tabla se muestra el resumen de los datos, así como los índices de diversidad que se obtuvieron al efectuar los muestreos.

Datos de Índices de diversidad que se aplicaron en muestreos de SAR

Riqueza de especies:20		No de sitios de muestreo: 5. Superficie muestreada: 5000 m2			Densidad Absoluta total (# de individuos de todas las especies por hectárea): 268 individuos		
$S=1/\sum((n1(n1-1))/(N(N-1)))$		S= 0.93	$H'=-\sum Pi* \ln Pi$		H'= 2.8	J=H/Hmax	J= 0.9
Especie	Número de sitios con la especie	Número de individuos	Densidad	Densidad Relativa	Frecuencia	Frecuencia Relativa	IVI
<i>Acer negundo</i>	4	12	0.00240	8.96	0.80	6.06	15.02
<i>Bursera simaruba</i>	3	7	0.00140	5.22	0.60	4.55	9.77
<i>Casimiroa edulis</i>	5	24	0.00480	17.91	1.00	7.58	25.49
<i>Cecropia obtusifolia</i>	4	6	0.00120	4.48	0.80	6.06	10.54
<i>Lysiloma acapulcense</i>	2	3	0.00060	2.24	0.40	3.03	5.27
<i>Ficus elastica</i>	4	2	0.00040	1.49	0.80	6.06	7.55
<i>Clethra sp</i>	5	11	0.00220	8.21	1.00	7.58	15.78
<i>Guazuma ulmifolia</i>	3	5	0.00100	3.73	0.60	4.55	8.28
<i>Diospyros nigra</i>	2	3	0.00060	2.24	0.40	3.03	5.27
<i>Erythrina coralloides</i>	2	6	0.00120	4.48	0.40	3.03	7.51
<i>Inga jinicuil</i>	2	4	0.00080	2.99	0.40	3.03	6.02
<i>Inga vera</i>	4	7	0.00140	5.22	0.80	6.06	11.28
<i>Vachellia farnesiana</i>	5	10	0.00200	7.46	1.00	7.58	15.04
<i>Rumfordia floribunda</i>	3	5	0.00100	3.73	0.60	4.55	8.28
<i>Vachellia pennatula</i>	2	7	0.00140	5.22	0.40	3.03	8.25
<i>Jacaratia mexicana</i>	3	4	0.00080	2.99	0.60	4.55	7.53
<i>Juglans pyriformis</i>	2	3	0.00060	2.24	0.40	3.03	5.27
<i>Platanus mexicana</i>	2	2	0.00040	1.49	0.40	3.03	4.52
<i>Psidium guajava</i>	4	5	0.00100	3.73	0.80	6.06	9.79
<i>Trema micrantha</i>	5	8	0.00160	5.97	1.00	7.58	13.55

El valor de importancia relativa para esta comunidad vegetal que se localiza dentro del polígono delimitado para el SAR, nos indica que las especies como *Casimiroa edulis*, *Acer negundo*, *Clethra mexicana* y *Vachellia farnesiana*, son las que representan la mayor importancia dentro de esta comunidad presentando valores de que van de los 15.02 hasta 25.49% respectivamente).

Esto debido a su mayor densidad, frecuencia de aparición y abundancia, desempeñan un papel ecológico preponderante dentro de la comunidad vegetal. Respecto a la diversidad, el valor obtenido en el índice de Shannon es de 2.8 y una equitatividad de 0.9 nos indica que es medianamente diverso, es decir que existen varios elementos florísticos que por su densidad y equitatividad demuestran que este tipo de vegetación se encuentra medianamente conservado.

El índice de Simpson, aunque muestre un valor de 0.93 cercano a 1 significa que hay dominancia de una especie que en este caso sería *Casimiroa edulis* sobre las otras lo que hace restar valores a la diversidad del sitio.

#### IV.3.1.6 Lista de especies en estatus de riesgo conservación registrados en el Sistema Ambiental Regional

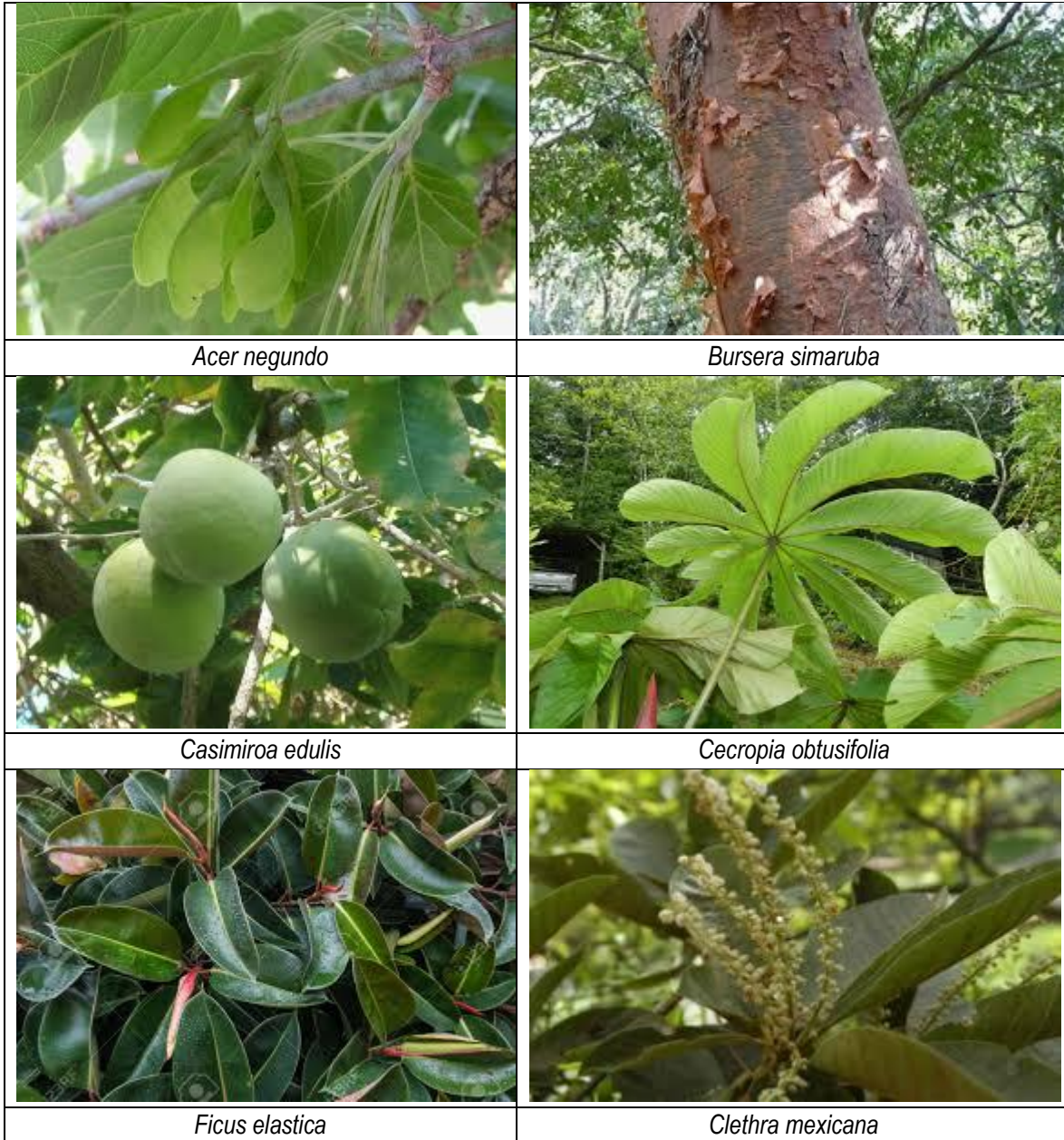
De acuerdo con el listado de especies y subespecies amenazadas, raras y en peligro de extinción de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las que encuentran en el Sistema Ambiental no se encuentran catalogadas en ninguna categoría de riesgo citada por esta norma, en la siguiente tabla se presentan las especies y su categoría.

Estatus de las especies registradas en los muestreos del SAR en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre Científico	Distribución	Nombre Común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Acer negundo</i>	Nativa	Lelé, arce y acezintle	No enlistada
<i>Bursera simaruba</i>	Nativa	Palo mulato, papelillo rojo	No enlistada
<i>Casimiroa edulis</i>	Nativa	Zapote Blanco	No enlistada
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Nativa	Guarumo, guarumbo	No enlistada
<i>Lysiloma acapulcense</i>	Nativa	Tepehuaje	No enlistada
<i>Ficus elastica</i>	Introducida	Hule	No enlistada
<i>Clethra mexicana</i>	Nativa	Marangola, jaboncillo	No enlistada
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Nativa	Caulote	No enlistada
<i>Diospyros nigra</i>	Introducida	Zapote negro	No enlistada
<i>Erythrina coralloides</i>	Introducida	Colorín	No enlistada
<i>Inga jinicuil</i>	Introducida	Bitzé O Algodoncillo	No enlistada
<i>Inga vera</i>	Nativa	Acontope, Jacanicuil	No enlistada
<i>Vachellia farnesiana</i>	Nativa	Huizache	No enlistada
<i>Rumfordia floribunda</i>	Endémica	Tacote	No enlistada
<i>Vachellia pennatula</i>	Nativa	Tepame	No enlistada
<i>Jacaratia mexicana</i>	Nativa	Bonete	No enlistada
<i>Juglans pyriformis</i>	Endémica	Nogal, noguera	Amenazada
<i>Platanus mexicana</i>	Nativa	Guayabillo, Álamo blanco, Haya	No enlistada
<i>Psidium guajava</i>	Nativa	Guayabo	No enlistada
<i>Trema micrantha</i>	Nativa	Capul; Capulín, Capulín cimarrón	No enlistada

#### IV.3.1.7 Vegetación registrada en el Área de influencia

Se realizaron recorridos en el derecho de vía del área en la cual se desarrollará el proyecto y se llevaron a cabo muestreos dirigidos con un área de parcelas de 80 m<sup>2</sup> (20 X 4 m), en los polígonos de afectación, enseguida se presentan los polígonos de afectación por la modernización de la carretera de terracería existente.











	
<p><i>Guazuma ulmifolia</i></p>	<p><i>Inga jinicuil</i></p>
	
<p><i>Inga vera</i></p>	<p><i>Juglans pyriformis</i></p>
	
<p><i>Platanus mexicana</i></p>	<p><i>Psidium guajava</i></p>





Figura IV.34. Especies registradas dentro del AI

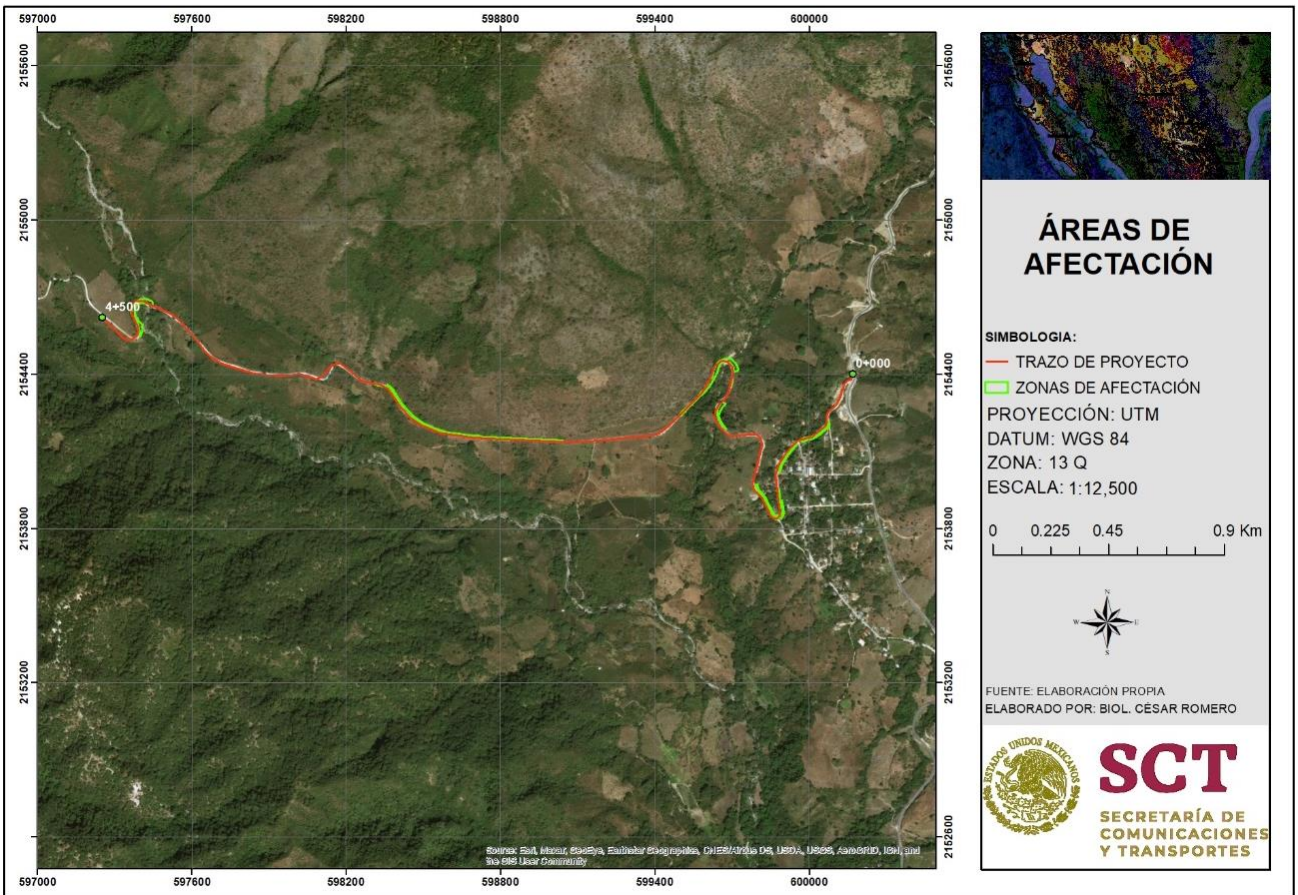


Figura IV.35. Ubicación de las áreas de afectación.

Individuos arbóreos potenciales a ser afectados por las obras y actividades de la obra de modernización

Familia	Nombre científico	Nombre común	No. de Individuos afectados	Estatus de riesgo en NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
Sapindaceae	<i>Acer negundo</i>	Lelé	6	No enlistada	Nativa
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	4	No enlistada	Nativa
Rutaceae	<i>Casimiroa edulis</i>	Zapote Blanco	28	No enlistada	Nativa
Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	4	No enlistada	Nativa
Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	Hule	5	No enlistada	Introducida
Clethraceae	<i>Clethra mexicana</i>	Marangola	8	No enlistada	Nativa
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Caulóte	9	No enlistada	Nativa
Fabaceae	<i>Inga jinicuil</i>	Bitzé	11	No enlistada	Introducida
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Jacanicuil	5	No enlistada	Nativa
Juglandaceae	<i>Juglans pyriformis</i>	Nogal, noguera	2	Amenazada	Endémica
Platanaceae	<i>Platanus mexicana</i>	Álamo blanco	6	No enlistada	Nativa
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	4	No enlistada	Nativa
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Capulín	2	No enlistada	Nativa

Los registros de los muestreos realizados en el Área de Influencia y en la zona del Proyecto se procesaron para aplicar los índices de Biodiversidad que se mencionaron anteriormente, en las siguientes tablas se presentan los resultados de la aplicación de los índices de biodiversidad.

Índices de diversidad obtenida para muestreos en el Área de Influencia y zona de proyecto

Índices	Valor
Simpson	0.87
Shannon	2.3
Equitatividad	0.9

Respecto a la diversidad, el valor obtenido en el índice de Shannon es de 0.87 y una equitatividad de 0.9 nos indica que es medianamente diverso, es decir que existen varios elementos florísticos que por su densidad y equitatividad demuestran que este tipo de vegetación se encuentra medianamente conservado. El índice de Simpson, aunque muestre un valor de 0.87 cercano a 1 significa que hay dominancia de una especie que en este caso sería *Casimiroa edulis* sobre las otras lo que hace restar valores a la diversidad del sitio.

#### IV.3.1.8 Especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

La única especie que se encuentra enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** es la especie *Juglans pyriformis*, como **Amenazada**, misma que será rescatada mediante la implementación de un programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre.



Figura IV.36. *Juglans pyriformis*

### IV.3.2 Caracterización de la fauna

El Estado de Colima se caracteriza por poseer un alto valor de biodiversidad en cuanto a fauna se refiere, a pesar de representar apenas el 0.29% del territorio nacional. El estado presenta diversas zonas ecológicas que permiten el amplio desarrollo de la diversidad faunística. Sin embargo, los cambios de uso del suelo observados en el Estado de Colima conllevan cambios en la distribución y abundancia de las poblaciones de especies animales silvestres en general, aumentando o disminuyendo, según sus capacidades adaptativas y sus rangos de tolerancia ecológica, siendo afectadas en mayor medida aquellas especies de distribución restringida (endémicas) como algunos anfibios, lacertilios, aves y varios murciélagos y aquellas que tienen requerimientos ecológicos muy específicos y son muy susceptibles a los cambios en el ambiente.

El Estado de Jalisco cuenta con el puesto 5 entre los 32 estados a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de fauna silvestre. El inventario de fauna silvestre de la entidad a abril de 2015 era de 3.936 especies: 2.858 especies de invertebrados y 1.078 especies de vertebrados (204 especies de mamíferos, 549 de aves, 42 de anfibios, 128 reptiles y 155 de peces). En esta entidad está representada casi el 50% de la avifauna que habita en México; el 37% de las especies de mamíferos y el 15% de los reptiles presentes en el territorio nacional.

De las especies que presentan algún estatus de conservación ya sea por estar probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, hay: 41 mamíferos, 6 anfibios, 37 reptiles y 82 aves.



### IV.3.2.1 Provincia zoográfica donde se ubica el SA

De acuerdo a Edwards (1968), quien divide al país en cinco provincias y ocho subprovincias zoogeográficas, la zona en la que se ubica el Sistema Ambiental delimitado se encuentra en la provincia conocida como Pacífico, dentro de la Subprovincia Costa Pacífico Centro. La fauna de la zona está integrada por elementos de origen Neártico y Neotropical, los cuales obedecen a patrones de distribución que son determinados por el clima, la fisiografía y la vegetación. En la siguiente figura se presenta el mapa del territorio nacional en el que se ubica la zona del proyecto y la provincia a la que pertenece.



Figura IV.37. Ubicación del SA, dentro la clasificación de provincias y subprovincias zoogeograficas de México

### IV.3.2.2 Especies de fauna silvestre con presencia potencial en el Sistema Ambiental

El sistema ambiental (SAR) en el cual se ubica el proyecto y que se localiza dentro de los Municipios de Minatitlán (Colima), Cuautitlán de García Barragán y Tolimán (Jalisco), contiene elementos naturales en donde domina ampliamente existe vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, Pastizal cultivado y en pequeñas porciones vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino, sin embargo en la zona en la cual se ubican el trazo a modernizar domina y en menor porción la vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, por tal motivo dentro de estas condiciones se presentan algunas especies de fauna silvestre.

De las especies que se localizan en el área de influencia y zonas aledañas, dentro de la que se delimito el SAR del proyecto, se tiene la presencia de un total de 52 especies de las cuales 18 fueron mamíferos, 24 aves, 10 reptiles.

En la siguiente tabla se muestra el nombre científico y común de las especies potenciales en la región en la que se delimito el SAR, así como su categoría de protección con respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Lista de especies potenciales en la región del proyecto

Grupo	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<b>Mamíferos</b>	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	-
	<i>Dasyops novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	-
	<i>Notocitellus annulatus</i>	Ardilla de tierra de cola anillada	-
	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	P
	<i>Heteromys pictus</i>	Ratón espinoso pintado	-
	<i>Puma concolor</i>	Puma	-
	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo de Espalda blanca norteño	-
	<i>Cratogeomys fumosus</i>	Tuza de Eje neovolcánico	A
	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	-
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	A
	<i>Lynx rufus</i>	Gato Montes	-
	<i>Sylvilagus florindanus</i>	Conejo	-
	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	-
	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	-
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	-
	<i>Canis latrans</i>	Coyote	-
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	-
	<i>Tayassu tajacu</i>	Pecarí de collar	-
<b>Reptiles</b>	<i>Crotalus Campbell</i>	Cascabel de campbell	-
	<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	A
	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque Rayado	-
	<i>Rhadinaea taeniata</i>	Culebra café de Pino encino	-
	<i>Aspidoscelis communis</i>	Hueco Moteado	Pr
	<i>Lampropeltis polyzona</i>	Falsa coralillo	-
	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra de cola espinosa	A
	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr
	<i>Sceloporus bulleri</i>	Lagartija espinosa	-
	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	-
<b>Aves</b>	<i>Buteo Jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	-
	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	Pr
	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de cooper	Pr
	<i>Catharus occidentalis</i>	Zorzal Mexicano	-
	<i>Corvus Corax</i>	Cuervo	-
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	-
	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato Azul	A
	<i>Peucaea ruficauda</i>	Zacatero de corona rayada	-
	<i>Caracara cheriway</i>	Quebranta huesos	-
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	-

<i>Piranga flava</i>	Piranga encinera	-
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	-
<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	-
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepas troncos bigotudo	-
<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida	-
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos cabeza gris	-
<i>Myadestes occidentalis</i>	Rascador de Collar	Pr
<i>Trogon mexicanus</i>	Coa mexicanus	-
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	-
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca cara blanca	-
<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo garganta blanca	-
<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	-
<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador canelo	-
<i>Vireo gilvus</i>	Vereo Gorjeador	Pr

De las especies que se enlistaron en la tabla anterior y que se encuentran principalmente en el Sistema Ambiental, de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, se encuentran 5 especies en estatus de especies Amenazadas, 2 en Peligro de Extinción y 7 se encuentra en Protección Especial, es importante señalar que los habitantes de la región cazan y capturan algunas de estas especies para su autoconsumo o para comercializarlas como especies de ornato, esto se ha propagado demasiado en esta zona, debido a que no existe un control estricto en materia de fauna silvestre.

La fauna silvestre local ha tenido que enfrentar afectaciones de su hábitat como la pérdida de cobertura vegetal, actividades agrícolas, pastoreo y fragmentación, así como actividades adversas al ser aprovechadas o dañadas, estos factores adversos los han sufrido en las décadas recientes, pero también se ha notado la gran capacidad de adaptación que han tenido las especies de fauna silvestre para adaptarse y soportar los embates ambientales.

Su condición actual nos presenta una idea de la versatilidad y capacidad de la fauna de amortiguar los cambios que se han presentado en la región, que, aunque impliquen afectación al hábitat, tiene la capacidad de desplazarse a zonas aledañas que presentan las condiciones similares de sus hábitats originales.

#### IV.3.2.3. Metodología

Para analizar a la fauna, la cual es uno de los componentes ambientales que pueden ser afectados por la ejecución de las obras y actividades del Proyecto, en la zona de los municipios Minatitlán (Colima), Cuautitlán de García Barragán y Tolimán (Jalisco), principalmente en la región en la que se delimito el polígono del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Se consideraron como grupos indicadores de la calidad del hábitat a los vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), considerando que son organismos fácilmente identificables en

campo y excelentes indicadores de disturbio, principalmente las aves; al formar parte del entorno natural. Para lo cual, previamente se consultó bibliografía para verificar que especies se encontrarían potencialmente presentes en la zona, la bibliografía que se consulto es Arita y CONABIO, sin fecha; Hall, 1981; Ramírez et. al., 2005; Howell y Webb 1995; Escalante et. al., 1993; Flores-Villela, 1993), además de efectuar algunas entrevistas a los lugareños.

En la zona en la que se efectuarán los trabajos y actividades se realizaron evaluaciones ecológicas rápidas EER (Sobrevila, C. y P. Bath. 1992), en las cuales se aplicaron métodos directos e indirectos para la determinación e identificación de los vertebrados presentes en el área de estudio; donde, los primeros consisten en observaciones visuales y transectos (acorde al grupo faunístico que se muestrea).

Los métodos indirectos se basan fundamentalmente en la interpretación y análisis de los rastros (Aranda 1981) que dejan los vertebrados durante sus actividades cotidianas (huellas, excrementos, sitios de descanso, madrigueras, nidos, cantos, huevos, plumas, etc.). La combinación de estas técnicas permitió obtener un inventario más completo de las comunidades faunística del área de estudio.

## **Reptiles**

Para la identificación de los individuos herpetológicos (reptiles) se realizaron transectos lineales de 1,000 m; de forma extensiva para el área de estudio, identificando y registrando los ejemplares observados o capturados, utilizando como apoyo las guías de campo de Stebbins (1998); Tennant, Alan (1998); Gibbons J. y M. Dorcas (2004); Behler J.L., et. al. (2000) y Conant y Collins (1991).

## **Aves**

Para identificar las aves se efectuaron observaciones directas, utilizando la técnica de Puntos de Conteo, el cual consiste en establecer transectos lineales conforme a la ubicación del proyecto, estableciendo cada 1000 m, con estaciones cada 100 m y con estancia de 5 minutos, registrando visualmente todas las especies con la ayuda de binoculares Bushnell 10 x 50, y auditivamente a través de la identificación de cantos.

Los ejemplares observados se identificaron con base en las guías de Peterson y Chalif (1973), Peterson (1980), Robbins et al. (1983), National Geographic Society (1987), Howell y Webb (1995) y Stokes y Stokes (1996).

## **Mamíferos**

Para efectuar el muestreo de mamíferos de talla media y grande se realizaron observaciones de indicios (rastros y huellas, excretas y madrigueras en brechas y veredas, etc.) Aranda (1981). Para la



identificación de los ejemplares avistados se utilizaron las guías de Kays, Roland y Don E. Wilson (1971); Aranda (1981), Knopf, Alfred a. (1993), Sheldon, Ian y Hartson (2000).

#### IV.3.2.4. Fauna registrada en la zona del proyecto y Área de Influencia

De acuerdo con los registros obtenidos en campo en la zona de influencia y en la zona del proyecto, se registraron un total 20 especies de los grupos faunísticos de Aves, Mamíferos y Reptiles, es importante mencionar que de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en donde se enlistan las especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo, de las especies registradas en el Área de Influencia y zona del proyecto, únicamente 2 especies se encuentran catalogadas en Protección especial.

Lista de especies que se localizaron dentro de la zona del proyecto y área de influencia

Grupo	Especie	Número de Especies	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Mamíferos	<i>Didelphis virginiana</i>	1	Tlacuache norteño	-
	<i>Heteromys pictus</i>	18	Ratón espinoso pintado	-
	<i>Conepatus leuconotus</i>	1	Zorrillo de Espalda blanca norteño	-
	<i>Lynx rufus</i>	1	Gato Montes	-
	<i>Sylvilagus florindanus</i>	5	Conejo	-
	<i>Procyon lotor</i>	2	Mapache	-
Reptiles	<i>Basiliscus vittatus</i>	3	Toloque Rayado	-
	<i>Rhadinaea taeniata</i>	1	Culebra café de Pino encino	-
	<i>Sceloporus bulleri</i>	16	Lagartija espinosa	-
	<i>Sceloporus torquatus</i>	3	Lagartija espinosa de collar	-
Aves	<i>Buteo Jamaicensis</i>	2	Aguililla cola roja	-
	<i>Accipiter cooperii</i>	1	Gavilán de cooper	Pr
	<i>Corvus Corax</i>	2	Cuervo	-
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	15	Zanate	-
	<i>Peucaea ruficauda</i>	4	Zacatero de corona rayada	-
	<i>Caracara cheriway</i>	1	Quebranta huesos	-
	<i>Coragyps atratus</i>	23	Zopilote común	-
	<i>Zenaida macroura</i>	3	Paloma huilota	-
	<i>Calocitta formosa</i>	1	Urraca cara blanca	-
<i>Turdus assimilis</i>	13	Mirlo garganta blanca	-	

#### IV.3.2.5 Abundancia de las especies de fauna silvestre registrada en la superficie del proyecto.

La información reportada dentro de la superficie del proyecto corresponde a la abundancia relativa, es decir; número de individuos presentes dentro de una muestra o un área determinada. Para describir los datos de abundancia se consideran como raras a aquellas especies que presentan de 1 a 2 individuos, comunes las que agrupan de 3 a 9 y abundantes para aquellas especies que tienen 10 o más individuos reportados durante los trabajos de campo (Lazcano-Barrera et.al., 1992, González-García, 1992 y Bybby et.at., 2000).

En este sentido, de acuerdo con los resultados de los trabajos de campo, se contabiliza un total de 20 especies de vertebrados, de los cuales 10 son aves, 6 mamíferos y 4 reptiles. Considerando estos registros se tienen 10 especies raras (5 aves, 4 mamíferos y 1 reptil), 5 comunes (2 aves, 1 mamífero y 2 reptiles) y 5 especies abundantes (3 aves, 1 mamífero y 1 reptil).

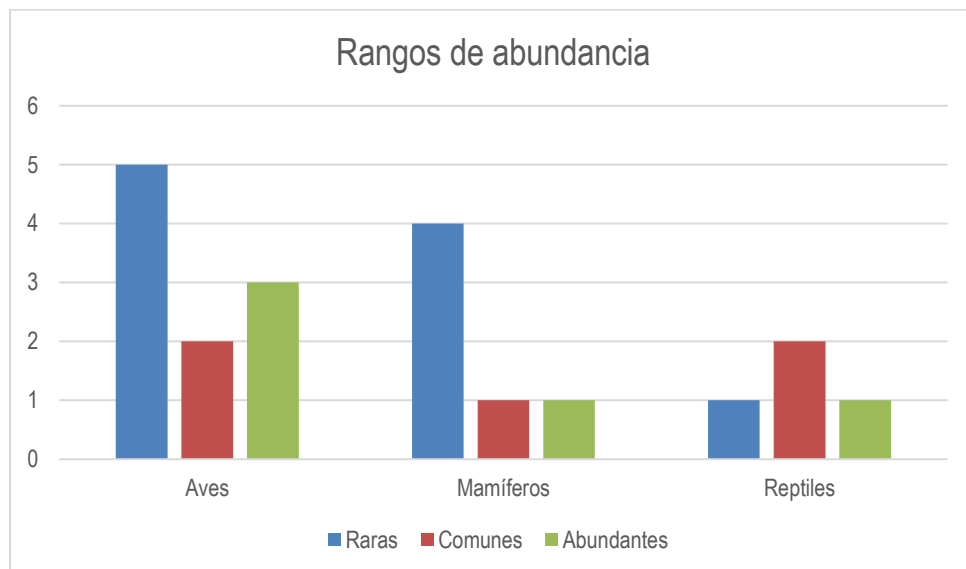


Figura IV.38. Rangos de abundancia para todos los vertebrados reportadas en la superficie del proyecto

#### IV.3.2.6 Análisis de la diversidad faunística en la superficie del proyecto

En este apartado se presentan los índices de diversidad calculados por cada grupo faunístico en la superficie del proyecto.

- **Aves**

##### Índice de Margalef

La riqueza específica es un concepto simple de interpretar que se relaciona con el número de especies presentes en la comunidad. Entonces, puede parecer que un índice apropiado para caracterizar la

riqueza de especies de una comunidad sea el "número total de especies" (S). Sin embargo, es prácticamente imposible enumerar todas las especies de la comunidad y, como S depende del tamaño de la muestra, es limitado como índice comparativo. Los índices propuestos para medir la riqueza de especies, de manera independiente al tamaño de la muestra, se basan en la relación entre S y el "número total de individuos observados" o (n), que se incrementa con el tamaño de la muestra.

$$\text{Margalef} = \frac{S - 1}{\ln(n)}$$

En este sentido el cálculo del índice de Margalef para el grupo de las aves del área de estudio arrojó un valor de **2.1560**; **es decir, una diversidad baja**. Este índice se comprende en una escala donde valores inferiores a 2.0 son relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores cercanos a 5.0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad. En este sentido, el área de estudio presenta una baja diversidad de avifauna inducida por el alto nivel de disturbio.

### Índice de Simpson (D)

Los índices de diversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitatividad de una comunidad biológica. El índice de Simpson es una fórmula que se utiliza en ecología para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Esta toma en cuenta la cantidad de especies presentes en el hábitat, así como la abundancia de cada especie. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$D = \sum_{i=1}^s \frac{n_i(n_i - 1)}{n(n - 1)}$$

Por otra parte, el índice de Simpson (D) se deriva de la teoría de probabilidades, y mide la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie en dos "extracciones" sucesivas al azar sin "reposición". En principio esto constituye una propiedad opuesta a la diversidad, se plantea entonces el problema de elegir una transformación apropiada para obtener una cifra correlacionada positivamente con la diversidad; es decir, una cifra interpretable en este ámbito. Para tal fin se aplica la siguiente transformación:

$$D = 1 - D$$

En este sentido, el valor calculado del índice de Simpson para el grupo de las **aves del área de estudio es de 0.7851**, tal valor indica una **diversidad media**, donde 1 refiere a comunidades altamente diversas. Es importante destacar que este índice brinda un peso mayor a las especies abundantes, subestimando las especies raras. En este sentido es perceptible que tal valor obtenido

para esta comunidad se ve beneficiado por aquellas especies dominantes (*Coragyps atratus* y *Quiscalus mexicanus*) del área de estudio, las cuales se caracterizan como especies generalistas y de amplia distribución.

### Índice de Shannon-Wiener (H')

Este índice se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son  $p_1, \dots, p_S$ ) y es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades. En un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad "extensa" de la que se conoce el número total de especies S. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto,  $H' = 0$  cuando la muestra contenga solo una especie, y,  $H'$  será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos  $n_i$ ; es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa ( $H'_{max}$ ). Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (P_i * \log_2 P_i)$$

En este sentido, el índice de Shannon-Wiener para el grupo de las aves arrojó un valor de **1.7483**; **es decir, baja diversidad**. Este índice se cuantifica en un rango donde valores cercanos a 1 se consideran poco diversos y diversos cuando se encuentra cercano a 4.5. Por otra parte, el grupo de las aves muestra **valores medios de equitatividad (0.7593)**, debido a que únicamente dos aves se encuentran fuera del rango de abundancia del resto de especies.

Cálculo de los aspectos estructurales para el grupo de las aves

Especies	Abundancia	Abundancia relativa (Pi)	Ln(Pi)	Pi*Ln(Pi)
<i>Buteo Jamaicensis</i>	2	0.0308	-3.4812	-0.1071
<i>Accipiter cooperii</i>	1	0.0154	-4.1744	-0.0642
<i>Corvus Corax</i>	2	0.0308	-3.4812	-0.1071
<i>Quiscalus mexicanus</i>	15	0.2308	-1.4663	-0.3384
<i>Peucaea ruficauda</i>	4	0.0615	-2.7881	-0.1716
<i>Caracara cheriway</i>	1	0.0154	-4.1744	-0.0642
<i>Coragyps atratus</i>	23	0.3538	-1.0389	-0.3676
<i>Zenaida macroura</i>	3	0.0462	-3.0758	-0.1420
<i>Calocitta formosa</i>	1	0.0154	-4.1744	-0.0642
<i>Turdus assimilis</i>	13	0.2000	-1.6094	-0.3219



	65	1	0	0
--	----	---	---	---

índices de diversidad registrados para el grupo de las aves en la superficie del proyecto

índice	Valor calculado	Rango	Diversidad
Margalef	2.1560	0 - 5	Baja
Simpson	0.7851	0 -1	Media
Shannon	1.7483	1 -4.5	Baja
Equitatividad	0.7593	0 -1	Media

- **Mamíferos**

En lo referente al índice de Margalef para el grupo de los mamíferos, **el cálculo demostró valores bajos (1.5005) debido a la baja diversidad**, al solo registrarse seis especies.

El valor calculado del índice de Simpson para este grupo del área de estudio es **de 0.5661, este indica una diversidad media**, debido a que solo una especie se muestra dominante (*Heteromys pictus*).

Finalmente, el índice de Shannon-Wiener para el grupo de los reptiles arrojó un valor de **1.1372; es decir, una diversidad baja**. Además, se muestra un **valor medio de equitatividad (0.6347)**.

Cálculo de los aspectos estructurales para el grupo de los mamíferos

Especies	Abundancia	Abundancia relativa (Pi)	Ln(Pi)	Pi*Ln(Pi)
<i>Didelphis virginiana</i>	1	0.0357	-3.3322	-0.1190
<i>Heteromys pictus</i>	18	0.6429	-0.4418	-0.2840
<i>Conepatus leuconotus</i>	1	0.0357	-3.3322	-0.1190
<i>Lynx rufus</i>	1	0.0357	-3.3322	-0.1190
<i>Sylvilagus florindanus</i>	5	0.1786	-1.7228	-0.3076
<i>Procyon lotor</i>	2	0.0714	-2.6391	-0.1885
	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

índices de diversidad registrados para el grupo de los mamíferos en la superficie del proyecto

índice	Valor calculado	Rango	Diversidad
Margalef	1.5005	0 - 5	Baja
Simpson	0.5661	0 -1	Media
Shannon	1.1372	1 -4.5	Baja

Equitatividad	0.6347	0 -1	Media
---------------	--------	------	-------

- **Reptiles**

El índice de Margalef para el grupo de los reptiles, el cálculo demostró **valores bajos (0.9568)** debido a la baja riqueza, al solo registrarse cuatro especies. El valor calculado del índice de Simpson para este grupo del área de estudio es de **0.5020, este indica una diversidad media**, debido a que solo se tiene una especie dominante (*Sceloporus bulleri*).

Finalmente, el índice de Shannon-Wiener para el grupo de los reptiles arrojó un valor de **0.9201; es decir, una diversidad baja**. Además, se muestra un **valor medio de equitatividad (0.6637)**.

Cálculo de los aspectos estructurales para el grupo de los reptiles

Especies	Abundancia	Abundancia relativa (Pi)	Ln(Pi)	Pi*Ln(Pi)
<i>Basiliscus vittatus</i>	3	0.1304	-2.0369	-0.2657
<i>Rhadinaea taeniata</i>	1	0.0435	-3.1355	-0.1363
<i>Sceloporus bulleri</i>	16	0.6957	-0.3629	-0.2525
<i>Sceloporus torquatus</i>	3	0.1304	-2.0369	-0.2657
	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

índices de diversidad registrados para el grupo de los reptiles en la superficie del proyecto

índice	Valor calculado	Rango	Diversidad
Margalef	0.9568	0 - 5	Baja
Simpson	0.5020	0 -1	Media
Shannon	0.9201	1 -4.5	Baja
Equitatividad	0.6637	0 -1	Media

- **Diversidad de la comunidad faunística**

Por otra parte, se calcularon los índices de diversidad antes mencionados para toda la comunidad faunística registrada en la superficie del proyecto, a fin de obtener panorama general de la diversidad. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Se trata de una comunidad faunística poco diversa dada la riqueza de especies (20); además, cuatro de ellas resultan dominantes (*Heteromys pictus*, *Sceloporus bulleri*, *Quiscalus mexicanus* y *Coragyps atratus*) lo que proyecta un alto índice de Simpson (0.8895) y disminuye el de Shannon (2.4251); sin embargo, el resto de las especies muestran abundancias similares, es así que, la equitatividad muestra valores apreciables (0.8095).

Cálculo de los aspectos estructurales para la comunidad faunística

Especies	Abundancia	Abundancia relativa (Pi)	Ln(Pi)	Pi*Ln(Pi)
<i>Didelphis virginiana</i>	1	0.0086	-4.7536	-0.0410
<i>Heteromys pictus</i>	18	0.1552	-1.8632	-0.2891
<i>Conepatus leuconotus</i>	1	0.0086	-4.7536	-0.0410
<i>Lynx rufus</i>	1	0.0086	-4.7536	-0.0410
<i>Sylvilagus florindanus</i>	5	0.0431	-3.1442	-0.1355
<i>Procyon lotor</i>	2	0.0172	-4.0604	-0.0700
<i>Basiliscus vittatus</i>	3	0.0259	-3.6550	-0.0945
<i>Rhadinaea taeniata</i>	1	0.0086	-4.7536	-0.0410
<i>Sceloporus bulleri</i>	16	0.1379	-1.9810	-0.2732
<i>Sceloporus torquatus</i>	3	0.0259	-3.6550	-0.0945
<i>Buteo Jamaicensis</i>	2	0.0172	-4.0604	-0.0700
<i>Accipiter cooperii</i>	1	0.0086	-4.7536	-0.0410
<i>Corvus Corax</i>	2	0.0172	-4.0604	-0.0700
<i>Quiscalus mexicanus</i>	15	0.1293	-2.0455	-0.2645
<i>Peucaea ruficauda</i>	4	0.0345	-3.3673	-0.1161
<i>Caracara cheriway</i>	1	0.0086	-4.7536	-0.0410
<i>Coragyps atratus</i>	23	0.1983	-1.6181	-0.3208
<i>Zenaida macroura</i>	3	0.0259	-3.6550	-0.0945
<i>Calocitta formosa</i>	1	0.0086	-4.7536	-0.0410
<i>Turdus assimilis</i>	13	0.1121	-2.1886	-0.2453
	<b>116</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Índices de diversidad registrados para la comunidad faunística

Índice	Valor calculado	Rango	Diversidad
Margalef	3.9970	0 - 5	Alta
Simpson	0.8895	0 - 1	Alta
Shannon	2.4251	1 - 4.5	Media
Equitatividad	0.8095	0 - 1	Alta

Resulta sumamente importante destacar que la superficie del proyecto y áreas circundantes se hallan inmersas en una región dominada por un uso agrícola, donde se conservan algunos parches o individuos arbóreos dispersos sin llegar a formar grandes masas forestales. En este sentido, la mayoría de las especies registradas se caracterizan como generalistas; es decir, de requerimientos habitacionales simples. La presencia de dichas especies funge como un indicador indiscutible de la baja calidad y nivel de conservación del área de estudio.

En general todas las especies de fauna silvestre tienen una función y valor intrínseco en el ecosistema, ya que son parte fundamental en su conjunto y su papel es esencial, pero hay algunas que se han destacado por poseer atractivos, estéticos, alimenticios, de aprovechamiento, culturales, comerciales o científicos para el hombre. En la zona en la que se pretende realizar el proyecto, no se registraron especies de importancia económica o cultural.

#### IV.4.2.7 Especies registradas en la superficie del proyecto con alguna categoría de riesgo en la NOM.059-SEMARNAT-2010

En el caso de la fauna registrada de manera directa para el proyecto (20 especies), sólo dos especies se encuentran catalogadas bajo NOM-059-SEMARNAT-2010, mencionando que ambas pertenecen al grupo de las aves: *Buteo Jamaicensis* (Aguililla cola roja) y *Accipiter cooperii* (Gavilán cooper), ambas sujetas a Protección especial (Pr).

**Gavilán de Cooper**  
***Accipiter cooperii***  
**"Sujeta a protección especial"**  
(Fuente: Norma Oficial 059)



Es un ave rapaz migratoria de amplia distribución, aunque los gavilanes de Cooper son sigilosos y poco conspicuos; son aves solitarias, excepto en la temporada reproductiva cuando forman parejas para anidar. Son aves migratorias diurnas y solitarios durante la migración, se desconocen las distancias diarias recorridas por estos gavilanes.

Ocasionalmente se observan grupos durante la migración, sobre todo a lo largo de orillas de lagos y otras líneas de costa, pero se piensa que éstos son casuales y no implican sociabilidad. Como otras aves rapaces, los gavilanes de Cooper usualmente vuelan en días con vientos del noroeste con cielos claros a medio nublados y no atraviesan grandes cuerpos de agua.

Halcón mediano de cabeza grande. Tienen una longitud de 37-49 cm, los machos pesan entre 235-300 gr, las hembras 413-598 gr; la envergadura es de 9-99 cm; con la cola larga y ligeramente redondeada, lo que les ayuda a maniobrar en espacios reducidos; alas cortas y redondeadas. Iris anaranjados a rojos; cere y patas amarillas a anaranjado pálido; corona y nuca negras, frente



blancuzca, partes superiores azul grisáceo (hembra café grisáceo), cobertoras superiores del ala gris oscuro, primarias barradas con blanco, blanco en la parte del cuello con rayas oscuras, el resto de las partes bajas barrado irregular fuerte y marcas crecientes de café rojizo, el barrado en los flancos es más irregular; cola con tres bandas negras y punta blanca, la plumas debajo del ala barradas de gris y blanco. Pico azul pálido.

La cola del macho mide 181-211 mm, la de la hembra 215-242 mm; el tarso del macho 61-73 mm, la hembra 66-75 mm.

El peso del huevo es de 39.5 g, que corresponde al 7.5 % del peso de la. Los juveniles tienen la cabeza y las partes superiores de color café oscuro, la cara con estrías más pálidas, a veces con una línea superciliar más pálida. Cabeza y nuca con estrías gruesas en tonos de café; las plumas de las partes superiores con las puntas pardas y las escapulares moteadas en blanco.

La garganta y las partes inferiores blancuzcas, con estrías cafés, excepto en las cobertoras internas de la cola; la cola es semejante a la de los adultos, pero con 3 a 4 bandas más oscuras en la parte superior; las partes ventrales de las alas igual a los adultos, pero las cobertoras están marcadas con café. El iris es amarillo.

Habita principalmente en bosques maduros, de hojas anchas o grandes; también en bosques riparios, bosques de coníferas maduros, bosques de pino-encino, plantaciones de pino, bosques semiáridos, tierras con algunas partes abiertas y árboles espaciados y en algunos lugares cerca de ríos o lagos. Es más fácil observarlo cerca los claros en los bosques, a lo largo de los caminos o lugares abiertos.

Cuando migra ocupa zonas de bosques de coníferas y bosques mixtos. Usualmente cerca de bordes y claros, ocasionalmente en zonas arbustivas; durante la temporada no reproductiva se encuentra también en áreas abiertas, pastizales con árboles de pie y dunas con matorrales.

Se alimenta principalmente de vertebrados y alrededor del 80% de su dieta la proporcionan las aves, también incluye mamíferos algunos reptiles, ranas y algunos insectos, como escarabajos, chapulines, grillos y algunas. Cabe mencionar que en muchos estudios puede haberse sobreestimado el porcentaje de aves consumidas por los gavilanes de Cooper y que los mamíferos pueden representar una mayor proporción de las presas.

Para localizar presas, típicamente se oculta entre el follaje y se les aproxima con sigilo volando silenciosamente entre las ramas, perchándose brevemente cada vez y buscando en el paisaje; cuando ha localizado a una presa se precipita en un vuelo rápido sobre ella; también puede hacer vuelos cerca del suelo utilizando arbustos para ocultarse mientras se aproxima y ocasionalmente persigue a una presa sobre el suelo o las localiza desde el aire en terrenos abiertos.

Durante el ataque cae sobre la presa casi en posición horizontal, con sus patas delante de su cuerpo con los dedos extendidos y las alas hacia atrás, atrapándola con ambas patas. Si la presa sigue moviéndose una vez capturada los gavilanes aprietan sus dedos alrededor de la presa o la mantienen sumergida en el agua hasta que deja de moverse.

La destrucción de hábitat, el uso de pesticidas, la cacería y captura de ejemplares para cetrería son factores de riesgo para los gavilanes de Cooper.

En las áreas de reproducción no se conoce con exactitud el impacto de las actividades forestales y ganaderas sobre el éxito reproductivo de la especie, se sabe que en Arizona el éxito reproductivo es menor en hábitats riparios con pastoreo intensivo que en aquellos con menor impacto por pastoreo, se ha sugerido que esto tiene relación con las poblaciones de aves disponibles para los gavilanes.

No existe información sobre el impacto de la transformación de hábitat en las áreas de no reproducción. La caza y la captura ilegal de pollos para cetrería son también factores de incidencia negativa para sus poblaciones en México, aunque algunos autores consideran que la extracción de individuos de las poblaciones silvestres para emplearlos en cetrería aparentemente no tiene un impacto considerable porque ésta especie es utilizada marginalmente.

En México no existen programas de manejo y conservación para esta ave. Aunque sus poblaciones se distribuyen dentro de Áreas Naturales Protegidas, no se asegura la protección y por tanto su continuidad se ve amenazada por la posibilidad de extinciones locales múltiples.

Para la conservación de esta especie es necesario mantener Áreas Naturales Protegidas dentro de su área de distribución con planes de manejo que incluyan el monitoreo y evaluación de las poblaciones de gavilanes de Cooper a lo largo del año; de ser necesario se debe promover la reforestación de áreas sobreexplotadas, así como evitar las actividades forestales durante la temporada reproductiva. Se debe además controlar el uso de compuestos organoclorados y pesticidas organofosfatados en las actividades agropecuarias y evitar la cacería de estas aves.

Es necesario realizar estudios sobre esta especie en México, muchos aspectos de su biología, como sus requerimientos de hábitat en las paradas intermedias durante la migración, rutas migratorias, tamaño poblacional, tasa de reclutamiento, tamaño poblacional y filogenia.

En este sentido, debido a su carácter vulnerabilidad y protección, se recomienda llevar a cabo acciones de ahuyentamiento o seguimiento al inicio de las actividades de construcción del proyecto. A fin de preservar el bienestar de las poblaciones de dichas especies. Sin embargo, cabe destacar que debido a la alta capacidad de desplazamiento (vuelo) de las aves, estas especies se verán poco afectadas.

## IV.4 Medio socioeconómico

### IV.4.1 Aspectos socioeconómicos

En este apartado se ofrece información referente a las características sociales y económicas del área del proyecto y sus alrededores; todos los datos asentados en este, están referidos a los municipios de Minatitlán, Estado de Colima y Cuautitlán de García Barragán y Tolimán, Estado de Jalisco, región en la cual se efectuará el proyecto.

#### IV.4.2 Aspectos sociales

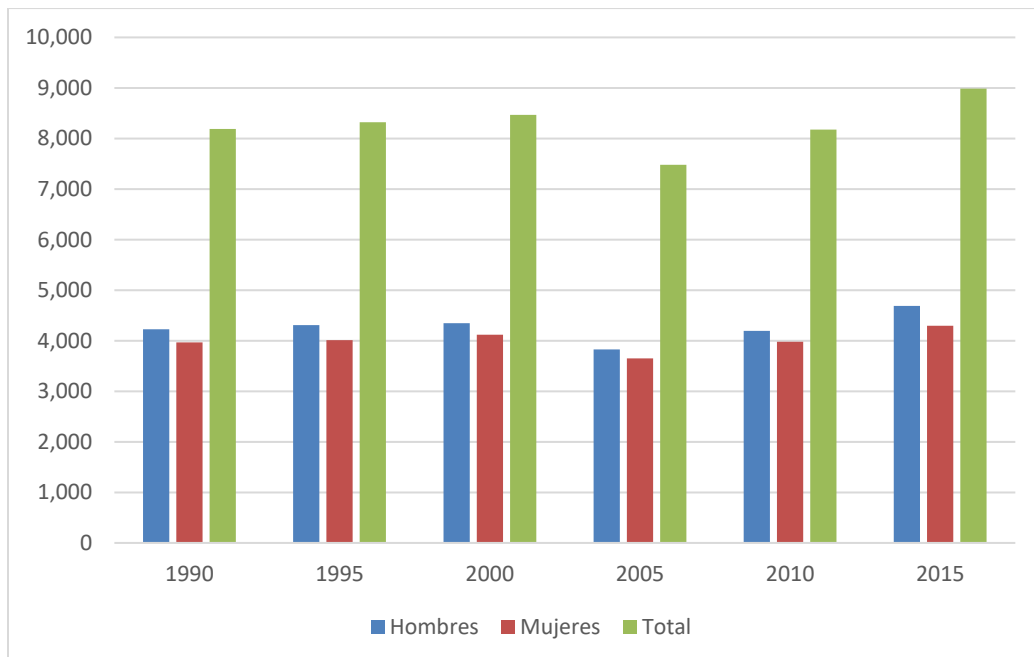
La población total del municipio de Minatitlán, con base en el Censo de Población y Vivienda 2015, realizado por el INEGI, es de 8,985 habitantes, de los cuales 4,689 son hombres y 4,296 son mujeres. En las siguientes tablas se presenta el incremento de la población en el municipio a partir de 1990 hasta el 2015.

Población del Municipio de Minatitlán 1990-2015

	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Hombres	4,224	4,309	4,345	3,825	4,196	4,689
Mujeres	3,967	4,012	4,121	3,653	3,978	4,296
Total	8,191	8,321	8,466	7,478	8,174	8,985

Indicadores de población 1990-2015

	1990	1995	2000	2005	2010	2015
<b>Densidad de población del municipio (Hab/Km<sup>2</sup>)</b>	No Disponible	19.88	20.40	17.87	19.70	No Disponible
% de población con respecto al estado	1.91	1.71	1.56	1.32	1.26	1.26



Distribución de la población

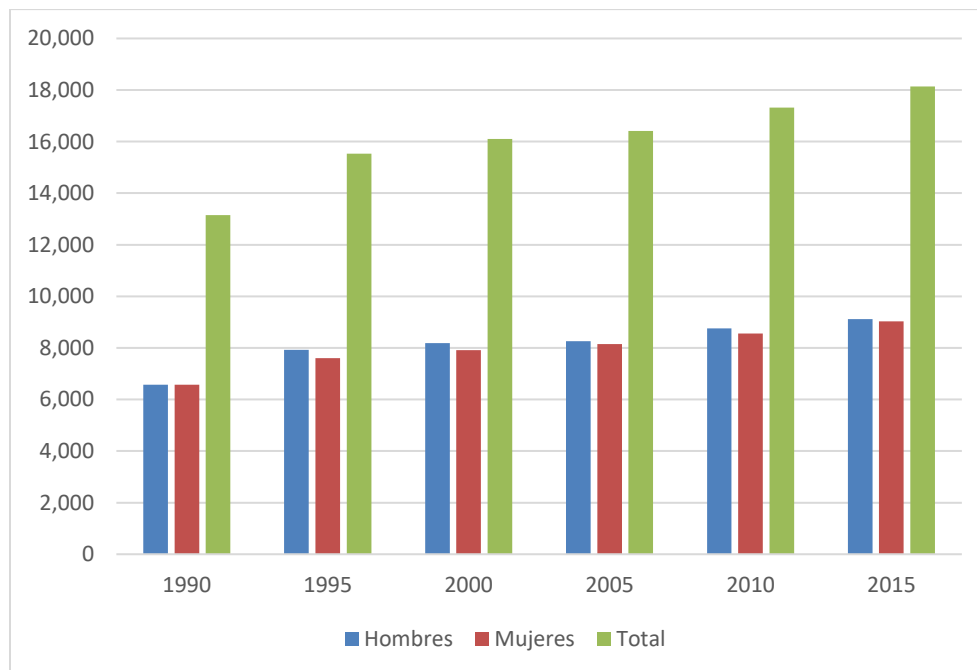
La población total del municipio de Cuautitlán de García Barragán, con base en el Censo de Población y Vivienda 2015, realizado por el INEGI, es de 18,138 habitantes, de los cuales 9,112 son hombres y 9,026 son mujeres. En las siguientes tablas se presenta el incremento de la población en el municipio a partir de 1990 hasta el 2015.

Población del Municipio de Cuautitlán de García Barragán 1990-2015

	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Hombres	6,572	7,925	8,186	8,263	8,763	9,112
Mujeres	6,574	7,607	7,911	8,145	8,559	9,026
Total	13,146	15,532	16,097	16,408	17,322	18,138

Indicadores de población 1990-2015

	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Densidad de población del municipio (Hab/Km <sup>2</sup> )	No Disponible	11.14	11.50	11.77	12.45	No Disponible
% de población con respecto al estado	0.25	0.26	0.25	0.24	0.24	0.23



Distribución de la población



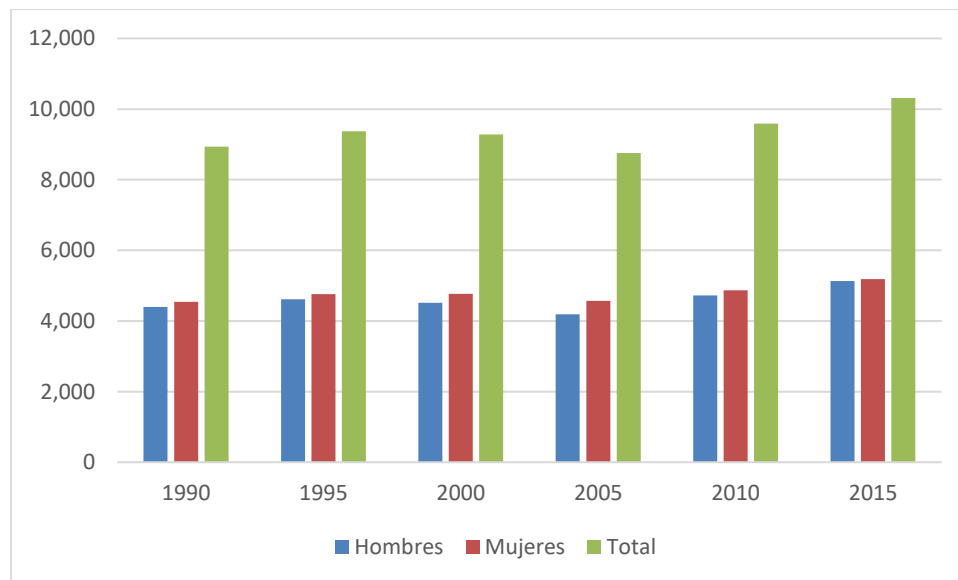
La población total del municipio de Toluán, con base en el Censo de Población y Vivienda 2015, realizado por el INEGI, es de 10,310 habitantes, de los cuales 5,127 son hombres y 5,183 son mujeres. En las siguientes tablas se presenta el incremento de la población en el municipio a partir de 1990 hasta el 2015.

Población del Municipio de Toluán 1990-2015

	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Hombres	4,394	4,615	4,513	4,187	4,724	5,127
Mujeres	4,541	4,755	4,764	4,569	4,867	5,183
Total	<b>8,935</b>	<b>9,370</b>	<b>9,277</b>	<b>8,756</b>	<b>9,591</b>	<b>10,310</b>

Indicadores de población 1990-2015

	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Densidad de población del municipio (Hab/Km <sup>2</sup> )	No Disponible	18.30	18.03	17.10	18.71	No Disponible
% de población con respecto al estado	0.17	0.16	0.15	0.13	0.13	0.13



Distribución de la población

#### IV.4.3 Grupos Étnicos

En la región que hoy ocupa el municipio de Minatitlán, de acuerdo al conteo de población y vivienda 2010, se registraron 14 habitantes que hablan alguna lengua indígena, de los cuales 9 son hombres y 5 mujeres. En las siguientes tablas se presentan los datos registrados por el INEGI, en cuanto a los habitantes del municipio que hablan alguna lengua indígena.

Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
<b>Población que habla lengua indígena</b>	14	9	5
<b>Habla español</b>	7	5	2
<b>No habla español</b>	0	0	0
<b>No especificado</b>	7	4	3
<b>Población que no habla lengua indígena</b>	7,651	3,939	3,712
<b>No especificado</b>	23	12	11

Lenguas indígenas habladas

Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
<b>Náhuatl</b>	5	3	2
<b>Lengua Indígena No Especificada</b>	5	3	2
<b>Mazahua</b>	1	1	0
<b>Purépecha</b>	1	1	0

En el municipio de Cuautitlán de García Barragán, de acuerdo al conteo de población y vivienda 2010, se registraron 150 habitantes que hablan alguna lengua indígena, de los cuales 80 son hombres y 70 mujeres. En las siguientes tablas se presentan los datos registrados por el INEGI, en cuanto a los habitantes del municipio que hablan alguna lengua indígena.

Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
<b>Población que habla lengua indígena</b>	150	80	70
<b>Habla español</b>	101	55	46
<b>No habla español</b>	1	1	0
<b>No especificado</b>	48	24	24
<b>Población que no habla lengua indígena</b>	16,046	8,108	7,938
<b>No especificado</b>	66	34	32

Lenguas indígenas habladas

Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres

Náhuatl	117	63	54
Lengua Indígena No Especificada	27	13	14
Maya	2	1	1
Mazahua	1	1	0
Huasteco	1	1	0
Huichol	1	1	0
Otras Lenguas Indígenas De América	1	0	1

En el municipio de Toluca, de acuerdo al conteo de población y vivienda 2010, se registraron 26 habitantes que hablan alguna lengua indígena, de los cuales 20 son hombres y 6 mujeres. En las siguientes tablas se presentan los datos registrados por el INEGI, en cuanto a los habitantes del municipio que hablan alguna lengua indígena.

Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
<b>Población que habla lengua indígena</b>	26	20	6
Habla español	11	10	1
No habla español	0	0	0
No especificado	15	10	5
<b>Población que no habla lengua indígena</b>	8,980	4,402	4,578
No especificado	5	3	2

Lenguas indígenas habladas

Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
<b>Lengua Indígena No Especificada</b>	15	10	5
Huasteco	5	5	0
Náhuatl	4	3	1
Huichol	1	1	0
Chontal	1	1	0

#### IV.4.4 Vivienda y Servicios Públicos

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, realizado por el INEGI, el municipio de Minatitlán cuenta con 2,163 viviendas ocupadas. En la siguiente tabla se puede apreciar los datos de las viviendas que se registraron dentro del municipio de Minatitlán, así como los servicios con los que cuentan.

Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010

Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
<b>Total, viviendas habitadas <sup>(1)</sup></b>	2,163	100.00
Vivienda particular	2,163	100.00
<b>Casa</b>	2,142	99.03
<b>Departamento en edificio</b>	0	0
<b>Vivienda o cuarto en vecindad</b>	6	0.28
<b>Vivienda o cuarto en azotea</b>	0	0
<b>Local no construido para habitación</b>	0	0
<b>Vivienda móvil</b>	0	0
<b>Refugio</b>	0	0
<b>No especificado</b>	15	0.69
Vivienda colectiva	0	0

Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan 2010

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
<b>Disponen de excusado o sanitario</b>	2,070	95.97
<b>Disponen de drenaje</b>	2,083	96.57
<b>No disponen de drenaje</b>	68	3.15
<b>No se especifica disponibilidad de drenaje</b>	6	0.28
<b>Disponen de agua entubada de la red pública</b>	2,087	96.75
<b>No disponen de agua entubada de la red pública</b>	66	3.06
<b>No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública</b>	4	0.19
<b>Disponen de energía eléctrica</b>	2,105	97.59
<b>No disponen de energía eléctrica</b>	50	2.32
<b>No se especifica disponibilidad de energía eléctrica</b>	2	0.09
<b>Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica</b>	1,990	92.26

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, realizado por el INEGI, el municipio de Cuautitlán de García Barragán cuenta con 4,242 viviendas ocupadas. En la siguiente tabla se puede apreciar los datos de las viviendas que se registraron dentro del municipio, así como los servicios con los que cuentan.

Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010

Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
-------------------	-------------------------------	---



<b>Total, viviendas habitadas <sup>(1)</sup></b>	4,242	100.00
<b>Vivienda particular</b>	4,242	100.00
<b>Casa</b>	4,209	99.22
<b>Departamento en edificio</b>	1	0.02
<b>Vivienda o cuarto en vecindad</b>	4	0.09
<b>Vivienda o cuarto en azotea</b>	2	0.05
<b>Local no construido para habitación</b>	1	0.02
<b>Vivienda móvil</b>	0	0
<b>Refugio</b>	0	0
<b>No especificado</b>	25	0.59
<b>Vivienda colectiva</b>	0	0

Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan 2010

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
<b>Disponen de excusado o sanitario</b>	3,010	71.04
<b>Disponen de drenaje</b>	3,099	73.14
<b>No disponen de drenaje</b>	1,102	26.01
<b>No se especifica disponibilidad de drenaje</b>	36	0.85
<b>Disponen de agua entubada de la red pública</b>	3,866	91.24
<b>No disponen de agua entubada de la red pública</b>	361	8.52
<b>No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública</b>	10	0.24
<b>Disponen de energía eléctrica</b>	3,676	86.76
<b>No disponen de energía eléctrica</b>	554	13.08
<b>No se especifica disponibilidad de energía eléctrica</b>	7	0.17
<b>Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica</b>	2,772	65.42

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, realizado por el INEGI, el municipio de Tolimán cuenta con 2,353 viviendas ocupadas. En la siguiente tabla se puede apreciar los datos de las viviendas que se registraron dentro del municipio, así como los servicios con los que cuentan.

Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010

Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
<b>Total, viviendas habitadas <sup>(1)</sup></b>	2,353	100.00
<b>Vivienda particular</b>	2,352	99.96

<b>Casa</b>	2,334	99.19
<b>Departamento en edificio</b>	3	0.13
<b>Vivienda o cuarto en vecindad</b>	0	0
<b>Vivienda o cuarto en azotea</b>	1	0.04
<b>Local no construido para habitación</b>	1	0.04
<b>Vivienda móvil</b>	0	0
<b>Refugio</b>	0	0
<b>No especificado</b>	13	0.55
<b>Vivienda colectiva</b>	1	0.04

Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan 2010

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
<b>Disponen de excusado o sanitario</b>	2,025	86.13
<b>Disponen de drenaje</b>	2,026	86.18
<b>No disponen de drenaje</b>	322	13.70
<b>No se especifica disponibilidad de drenaje</b>	3	0.13
<b>Disponen de agua entubada de la red pública</b>	2,235	95.07
<b>No disponen de agua entubada de la red pública</b>	115	4.89
<b>No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública</b>	1	0.04
<b>Disponen de energía eléctrica</b>	2,189	93.11
<b>No disponen de energía eléctrica</b>	158	6.72
<b>No se especifica disponibilidad de energía eléctrica</b>	4	0.17
<b>Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica</b>	1,848	78.60

#### IV.4.5 Salud

En el municipio de Minatitlán se cuenta con los servicios de salud el IMSS, ISSSTE, Seguro Popular, servicios que son brindados por Pemex, la Defensa o Marina, además de algunas instituciones o servicios médicos privados. En la siguiente tabla se presentan el número de derecho habiente a los servicios de salud que se encuentran dentro del municipio.

Población derechohabiente a servicios de salud por grupos de edad y sexo 2010

Población total	Condición de derechohabiencia	
	Derechohabiente <sup>(1)</sup>	

	Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal (2)	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución (3)	No derechohabiente	No especificado	
Hombres	4,196	3,739	1,667	73	2	2,003	4	13	1	442	15
Mujeres	3,978	3,670	1,473	109	9	2,079	5	23	4	294	14
Total	8,174	7,409	3,140	182	11	4,082	9	36	5	736	29

En el municipio de Cuautitlán de García Barragán se cuenta con los servicios de salud el IMSS, ISSSTE, Seguro Popular, servicios que son brindados por Pemex, la Defensa o Marina, además de algunas instituciones o servicios médicos privados. En la siguiente tabla se presentan el número de derecho habiente a los servicios de salud que se encuentran dentro del municipio.

Población derechohabiente a servicios de salud por grupos de edad y sexo 2010

Población total	Condición de derechohabencia										
	Derechohabiente (1)									No derechohabiente	No especificado
	Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal (2)	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución (3)			
Hombres	8,763	7,090	728	334	22	6,028	10	14	9	1,656	17
Mujeres	8,559	7,413	717	341	19	6,366	7	13	11	1,123	23
Total	17,322	14,503	1,445	675	41	12,394	17	27	20	2,779	40

En el municipio de Tolimán se cuenta con los servicios de salud el IMSS, ISSSTE, Seguro Popular, servicios que son brindados por Pemex, la Defensa o Marina, además de algunas instituciones o servicios médicos privados. En la siguiente tabla se presentan el número de derecho habiente a los servicios de salud que se encuentran dentro del municipio.

Población derechohabiente a servicios de salud por grupos de edad y sexo 2010

Población total	Condición de derechohabencia										
	Derechohabiente <sup>(1)</sup>									No derechohabiente	No especificado
	Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal <sup>(2)</sup>	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución <sup>(3)</sup>			
hombres	4,724	3,711	494	103	6	3,093	1	32	21	1,012	1
Mujeres	4,867	4,146	434	124	3	3,584	2	28	16	717	4
Total	9,591	7,857	928	227	9	6,677	3	60	37	1,729	5

#### IV.4.6 Educación

El municipio de Minatitlán cuenta con infraestructura para la educación, dentro de las que destacan escuelas primarias, secundarias y medio superior, en las siguientes tablas se presenta la infraestructura en educación que existe en el municipio de acuerdo al conteo de población y vivienda del 2010 efectuado por el INEGI.

Docentes en escuelas públicas por nivel educativo 2010

Nivel Educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela <sup>1</sup>		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	17	3	14	1	0	1
Primaria	49	19	30	3	1	2
Secundaria	39	17	22	8	3	4
Bachillerato	25	13	12	8	4	4

Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo 2010

Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela <sup>2</sup>
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	15	24	21	0	0	0	2
Primaria	19	55	49	1	0	0	3
Secundaria	5	28	26	0	0	0	6
Bachillerato	3	13	9	0	1	2	4



El municipio de Cuautitlán de García Barragán cuenta con infraestructura para la educación, dentro de las que destacan escuelas primarias, secundarias y medio superior, en las siguientes tablas se presenta la infraestructura en educación que existe en el municipio de acuerdo al conteo de población y vivienda del 2010 efectuado por el INEGI.

Docentes en escuelas públicas por nivel educativo 2010

Nivel Educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela <sup>1</sup>		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	78	9	69	1	0	1
Primaria	151	103	48	2	2	1
Secundaria	74	43	31	4	2	1
Bachillerato	35	26	9	3	2	1

Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo 2010

Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo, 2010							
Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela <sup>2</sup>
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	60	110	78	2	0	0	2
Primaria	65	191	154	3	0	0	3
Secundaria	21	73	69	4	0	0	3
Bachillerato	13	29	29	0	0	0	2

El municipio de Tolimán cuenta con infraestructura para la educación, dentro de las que destacan escuelas primarias, secundarias y medio superior, en las siguientes tablas se presenta la infraestructura en educación que existe en el municipio de acuerdo al conteo de población y vivienda del 2010 efectuado por el INEGI.

Docentes en escuelas públicas por nivel educativo 2010

Nivel Educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela <sup>1</sup>		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	26	1	25	2	0	1
Primaria	71	41	30	3	2	1

<b>Secundaria</b>	39	22	17	4	2	2
<b>Bachillerato</b>	22	17	5	11	9	3

Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo 2010

Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo, 2010							
Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela <sup>2</sup>
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
<b>Preescolar</b>	17	28	28	0	0	0	2
<b>Primaria</b>	27	91	72	3	0	0	3
<b>Secundaria</b>	10	37	34	0	0	0	4
<b>Bachillerato</b>	2	12	12	0	0	0	6

#### IV.4.7 Deporte

Actualmente la infraestructura deportiva del Municipio de Minatitlán está distribuida de la siguiente manera: En el 95% de los Centros Educativos sólo se tienen canchas de usos múltiples.

Para atender la población abierta se cuenta con 14 campos de fútbol, 12 en comunidades y 2 en la cabecera municipal: la mayoría de estos espacios deportivos carecen de las medidas oficiales. En el Municipio existen 10 canchas de usos múltiples, en su mayoría con iluminación y algunas de ellas con graderías y malla de protección.

En cuanto a la organización se carece de ligas federadas. Los deportes que se practican principalmente son el fútbol y el voleibol, esto se debe a que no se tienen infraestructura propia para otros deportes, por lo que se requiere diversificar más el deporte en nuestro municipio e implementar disciplinas como la Natación, el Frontón, Tenis de Mesa, entre otros.

Para esta administración del Municipio de Cuautitlán de García Barragán, es un reto tener suficientes áreas deportivas para atender a los niños, jóvenes y adultos que pretendan practicar algún deporte. El deporte más practicado es el fútbol, de igual manera se pretende impulsar nuevas disciplinas deportivas. En próximos meses iniciará el desarrollo del programa "PÁSALA" derivado del convenio firmado con la Fundación Jorge Vergara, del Club Deportivo Guadalajara "Chivas".

Básicamente las escuelas en todos sus niveles educativos, cuentan con áreas deportivas para practicar diversas actividades de educación física como acondicionamiento, fútbol, basquetbol, entre otras. Sin embargo, se tiene la meta de mejorar las unidades deportivas que son de uso común.

Con respecto al Municipio de Tolimán, se cuenta con centros deportivos que en su conjunto cuentan con instalaciones adecuadas para el desarrollo de diversos deportes.

#### IV.4.8 Vías de comunicación

En el Municipio de Minatitlán la construcción de calles y la ampliación de estas, en diferentes centros de población del municipio son impostergables, por lo que se pretende realizar la apertura de calles, así como la ampliación de las vías que sean necesarias, y un programa intensivo de mantenimiento de empedrados banquetas y machuelos y la construcción de rampas para discapacitados en todo el municipio.

Para generar el desarrollo económico que requiere Cuautitlán de García Barragán, es necesario rehabilitar de inmediato las vías de comunicación y las condiciones de las calles de las comunidades. Esto incrementará la competitividad para las personas que dependen de las actividades agrícolas y ganaderas, así como las microempresas de transformación agropecuaria. Actualmente las vías de comunicación se encuentran en mal estado, lo que hace más distantes las localidades, en perjuicio de los habitantes, que desalienta la realización oportuna de servicios de salud, educación, seguridad y comercio.

La red carretera que enlaza al municipio de Tolimán es integrada por 150 Km. de trazo de los cuales 35 son de pavimento que enlaza a la cabecera con la delegación de Copala.

#### IV.4.9 Festividades y tradiciones

En el Municipio de Minatitlán A medida que crecen los poblados se han ido perdiendo algunas tradiciones. En la década de los treinta, la población se divertía escuchando "El pingurete", que era el primer fonógrafo o tocadiscos, después rompiendo piñatas en la Lomita de la Cruz; en los 50's y 60's, las carreras de caballo y de los 70's a la fecha los diferentes juegos de pelota, así como bailes, billares, discotecas, etc.

Del 31 de diciembre al 8 de enero se realiza la fiesta religiosa en honor a la virgen de la "Inmaculada Concepción", del 8 al 17 de enero, fiestas charro-taurinas en donde participa toda la población.

En cuanto al Municipio de Cuautitlán de García Barragán, una de las festividades más importantes es la que se conmemora para Nuestra Señora de la Natividad, en su parroquia, que se construyó a principios del siglo XIX. Esta historia inicia cuando el obispo de Guadalajara, Juan Ruíz Crespo, visita el poblado el 17 de marzo de 1855 y sugiere al Sr. Cura Pedro Espinoza y Dávalos el cambio de lugar donde se encontraba la parroquia, quedando en el sitio donde, se encuentra actualmente. El templo se construyó de piedra y ladrillo y es muy bello por sus imágenes decorativas.

El día de la fiesta patronal es el 8 de septiembre, se da inicio con un novenario a la par de recorridos por las calles con música, cohetes, y toque de campanas. A las doce del día comienzan las peregrinaciones foráneas con la Virgen acompañada de palmas, flores y música de banda.

En el Municipio de Tolimán las festividades más importantes son de carácter religioso: del 6 al 15 de agosto se celebra a la Virgen de la Asunción; la Semana Santa con fecha variable en los meses de marzo o abril; y en el mes de diciembre los festejos en honor de la Virgen de Guadalupe, el día 12, y las fiestas navideñas.

Durante los festejos en honor a la Virgen de la Asunción, se acostumbra organizar la fiesta de los hijos ausentes el día 13 de agosto.

En la Semana Santa se celebran las fiestas taurinas, que son muy concurridas por la población.

Con motivo de las fiestas navideñas se acostumbra escenificar una pastorela en la cual participan los habitantes de Tolimán; en esos días también es venerada la imagen del Niño Dios.

Para celebrar el año nuevo, se acostumbra realizar un animado baile popular.

Todos los domingos, en la plaza principal, se reúnen los jóvenes de ambos sexos, quienes intercambian flores y los jóvenes bañan de confeti y serpentinas a las muchachas.

#### IV.4.10 Económica

En el Municipio de Minatitlán, las comunidades tienen como actividad económica y de autoconsumo la Silvicultura. Minatitlán, por ser un lugar montañoso, su tierra es fértil, se cultiva café y maíz principalmente, además arroz, chile jalapeño y jitomate; también naranja, caña de azúcar y mamey.

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

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
<b>Población económicamente activa (PEA)<sup>(1)</sup></b>	2,975	2,342	633	78.72	21.28
<b>Ocupada</b>	2,900	2,277	623	78.52	21.48
<b>Desocupada</b>	75	65	10	86.67	13.33
<b>Población no económicamente activa<sup>(2)</sup></b>	3,276	887	2,389	27.08	72.92

En el Municipio de Cuautitlán de García Barragán, se prestan servicios de tipo profesional, técnico, comunal, social y de mantenimiento.



Explotación forestal. Se explota el pino, ocote, oyamel, cedro y encino. Minería. Se presenta en yacimientos de plata, plomo, oro, cobre y zinc.

Industria. Elaboración de artículos tejidos y muebles rústicos.

Ganadería. Se cría ganado bovino, porcino, equino y caprino. Además de aves de corral.

Agricultura. Destacan el maíz, sorgo, frijol, limón, mango, naranja y plátano.

Comercio. Se cuenta con establecimientos que venden artículos de primera necesidad y los comercios mixtos que venden en pequeña escala artículos diversos.

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

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
<b>Población económicamente activa (PEA)<sup>(1)</sup></b>	5,789	4,797	992	82.86	17.14
<b>Ocupada</b>	5,646	4,667	979	82.66	17.34
<b>Desocupada</b>	143	130	13	90.91	9.09
<b>Población no económicamente activa<sup>(2)</sup></b>	6,710	1,507	5,203	22.46	77.54

En el Municipio de Toluca la población en edad de trabajar, de 12 años y más al año 2000, representaba el 68% del total de la población del municipio. De acuerdo con los datos del XII Censo General de Población y Vivienda 2000, de esta población en edad de trabajar se encontraban empleados el 39.95%. Del personal ocupado el 63.51% se emplearon en actividades del sector primario (agropecuaria), el 11.52% en el sector secundario y el 22.58% se ubicó en el sector terciario (servicios).

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

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
<b>Población económicamente activa (PEA)<sup>(1)</sup></b>	3,385	2,622	763	77.46	22.54
<b>Ocupada</b>	3,225	2,482	743	76.96	23.04
<b>Desocupada</b>	160	140	20	87.50	12.50
<b>Población no económicamente activa<sup>(2)</sup></b>	3,759	826	2,933	21.97	78.03

## IV.5 Análisis del paisaje

### IV.5.1 Caracterización del paisaje

Para desarrollar este apartado, se consideraron una serie de métodos que pueden combinarse entre sí para evaluar la calidad del paisaje y la visibilidad y los métodos directos e indirectos, mismos que se detallan en el capítulo VIII en este estudio.

El concepto "ecología del paisaje" incluye de manera inseparable dos aspectos: el tratamiento analítico de procesos que rigen en la naturaleza y el de la visión sintética de los mismos (Troll, 1868). El concepto, a su vez está integrado por la inclusión de las interacciones verticales y horizontales de los diversos componentes de un ecosistema. En otras palabras, la ecología del paisaje representa el marco espacial del "ecosistema", enriquecido por la insoluble participación social propia de cada espacio geográfico (Velázquez y Bocco, 2003).

Bajo esta concepción resulta obvio considerar que la ecología del paisaje, como marco conceptual, puede ayudar a entender y sobre todo a ejecutar acciones propias de la "restauración" de los ecosistemas.

La ecología del paisaje, desde su visión holística y a su vez sintética de un ecosistema, permite abordar las acciones de restauración de manera espacial y socialmente explícitas. Esto incluye la conformación de una línea base como punto de partida para un manejo efectivo. Además, permite la identificación de las áreas y los procesos críticos y finalmente involucra el agente principal, al hombre, como actor desencadenador de la acción deseada.

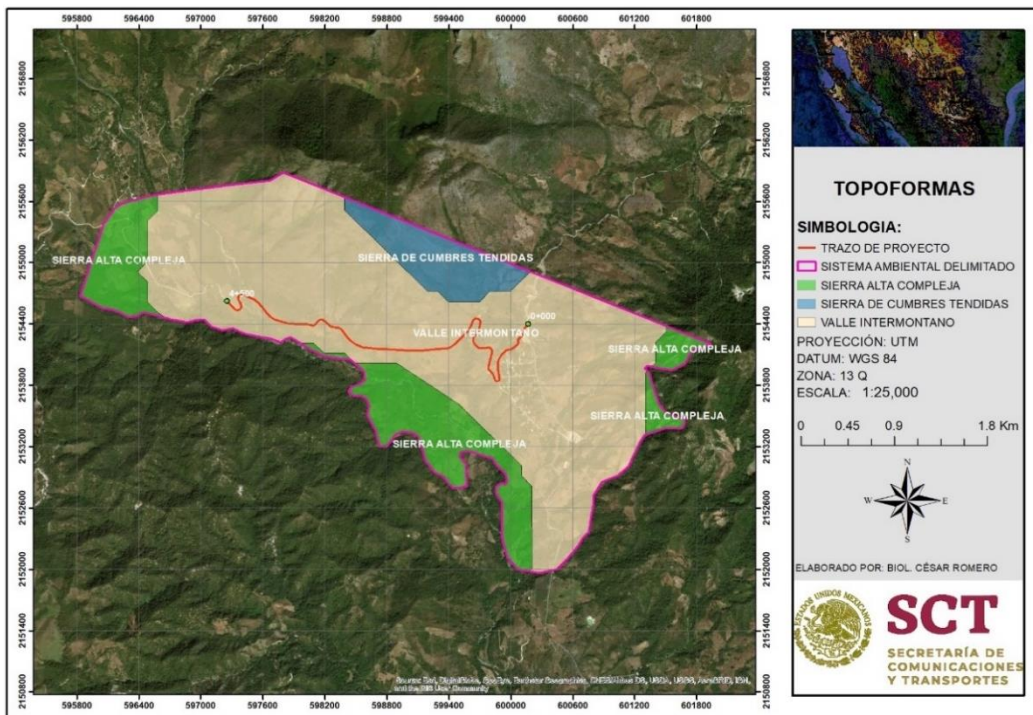
Un buen análisis del paisaje permite alcanzar objetivos deseables tales como la conservación de la integridad funcional de los ecosistemas, la permanencia de la funcionalidad ecológica (ciclos productivos y regulativos), el control de tasas de erodabilidad (edáfica, genética y ecológica), la continuidad en la aportación de bienes y servicios ecosistémicos (agua, suelo, aire). Esto se fundamenta en el hecho de comprender a la restauración como una acción espacio-dependiente.

Por ejemplo, una acción puntual de restauración será inútil si no se enmarca dentro de un contexto socio-espacial en donde los actores locales y los procesos verticales (flujos de materia y energía) y horizontales (patrones de fragmentación, conectividad) son tomados en cuenta de manera conjunta. Preguntas como el mínimo espacio necesario, la ubicación de la actividad inicial, el proceso clave a restaurar, entre otras, son temas en donde la ecología del paisaje tiene mucho que aportar. Para gracia o desgracia, un estudio desde la óptica del paisaje sólo puede realizarse a través de un grupo interdisciplinario, lo cual implica compromisos, por lo que es importante señalar que en este caso se

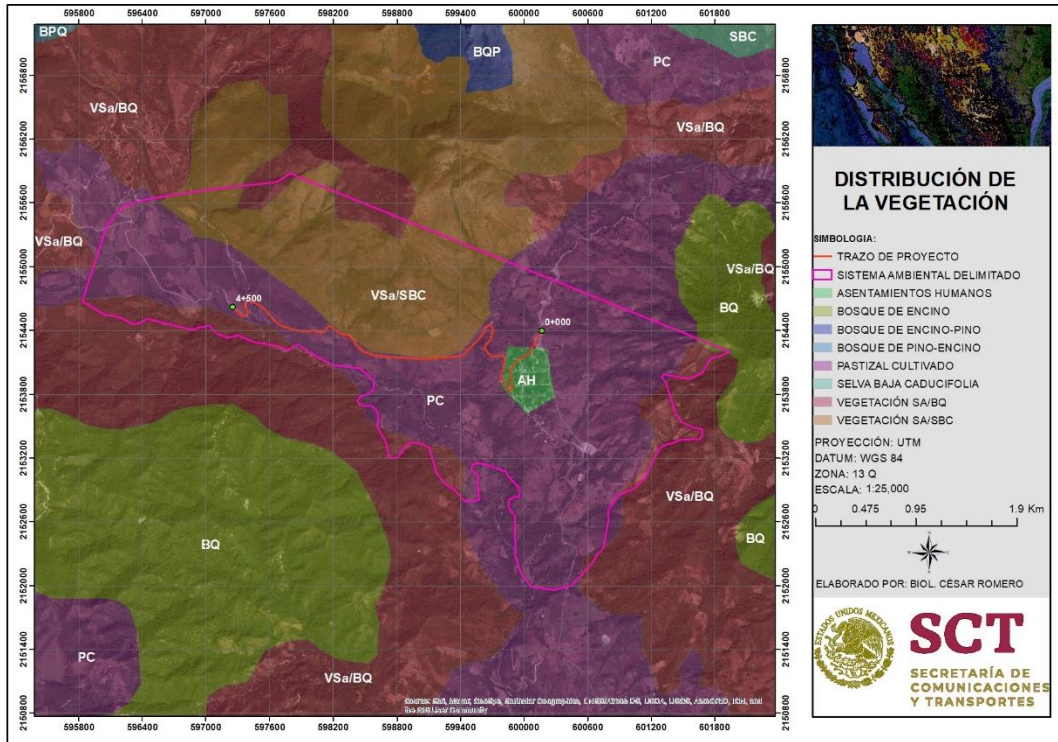
cuenta con este grupo el cual está conformado, por geógrafos, ingenieros agrónomos, ingenieros civiles, sociólogos y biólogos.

En el presente contenido se analiza el paisaje como un componente clave dentro del proceso de evaluación de impacto ambiental. El sistema ambiental regional se caracteriza por poseer una calidad paisajística media, esto debido al grado de modificación antrópica existente en su superficie ocupada principalmente por algunas áreas agrícolas. Hay evidencia de erosión; además la vegetación natural ha sido modificada principalmente por el cambio de uso del suelo.

Dentro del SAR se encuentran una gran unidad de topofomas denominada Sierra Alta con Cañones, la cual se decidió tomar para este caso las unidades de uso de suelo y vegetación para ser evaluadas como unidades de paisaje, ya que si se evaluara la primera resultaría poco representativa a diferencia de la segunda (vegetación y uso de suelo).



Unidades de Paisaje



Uso de suelo y vegetación como Unidades de Paisaje

#### IV.5.2 Calidad del paisaje

Para llevar a cabo la valoración de la calidad visual intrínseca se consideraron los atributos paisajísticos (AP) de cada unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA 1974; citado en Canter 1998). Los atributos, se modificaron para adecuarlos al tipo de proyecto y área de estudio. El USDA define tres clases de variedad o de calidad escénica según los atributos biofísicos de un territorio, para este estudio en particular se tomaron en cuenta los siguientes atributos: morfología o topografía, vegetación, fauna, hidrología y grado de urbanización.

- Clase A.** Calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes
- Clase B.** Calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales
- Clase C.** De calidad baja, áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura.

A la **Clase A** se le confiere un valor de **3**, a la **B** un valor de **2** y a la **C** un valor de **1**, de tal forma que se tiene que el máximo valor de calidad paisajística que una zona puede obtener es de **15** (considerando 5 atributos por evaluar) y el más bajo es de **5**. La suma de todos los valores asignados



a cada variable del paisaje da la clase paisajística final. Los intervalos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

Valores entre 1 – 3 = Clase C (calidad paisajística baja)

Valores entre 4 – 6 = Clase B (calidad paisajística media)

Valores entre 7 – 9 = Clase A (calidad paisajística alta)

Para fines del proyecto, se utilizaron como atributos de paisaje (AP), los siguientes: (1) morfología o topografía, (2) fauna, (3) vegetación y (4) grado de urbanización, este último constituye un factor extrínseco pero se consideró para determinar en qué grado el factor humano afecta las características del paisaje.

La asignación de los valores a los atributos paisajísticos (AP) se hizo mediante juicios subjetivos del equipo de especialistas que elaboró el estudio de impacto ambiental, para lo cual se consideró la información que se recabó durante los recorridos de campo.

En la siguiente tabla se presenta la valoración, para cada unidad ambiental.

Valoración de la calidad de la unidad de paisaje a afectar por la modernización del camino existente

Unidad de Paisaje	AP-1	AP-2	AP-3	AP-4	TOTAL	Clase de calidad del paisaje
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	1	2	1	1	5	<b>Media</b>
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO	1	2	1	1	5	<b>Media</b>
PASTIZAL CULTIVADO	1	1	1	1	4	<b>Media</b>

De acuerdo a la evaluación arrojo por resultado que las cinco unidades de paisaje identificadas a nivel de SAR presentan una calidad media.

En un contexto general estas unidades de paisaje han sido afectadas por el desmonte, dándole paso a los pastizales y algunas zonas urbanas.

Cabe mencionar que, a nivel de proyecto, se consideró que existe una calidad ambiental media, ya que la superficie de la zona en la que se desarrollara el proyecto han sido perturbada, debido al desmante que se realiza en la zona para dar paso a las áreas agrícolas, lo cual ha modificado el paisaje de la región.

#### IV.5.3 Fragilidad ambiental

La fragilidad Ambiental o la vulnerabilidad ambiental, considera la susceptibilidad del ambiente a ser afectado en su funcionamiento y/o condiciones intrínsecas por la localización y desarrollo de cualquier proyecto y sus áreas de influencia (Benítez 2007). Evaluando la susceptibilidad y resiliencia de las variables características del ambiente, por efecto de las acciones previstas en la fase preliminar del proyecto.

La fragilidad ambiental implica la definición de una escala de valoración, para indicar el grado de susceptibilidad del medio en relación con el agente generador de perturbaciones. Las clases en cuestión y las valoraciones asignadas, de acuerdo con una escala que indica más bien cualidad que cantidad, están enfocadas particularmente en las variables consideradas más relevantes para el proyecto.

Se consideran como clases de sensibilidad las siguientes:

**Fragilidad Muy baja:** se reconocen aquellos criterios cuyas condiciones originales toleran sin complicaciones las acciones del proyecto, donde la recuperación podría ocurrir en forma natural.

**Fragilidad Baja:** se reconocen aquellos criterios cuyas condiciones originales toleran sin problemas las acciones del Proyecto, donde la recuperación, si bien no podría ocurrir en forma natural, puede darse con la aplicación de alguna medida relativamente sencilla.

**Fragilidad Media:** se agrupan aquellos criterios donde existe un equilibrio ecológico o social frágil. Por lo que su recuperación y control exige, al momento de ejecutar un proyecto, la aplicación de medidas que involucran alguna complejidad.

**Fragilidad Alta:** se destacan aquellos criterios donde los procesos de intervención modifican significativamente sus condiciones originales y donde es necesaria la aplicación de medidas complejas de tipos mitigantes.

**Fragilidad Muy alta:** se destacan aquellos criterios donde los procesos de intervención modifican irreversiblemente sus condiciones originales y donde es necesaria la aplicación de medidas complejas de tipos compensatorias.

El análisis de cada sensibilidad, requiere la estructuración de una serie de aspectos que permitan describir el comportamiento del ambiente ante las acciones perturbadoras. Los Componentes Ambientales son las variables que caracterizan el ambiente del área de estudio, estas se presentan en la siguiente tabla.

Componentes ambientales considerados para el análisis de sensibilidad ambiental

Componente	Aspecto	Criterio
<b>Físico</b>	Fisiografía	Pendiente
		Altura
		Amplitud del terreno
	Geotecnia	Compacidad
		Capacidad portante
<b>Biológico</b>	Flora y Fauna	Complejidad estructural
		Cobertura
		Caducidad
		Valor como hábitat

#### IV.5.4 Fragilidad del medio físico

Como fragilidad ambiental se entiende a la capacidad del medio para asimilar las alteraciones de un proyecto y en el componente físico está referido principalmente a la relación indirecta con la estabilidad del suelo. En ese sentido, la sensibilidad o fragilidad del espacio geográfico es determinada por la extensión, intensidad y frecuencia de procesos geomorfológicos activos que modelan el paisaje y por su potencial erosivo condicionado por las características geológicas, geomorfológicas, climáticas y vegetales del medio, que propician el desarrollo de estos procesos para un determinado espacio y momento.

Los niveles de fragilidad son determinados por el método heurístico multivariable de combinación de criterios, que corresponden principalmente a aspectos fisiográficos (pendiente, altura y amplitud del terreno) y geotécnicos (compacidad y capacidad portante del terreno). A los atributos particulares de estos criterios se le asigna un valor referido a una serie de datos representativos y cuantificables.

La evaluación depende básicamente de las condiciones intrínsecas de los principales factores ambientales clima, vegetación, hidrología, fisiografía y geología. Estos factores determinan una serie de aspectos físicos, siendo los más relevantes para el estudio los fisiográficos y geotécnicos, porque reflejan la aptitud del terreno para tolerar actividades exógenas, los cuales son cuantificados y valorados de acuerdo a datos de línea base.

Los factores climáticos y de vegetación condicionan estos aspectos y son considerados en el análisis de modo cualitativo.

Los aspectos físicos considerados en el estudio se componen de los siguientes aspectos, criterios y atributos:

Factores de Fragilidad Física

Aspectos	Criterios	Atributos	Descripción	Valor
<b>Fisiografía</b>	Pendiente	Plana	0-4%	1
		Plano-ondulada	0-8%	2
		Ligeramente inclinada	8-25%	3
		Inclinada	25-75%	4
		Muy Inclinada	75% a mas	5
	Altura	Muy Bajo	0 – 10m	1
		Bajo	11 – 20 m	2
		Medio	21 – 50 m	3
		Alto	51 – 70 m	4
		Muy Alto	71 m a mas	5
	Amplitud del terreno	Terrazas	extensa	1
		Cimas amplias	5 a 10 m	3
		Cimas abovedadas	2 a 5 m	4
		Cimas afiladas	Menor a 2 m	5
<b>Geotecnia</b>	Compacidad	Densa	No se puede atravesar con DPL	1
		Media	Se atraviesa difícilmente	2
		Suelta	Se atraviesa fácilmente	3
		Muy suelta	Más de 10 cm con un golpe	4
	Capacidad portante (SUCS)	Muy bueno	GW	1
		Buena	GP, GM	2
		Media	GC, SW, SP, SM,	4
		Baja	ML, CL, OL, MH, CH, OH	5

Determinados los criterios que definen la fragilidad física, se procede al cálculo del índice de sensibilidad física (ISF) o de fragilidad física, que permite definir la categoría correspondiente a cada unidad espacial. El cálculo incluye la sumatoria de los valores asignados a cada atributo, cuyo



resultado final es comparado y clasificado mediante el rango de sensibilidad establecido para el presente estudio.

#### Niveles de Fragilidad Física

Índice de Fragilidad Física	Nivel de Fragilidad
5 - 10	Muy Baja
11 - 15	Baja
16 - 18	Media
19 - 22	Alta
23 - 25	Muy Alta

De acuerdo a lo anterior se determinó la fragilidad física para este proyecto por unidad de paisaje, las cuales fueron descritas en el apartado anterior.

#### Niveles de fragilidad física por unidad de paisaje

Unidad de Paisaje	Fisiografía			Geotecnia		Índice de Fragilidad	Nivel de Fragilidad
	Pendiente	Altura	Amplitud del terreno	Compacidad	Capacidad portante		
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO	4	3	3	3	2	15	Baja
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	4	2	3	2	2	13	Media
PASTIZAL CULTIVADO	1	1	1	3	1	7	Muy baja

### IV.5.5 Fragilidad del medio biológico

#### Crterios utilizados

El análisis de fragilidad del Medio Biológico, se basó en la selección de parámetros de la vegetación (complejidad estructural, cobertura y caducidad) y del a fauna (valor como hábitat de fauna), así como

el grado de recuperación de la comunidad como un todo, ante las intervenciones antrópicas actuales o potenciales. Estas variables indicadoras de sensibilidad o fragilidad son descritas a continuación.

### **Complejidad Estructural**

Esta variable se refiere a cuan diversa es la comunidad de acuerdo al número de las especies que la conforman. Aquellas comunidades vegetales que tengan un mayor número de estratos y la presencia de una mayor riqueza de especies, presentaran una mayor complejidad estructural y a su vez una mayor sensibilidad natural, ya que el delicado equilibrio existente depende de múltiples factores, siendo fácilmente alterado por cambios naturales o antrópicos en el entorno.

### **Cobertura**

Relacionada con la capacidad de protección del suelo por parte de la vegetación, la cual depende de la densidad de crecimiento de las especies vegetales, su follaje, el tamaño de los individuos y el periodo de tiempo con presencia de follaje. Las comunidades vegetales cuyas especies permiten la presencia de una mayor cobertura, se consideran de mayor sensibilidad por la importancia que tienen en la prevención y mitigación de procesos erosivos y la conservación general del recurso suelo.

### **Valor como hábitat**

Es una medida de la importancia que una comunidad vegetal tiene para las especies de fauna existentes en el área de estudio. Una mayor diversidad de especies vegetales, en cierta forma asociada a la complejidad estructural, proporcionara mayor variedad de refugios y fuentes de alimento, que favorece el desarrollo de una mayor riqueza de especies animales y por ende es considerada con alto valor como hábitat. Estas áreas son consideradas de mayor sensibilidad por su importancia en la conservación de los recursos animales (especialmente en áreas protegidas), al garantizar la permanencia de sitios para la alimentación, búsqueda de refugio y reproducción.

### **Caducidad**

Es la característica de las comunidades vegetales definida por la proporción de especies que conserva o no su follaje en la época de sequía. Se clasifica como deciduas aquellas comunidades donde más del 75% de las especies pierden sus hojas en la temporada seca, las comunidades semideciduas por su parte, son aquellas donde la pérdida del follaje se presenta en un 25 a 75 % de las especies. Finalmente, las comunidades donde menos del 25 % de las especies presentan este comportamiento son denominadas siempre verdes y son consideradas de mayor estabilidad por su importancia como recurso (para el hombre y la fauna) y su baja capacidad de soportar cambios ambientales (especialmente en cuanto a la disponibilidad de agua).

## Fragilidad

Característica relacionada con la presencia de condiciones que por una parte las hacen factibles de ser afectadas por intervenciones humanas, como es la presencia de especies vegetales o animales con un estrecho margen de adaptación a cambios ambientales o que requieren condiciones específicas para completar su ciclo de vida (niveles de agua, temperatura, ruido, etc). Por otra parte, la fragilidad de una comunidad se relaciona con las condiciones que dificultan su recuperación luego de ser intervenidas, como son una baja tasa de crecimiento de las especies predominantes, la presencia de cadenas tróficas complejas o especies en peligro de extinción, entre otros.

Las variables indicadoras descritas se presentan en la siguiente tabla, donde se han asignado valores de sensibilidad en cada nivel que dichas variables presentan, para el área de estudio: Alta 3 puntos, Media 2 puntos y Baja 1 punto.

Variables indicadoras y escala de valores para el medio biológico

Variable indicadora	Nivel	Puntaje
<b>Complejidad estructural</b>	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
<b>Cobertura</b>	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
<b>Valor como hábitat</b>	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
<b>Caducidad</b>	Deciduo	1
	Semideciduo	2
	Siempreverde	3
<b>Fragilidad</b>	Baja	1
	Media	2
	Alta	3

Fuente: SEPROLTCA, 2011

Los puntajes de cada variable indicadora son sumados para obtener un puntaje total en cada unidad de vegetación, el cual a su vez es comparado con la escala presentada en la para determinar el puntaje y nivel de sensibilidad intrínseca de las comunidades vegetales.

Escala de valoración para la sensibilidad del medio biológico

Puntaje total de la comunidad	Valor de la sensibilidad	Nivel de la Sensibilidad
<9	2	Bajo
9-12	5	Medio
>12	10	Alto

Fuente: SEPROLTCA, 2011

Fragilidad biológica por uso de suelo y vegetación presente en el proyecto

Uso de suelo y vegetación	Complejidad estructural		Cobertura		Valor como hábitat		Caducidad		Fragilidad		Puntaje
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO		2		2		2		2		2	10
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA		2		2		2		3		2	11
PASTIZAL CULTIVADO				1				1		1	5

Nivel de fragilidad por uso de suelo y vegetación

Comunidad Vegetal	Puntaje Obtenido	Valor de Fragilidad	Nivel de Fragilidad
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO	10	5	Medio
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	11	5	Medio
PASTIZAL CULTIVADO	5	2	Bajo



De acuerdo a lo anterior el nivel de fragilidad para los dos primeros tipos de vegetación presentes en la zona es MEDIO, estas zonas pueden ser considerados dentro de esta categoría de sensibilidad por su ALTA importancia regional, la cual se relaciona con mayor cobertura y por tanto mayor protección al suelo, son Unidades ambientales que cuentan con mediana disponibilidad de hábitat para la fauna y la presencia de una media complejidad biológica con predominio de especies con baja capacidad de soportar cambios ambientales y una tasa de crecimiento baja que no permite la recuperación de la comunidad original. Todo lo contrario, para las dos unidades ambientales restantes cuyas características propias hacen de estas mismas, solo superficies decadentes que fueron desprovistas de vegetación por favorecer las actividades agrícolas, esto dio origen a que la fauna que residía sobre ellas se fuera alejando hacia las zonas con mayor grado de conservación.

## IV.6 Diagnóstico ambiental regional

A partir de la información previa, relativa a los factores ambientales, abióticos, bióticos y de la situación socioeconómica del Sistema Ambiental Regional delimitado para el proyecto, se establece un diagnóstico de su estado actual, señalando el grado de conservación y/o deterioro o calidad ambiental de la región. Se recurrió al uso de indicadores para cada uno de los factores referidos, y se establecieron niveles de diagnóstico como se muestra en la siguiente tabla:

Indicadores y niveles de diagnóstico	
Nivel de diagnóstico	Condición del componente ambiental.
<b>Débilmente modificado</b>	Estado natural o cercano a él. Modificaciones debidas a procesos naturales y son asimilados por la dinámica propia del sistema, recuperando el balance dinámico propio.
<b>Poco modificado</b>	Cambios poco perceptibles originados por actividades antrópicas, sin embargo, el componente es capaz de ser auto-mitigable, por lo que mantiene su calidad ambiental.
<b>Parcialmente modificado</b>	Modificaciones evidentes originadas por actividades antrópicas mostrando un deterioro incipiente.
<b>Fuertemente modificado</b>	Signos importantes de deterioro, capacidad de recuperación reducida notoriamente.
<b>Muy fuertemente modificado</b>	Modificado seriamente. Sin capacidad de resiliencia, el componente requiere de actividades de restauración para recuperar sus condiciones naturales.

Los niveles de diagnóstico referidos se aplicaron a los factores ambientales que se muestran a continuación, los cuales fueron seleccionados de acuerdo a las condiciones del sistema ambiental

regional y comparado con las condiciones de los ecosistemas aledaños que se encuentran en buenas condiciones ambientales, tales como áreas naturales protegidas:

Indicadores y niveles de diagnóstico

Componente ambiental	Factor ambiental	Índice ambiental
<b>Suelos</b>	Relieve y carácter topográfico	Porcentaje de superficie alterada
	Estabilidad	Susceptibilidad del terreno a desplazarse bruscamente
<b>Hidrología</b>	Variación de los cauces	Interrupción de cauces
<b>Vegetación</b>	Cobertura vegetal	Porcentaje de cobertura vegetal original
<b>Fauna</b>	Presencia de fauna silvestre	Porcentaje de especies identificadas dentro del Sistema Ambiental Regional, con respecto a la composición original
<b>Paisaje</b>	Unidades ambientales dentro del Sistema Ambiental Regional.	Proporción de unidades ambientales naturales dentro del Sistema Ambiental Regional con vegetación original
<b>Socioeconómico</b>	Actividades económicas dentro del Sistema Ambiental Regional.	Porcentaje de actividades económicas dentro del Sistema Ambiental Regional.

Síntesis del inventario ambiental del SAR y del área del proyecto

Factor ambiental	Estado actual	Nivel de diagnóstico
<b>Relieve y carácter topográfico</b>	El del relieve dentro el sistema ambiental se mantiene en las condiciones originales, a la fecha no se han alterado de manera significativa, las obras de infraestructura como caminos y la estructura urbana han seguido las condiciones originales del relieve	Débilmente modificado
<b>Estabilidad</b>	Dadas las condiciones del relieve, en su mayor porcentaje similar a la topografía original, no se presentan condiciones de inestabilidad en el terreno, por otra parte también debido a la utilización como terrenos agrícolas	Poco modificado
<b>Variación los cauces</b>	Los cauces de arroyos se mantienen en sus condiciones originales, sin embargo, se ha reducido el caudal debido a la remoción de vegetación forestal	Poco modificado
<b>Cobertura vegetal</b>	Dentro del Sistema Ambiental Regional delimitado se ha eliminado vegetación forestal, para su transformación a tierras de cultivo	Poco modificado
<b>Presencia de fauna silvestre</b>	Se reconoce una mínima cantidad de especies como se mencionó ya en este capítulo, con respecto a las existentes originalmente dentro del Sistema Ambiental Regional, debido a su desplazamiento por la remoción de vegetación	Débilmente modificado

<b>Unidades ambientales dentro del Sistema Ambiental Regional</b>	Dentro del Sistema Ambiental Regional, las unidades ambientales son transformadas. Se reconocen unidades ambientales, que corresponde a unidad Vegetación secundaria de bosque de encino, seguida de vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Selva baja caducifolia y zonas con pastizal cultivado.	Parcialmente modificado
---	--	-------------------------

Con base en el análisis anterior y en relación a las condiciones ambientales de la zona cercana en buen estado de conservación correspondiente a la Región Hidrológica Prioritaria (RHP-25) denominada Río Purificación - Armería, la cual se toma como referencia del estado original del sistema, ya que presenta condiciones topográficas, climáticas y de suelos similares, se puede establecer que el Sistema Ambiental Regional se encuentra poco modificado, ya que en algunas sitios si es notorio el deterioro por la apertura del actual camino de terracería, sin embargo a nivel de SAR se sigue conservando la integridad funcional del ecosistema.

## IV.7 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional

### IV.7.1 Medio físico

Los procesos de cambio dentro de la región en donde se encuentra ubicado el SAR, se han ido dando paulatinamente con el transcurso de los años y principalmente por las actividades antropogénicas que se efectúan en la zona; enseguida se enlistan los procesos de cambio que se presentarán al ejecutar los trabajos y actividades de la construcción del proyecto en el Sistema Ambiental Regional.

#### IV.7.1.1Clima

Las modificaciones ambientales que se presentarán en este factor por la ejecución de las obras y actividades del proyecto, serán mínimas e imperceptibles, ya que de acuerdo al patrón climático que se registra en el SAR, la ejecución del proyecto no modificará las condiciones climáticas que se presentan en el área de estudio.

#### IV.7.1.2 Aire

En la zona en donde se ubica el polígono delimitado para el SAR, se registra la influencia de corrientes de aire provenientes del suroeste, por lo que los cambios que se podrían presentar en este factor serán mínimos y estos podrán estar determinados por la velocidad del viento que se presenta en la

región, esto hace que la acumulación de partículas sólidas suspendidas, concentración de gases que pudieran ser generados durante la preparación del sitio, construcción e incluso durante la operación del proyecto, se dispersen a la atmósfera, estas partículas entraran en la dinámica eólica de la región, por lo que no existiría una concentración ni acumulación de los mismos.

En cuanto a los niveles de ruido que se presentarán por la ejecución de las obras y actividades, estas incrementarán en la zona del proyecto de forma temporal, debido a los trabajos que efectuará la maquinaria y el equipo en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

#### **IV.7.1.3 Agua**

No se modificarán con la realización de este proyecto el cauce de ningún río o algún cuerpo de agua superficial que se ubique en el área delimitada para el SAR, dentro de la trayectoria que seguirá el proyecto, ya que se colocaran obras de drenaje con la finalidad de dar continuidad al flujo de los mismos, esto principalmente en la época de lluvias.

#### **IV.7.1.4 Suelo**

En este rubro se espera una alteración en su relieve, como producto de la remoción del suelo, en las áreas donde se tenga que desmontar, despallar y efectuar la construcción de estructuras. La mayor parte de los suelos al perder la cobertura vegetal, son mucho menos fértiles y resultan fácilmente erosionables ante el proceso de lixiviación, causado por la pluviosidad y el intemperismo, que impide la acumulación de nutrientes en el suelo.

#### **IV.7.1.5 Geología y morfología**

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

### **IV.7.2 Medio Biótico**

#### **IV.7.2.1 Flora**

Se espera un cambio significativo, en la zona, ya que se retiraran 49 árboles algunos individuos vegetales típicos de vegetación secundaria o vegetación de borde, especies que se desarrollaron de manera natural después de la apertura del camino actual y algunas otras que fueron plantadas, estos se localizan distribuidos a lo largo del camino y dentro de algunos predios, además es necesario



mencionar que la mayor afectación a la vegetación de la zona se dio cuando se efectuó la apertura del camino actual por lo que resultara mínima la vegetación que se retirara, debido a que solamente se efectuará la modernización y no la apertura de un camino nuevo; este camino ya tiene un uso de vialidad, reconocida por el estado y por los municipios. Es necesario mencionar que en toda el área que se pretenda remover vegetación, se procederá a realizar acciones de rescate de especies y se les dará un tratamiento y destino que asegure su aclimatación, reubicación y preservación.

#### **IV.7.2.2 Fauna**

En cuanto a la fauna se presentará un cambio no significativo, debido a que las especies de fauna silvestre que habitaban cerca del área del proyecto, se han desplazado hacia otras zonas que no han sido alteradas, ya que como se dijo anteriormente las áreas a remover son únicamente sobre los márgenes del camino de terracería, sin embargo al iniciar las labores para la construcción del proyecto se podrían afectar algunos hábitos de fauna, principalmente de especies de lento desplazamiento como reptiles y algunos mamíferos pequeños como roedores; no obstante, se realizarán las acciones de rescate de las especies.

#### **IV.7.3 Paisaje**

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

En el sitio, la dominancia del paisaje se centra en zonas de vegetación secundaria arbustiva de Bosque de encino y Vegetación Secundaria arbustiva de Selva baja caducifolia y Pastizal cultivado este último es el que predomina ampliamente en el SAR, tierras agrícolas, así como usos semiurbanos, de tipo rural donde se aprecian huertos familiares básicamente.

La zona posee un potencial estético de medio natural intrínseco; sin embargo, no ha sido ajeno al impacto en diferentes grados, aunque no significativos; sobre todo en el deterioro visual provocado por actividades agrícolas principalmente, causando pérdida de la cubierta vegetal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas.

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

## IV.7.4 Medio social

### IV.7.4.1 Demografía

El comportamiento demográfico en el área involucrada no presenta particularidades que expresen un crecimiento anormal; por lo cual se caracteriza como medianos procesos de urbanización impulsados por la oferta de empleos en el sector primario y secundario, mientras que, en las poblaciones con mayor tasa de crecimiento, sustentan su dependencia en el sector secundario.

### IV.7.4.2 Modificaciones en el uso del suelo

El crecimiento de las comunidades dentro de áreas con vocación productiva de tipo agrícola y pecuario implica a mediano y largo plazo, una contracción en la producción. Este cambio en el uso de suelo puede aumentar el costo de la tierra y ejercer presión sobre áreas de producción de servicios ambientales.

### IV.7.4.3 Competencia por límites territoriales

La inserción de un conjunto de localidades (comisarias ejidales etc.) a los procesos de oferta y demanda de vivienda, ha tendido a un crecimiento de sus poblaciones y al reclamo por mayor presupuesto; así como a la modificación de un status jurídico y administrativo. Algunos de los indicadores de estos nuevos procesos de territorialidad y su representación, contribuyen a la generación de tensiones en la organización social; sin embargo, y a pesar de lo anterior, en la zona de estudio no se registran litigios por reclamos de límites territoriales.

### IV.7.4.4 Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación seguridad, entre otros

El sistema de transporte entre las localidades es mínimo y con un alto costo. En lo relativo a recreación, se generan diferentes percepciones, pues este rubro está determinado por el tipo de consumo cultural de los diversos actores sociales; la irrupción de los vecindados contribuye a una resignificación del consumo.

## IV.7.5 Medio económico

### IV.7.5.1 Modificaciones en el nivel de ingresos de población local y/o de la población económicamente activa de la región

Se detecta que los ingresos de los habitantes de la región han variado debido a la creciente incorporación de actividades productivas como la agricultura y ganadería, y a los que acompañan

algunos pequeños negocios, comercios y otros servicios, etc., en las que participan los jóvenes, hombres y mujeres de 14 años en adelante, y que han modificado las estructuras internas de las familias y las comunidades.

Si bien, anteriormente bastaba con las actividades del campo para poder subsistir, ahora se encuentran familias que están inmersas en varios espacios laborales, con los cuales apenas y les es posible cubrir la canasta básica, aunque no a la totalidad de la población.

La agricultura es ahora casi exclusivamente una actividad de autoconsumo. De los últimos años a la fecha, en esta región se ha podido observar que las mujeres se han ido incorporando gradualmente a los porcentajes de la población económicamente activa (PEA), debido a su incorporación a trabajos domésticos, al negocio y a los servicios.

#### **IV.7.5.2 Cambio estructural en el nivel adquisitivo**

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

#### **IV.7.5.3 Alteraciones en la tenencia de la tierra y en el desarrollo de las actividades productivas**

Cada vez se reportan más los gastos e inversiones para el campo y las actividades agrícolas, los grupos ejidatarios y pequeños propietarios conviven dentro del escenario hostil y la emergencia de grupos de vecindados de gran consideración para la mayoría de los municipios, da cuenta de una nueva forma de relacionarse entre las poblaciones.

Muchas de las localidades están distribuidas a partir de una estructura ejidal, misma que ha ido negociando terrenos y, que debido a la crisis que enfrenta el campo, ya no le interesa seguir trabajando la tierra, esto en la mayoría de los casos.

El panorama laboral que se abre ante los ojos de estos actores sociales es el de su incorporación a los servicios, como la opción más cercana para seguir subsistiendo, otras opciones que tienen, aunque más lejanas, es la migración de una gran cantidad de jóvenes a otras ciudades del estado o a otros estados de la República.

Es de resaltar nuevamente en este punto, la importancia de la construcción de infraestructura vial, ya que de ello dependerá la cobertura de diversos satisfactores, aparte de la activación de la dinámica de la socioeconomía de la región; la creación de nuevos empleos temporales y otros factores que vendrán en un futuro a elevar el nivel de confort y seguridad de la región.

#### **IV.7.5.4. Desequilibrio entre oferta y demanda del factor trabajo**

Existe una gran demanda de mano de obra barata y joven, los cuales captan un porcentaje importante de la población. Cabe mencionar que con el proyecto se esperan mejores expectativas en este rubro aunque sean actividades temporales es un ingreso oportuno que podrán aprovechar.

#### **IV.7.5.5. Relaciones costo-beneficio en desequilibrio**

Se observa una insuficiencia de oportunidades de trabajo en la región, lo que induce a una pérdida de vida propia; por lo que se desplazan los habitantes a otras zonas para trabajar en negocios enfocados a servicios en las que trabajan más de ocho horas al día, para obtener el sustento, implicando la desaparición casi absoluta de ellos en sus comunidades de origen; es decir que no participen más de manera directa en sus fiestas celebraciones y en las decisiones importantes que se tienen que tomar junto con las autoridades.

De entrada, ya existe un despojo notorio con la tierra, al venderla, negociarla o cederla y no seguir con la tradición y oficio de trabajarla.



## CAPITULO V

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



## Tabla de contenido

V.1 Identificación y descripción de impactos ambientales.....	5
V.2 Caracterización de los impactos.....	7
V.3. Valoración de Impactos Ambientales .....	9
V.4 Impactos acumulativos.....	15
V.5 Impactos Ambientales Residuales .....	16
V.6 Conclusiones.....	17

En este capítulo se exponen los resultados del proceso de evaluación de los impactos ambientales potenciales, relevantes o significativos que pudieran producirse durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, en relación con los componentes ambientales identificados dentro del Sistema Ambiental Regional delimitado y dentro del área de influencia del proyecto.

Para la elaboración de este análisis, se parte de la descripción del proyecto contenida en el Capítulo II y de la línea base establecida con la caracterización y el diagnóstico ambiental presentados en el capítulo anterior, para determinar las desviaciones esperadas, como consecuencia del desarrollo del proyecto.

Para alcanzar los objetivos de este capítulo se sigue un procedimiento por etapas sucesivas que consisten en:

- I. Identificación de impactos.
- II. Caracterización de los impactos.
- III. Valoración de los impactos.

### **Identificación de impactos**

Para desarrollar la primera etapa de identificación de los impactos ambientales provocados por el proyecto, se tomó como base:

1. El reconocimiento e identificación de las obras y actividades que se pretenden realizar y que pudieran provocar un efecto sobre el ambiente.
2. La línea de base cero establecida en la descripción y diagnóstico del Sistema Ambiental Regional.
3. El reconocimiento de las interacciones las actividades del proyecto y los componentes del medio ambiente.

La segunda etapa tuvo como objetivo particular la caracterización de los efectos potenciales de las obras y actividades del proyecto, sobre los distintos componentes del medio ambiente con los cuales tiene alguna interacción, dentro del Sistema Ambiental Regional delimitado.

Para determinar de manera objetiva los componentes relevantes del proyecto que tienen interacción con el medio ambiente, se establecieron criterios útiles para definir dichas interacciones, los cuales se indican a continuación:

Tanto la actividad del proyecto como el factor ambiental deben ser:

- a) **Relevantes:** En su dimensión o en su efecto.
- b) **Excluyentes:** Es decir que no haya sobreposiciones ni redundancias entre ellos que originen repeticiones en la identificación de los impactos.
- c) **Identificables:** Susceptibles de una delimitación clara y objetiva, tanto en gabinete como en campo.
- d) **Ubicables:** En puntos o zonas concretas del ambiente.
- e) **Mensurables:** Cuantificables.

Únicamente se consideraron las actividades del proyecto, así como factores ambientales que ofrecieron información relevante para estimar los impactos sobre las condiciones y funcionamiento del ambiente.

Una vez definidas las actividades y factores relevantes utilizables para identificar los impactos, se procedió a establecer la relación causa-efecto, para lo cual se empleó la metodología de matriz de interacciones. Hasta este nivel de análisis, únicamente es posible identificar la relación entre las obras y actividades con los factores ambientales, sin determinar el nivel de afectación o beneficio de cada uno en el sistema ambiental.

La tercera etapa consistió en la valoración de los impactos, con el fin de definir su nivel de significancia para lo cual se procedió a establecer si cumplen con los siguientes criterios:

- Especies en estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Importancia del recurso a ser afectado o del atributo de calidad ambiental que pudiera ser afectado.
- Criterio experto del evaluador.
- Tasas de renovación para los recursos renovables que afectará el proyecto.
- Tasas de aprovechamiento derivadas de una utilización correcta de los recursos.
- Cambios que producirá el proyecto.
- Valor de intensidad de uso al que puede ser aprovechado un recurso sin que se provoque una degradación permanente.
- Vocación natural de uso y aprovechamiento del recurso.
- Limitaciones al uso que imponen los procesos y riesgos activos del ambiente.
- Capacidad de dispersión de la atmósfera, para los contaminantes potenciales.
- Capacidad de autodepuración, de las corrientes y cuerpos de agua.
- Capacidad del suelo para procesar los residuos.

A partir de lo anterior, cada impacto considerado como significativo se caracterizó de acuerdo a los atributos de signo, tiempo, sinergia, acumulación, continuidad, permanencia, reversibilidad, temporalidad, recuperabilidad y alcance e intensidad.



Finalmente, en la valoración para determinar la magnitud de las alteraciones que pudieran ocasionar los impactos caracterizados sobre los diferentes factores ambientales en los que incide el proyecto, tales como la atmósfera, suelo, hidrología, flora y fauna etc., se aplicó la metodología de Bojórquez-Tapia et al., (1998), la cual se describe en el apartado correspondiente.

A continuación, se desarrolla el proceso descrito para realizar la evaluación de los impactos ambientales negativos significativos del proyecto.

## V.1 Identificación y descripción de impactos ambientales

Siguiendo la metodología descrita en los párrafos anteriores y aplicando los criterios señalados, se procedió a identificar los impactos ambientales provocados por el proyecto, para lo cual se utilizó un modelo matricial consistente en una matriz de correlación de doble entrada, matriz de Leopold (1971), para identificar interacciones entre las actividades del proyecto y los principales factores ambientales del sistema. En las intersecciones de las casillas queda registrada la interacción o impacto potencial, el cual se caracterizó y valoró posteriormente.

El modelo matricial empleado con los componentes del proyecto y del sistema ambiental se presenta en la siguiente tabla, en la cual se estableció la existencia de interacción entre actividad del proyecto y factor ambiental, por medio de la asignación del signo "X". La existencia y elección de dicha relación se basó en la descripción de las actividades y en el criterio experto de los evaluadores y en los criterios previamente señalados.

Para identificar las interacciones se construyó la siguiente tabla:

Matriz de identificación de interacciones causa- efecto entre actividades del proyecto y componentes ambientales

Etapa	Actividad	Componentes ambientales													
		Abiótico							Biótico				Socio económico		
		Topografía	Suelo		Atmósfera		Hidrología		Paisaje	Flora		Fauna		Social económico	
		Relieve	Cantidad	Calidad	Ruido	Calidad	Patrón de drenaje superficial	Calidad	Calidad	Cobertura	Individuos	Individuos	Hábitat	Empleos	Economía local
Preparación del sitio	Desmante			X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
	Despalme.		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
Construcción	Obras provisionales				X	X	X	X							
	Cortes y terraplenes	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X
	Obras asociadas		X	X	X	X									
	Obras complementarias		X	X											
	Pavimentación				X	X								X	X
	Señalización				X	X			X						
Operación y Mantenimiento	Circulación vehicular				X	X									
	Mantenimiento													X	X

A partir de las interacciones identificadas, se procedió a identificar el impacto provocado por cada actividad sobre los diferentes factores ambientales afectados, tal como se muestra en la siguiente tabla

#### Descripción de impactos ambientales

Componente ambiental	Factor	Actividad	Descripción Impacto	
Suelo	Cantidad	Despalme	Pérdida de la capa orgánica de suelo a lo largo del trazo del proyecto, dentro del área entre cerros representado una superficie de 4.94 Ha	
	Calidad	Todas las actividades del proyecto	Contaminación de suelos por residuos.	
Topografía	Relieve	Conformación de terraplenes, cortes	Modificación del relieve a lo largo del trazo del proyecto derivado de las obras de corte del terreno y de la conformación del terraplén.	
Atmósfera	Ruido	Todas las actividades del proyecto	Incremento en los niveles de ruido por la actividad de maquinaria y equipo durante las actividades de construcción del proyecto.	
	Calidad	Todas las actividades del proyecto	Emisión de partículas suspendidas por la remoción de vegetación, suelos y la operación de maquinaria y equipo.	
Hidrología superficial	Patrones de drenaje superficial	Conformación del terraplén del trazo	Modificación, desviación o Interrupción de los patrones de escurrimiento superficial.	
	calidad del agua		Disminución en la calidad del agua.	
Paisaje	Imagen del paisaje	Operación de la carretera	Modificación y alteración del paisaje actual.	
Flora	Cobertura vegetal	Desmante	Durante los trabajos de modernización del camino existente, será necesario el retiro de vegetación a lo largo del trazo del proyecto en las superficies excedentes necesarias para la ampliación y rectificación del trazo en un total de 1.028 ha,	
	Presencia de flora silvestre y/o de importancia biológica.			
Fauna	Presencia de fauna silvestre			Pérdida y desplazamiento de individuos de fauna silvestre.
	Individuos de fauna y/o pérdida de hábitat			
Socio-economía	Empleos	Todas las actividades del proyecto	Generación de empleos directos.	
	Economía		Derrama económica al municipio por la demanda de trabajo, insumos y servicios.	

## V.2 Caracterización de los impactos

A partir de la identificación de las interacciones, se identificó la naturaleza de la interacción indicando con signo menos (-) aquellas interacciones negativas y con signo más (+) las interacciones positivas. La matriz resultante se muestra a continuación:

Matriz para determinar el tipo de interacción entre obras y actividades del proyecto y los factores ambientales

Etapa	Actividad	Componentes ambientales													
		Abiótico							Biótico				Socio económico		
		Topografía	Suelo		Atmósfera		Hidrología		Paisaje	Flora		Fauna		Social económico	
		Relieve	Cantidad	Calidad	Ruido	Calidad	Patrón de drenaje superficial	Calidad	Calidad	Cobertura	Individuos	Individuos	Hábitat	Empleos	Economía local
Preparación del sitio	Desmante			-	-	-			-	-	-	-	-	+	+
	Despalme.		-		-	-	-	-	-			-	-	+	+
Construcción	Obras provisionales				-	-	-	-						+	+
	Cortes y terraplenes	-	-	-	-	-	-	-	-					+	+
	Obras asociadas						+								
	Obras complementarias														
	Pavimentación				-	-								+	+
	Señalización														
Operación y Mantenimiento	Circulación vehicular				-	-									
	Mantenimiento													+	+

( - ) Impacto negativo, ( + ) impacto positivo



---

### V.3. Valoración de Impactos Ambientales

---

Para realizar la evaluación de los impactos ambientales del proyecto se aplicó la metodología propuesta por Bojórquez – Tapia et al. (1998). Esta metodología se basa en la valoración de seis indicadores de impacto medidos en una escala ordinaria, tres indicadores de carácter básico y tres de carácter complementario; combinados dentro de dos índices a través de matrices matemáticas por medio de la aplicación de ecuaciones lineales y exponenciales. Consta de las siguientes etapas:

1. Definición de criterios básicos y complementarios.
2. Obtención de índices básicos y complementarios.
3. Cálculo de la magnitud del impacto.
4. Obtención de la significancia del impacto.

Los criterios básicos son aquellos indispensables para definir una interacción, e incluyen la intensidad, extensión espacial y duración del impacto; mientras que los criterios complementarios son aquellos que complementan esa descripción pero que pueden estar ausentes de la descripción de una interacción, y son: sinergia, acumulación y mitigabilidad. A continuación, se describe brevemente cada uno de ellos.

#### Criterios básicos

**Intensidad (I).** La intensidad de un impacto es la medida en que el componente ambiental considerado se aleja de su estado anterior.

**Extensión (E).** Es la medida del espacio que ocupa el impacto.

**Duración (D).** La duración de un impacto es el tiempo que transcurre entre su principio y su fin.

#### Criterios complementarios

**Acumulación (A):** Los impactos acumulativos son aquellos que se deben a la acción conjunta sobre un componente ambiental de varias actividades similares. De acuerdo con la SEMARNAT (2002), "Un impacto acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente".

**Sinergia (S):** Un impacto sinérgico se produce cuando varias acciones diferentes pueden actuar sobre un componente ambiental, provocando un efecto mayor del que provocarían si actuaran independientemente.

**Mitigabilidad (M).** Se refiere a la posibilidad de disminuir los impactos a través de las medidas preventivas, de mitigación, correctivas y/o compensatorias.

La metodología original propuesta por Bojórquez-Tapia fue modificada como sigue:

1. Con el fin de facilitar la evaluación de los impactos ambientales, se redujo la escala a valores de 0 a 3. Como se muestra a continuación

Modificación de cálculos

Escala de valores original		modificación	
Escala	Valor	Escala	Valor
Nulo	0	Nulo	0
Nulo a bajo	1	Bajo	1
Muy Bajo	2	Medio	2
Bajo	3	Alto	3
Bajo a moderado	4		
Moderado	5		
Moderado a alto	6		
Alto	7		
Muy Alto	8		
Extremadamente alto	9		

2. Se excluyó el criterio de controversia.
3. Debido a la modificación de la escala de valores y a la exclusión del criterio de controversia, se modificaron las fórmulas empleadas para el cálculo de los índices básicos, complementarios, magnitud del impacto y significancia de la interacción, quedando como se muestra en la siguiente tabla:

Escala de calificación utilizada para los criterios básicos

	Metodología Bojórquez-Tapia	Modificación
Índices básicos	$MED_{ij} = 1/27(M_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$	$EDI = 1/9 (E + D + I)$
Índices complementarios	$SAC_{ij} = 1/27(S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$	$SA = 1/6 (S + A)$
Magnitud del impacto	$I_{ij} = MED_{ij}$	$MI_{ij} = EDI_{ij}^{1-SA}$
Significancia de la interacción	$(3/27) \leq G_{ij} \leq 1$	$(3/9) \leq \text{Significancia} \leq 1$

**Obtención de los índices básicos y complementarios (EDI y SA)**

Los criterios se evalúan en una escala ordinal, correspondiente a expresiones relacionadas al efecto de una actividad sobre la variable indicadora del componente ambiental. Cabe señalar que los criterios básicos no pueden valorarse como nulos, ya que ningún impacto puede carecer de extensión espacial, duración y/o intensidad (ver tablas siguientes).

Escala de calificación de criterios complementarios

Escala	Extensión del efecto (E)	Duración del impacto (D)	Intensidad del impacto (I)
1	<u>Puntual</u> Cuando afecta menos del 25% del Sistema Ambiental.	<u>Corta</u> Cuando los impactos solo se presentan durante la preparación del sitio y construcción.	<u>Mínima</u> El componente ambiental permanece muy cercano a su estado anterior, menos del 25%.
2	<u>Local</u> Cuando afecta entre el 25 y 50% del Sistema Ambiental.	<u>Mediana</u> Cuando los impactos se presenten durante la etapa de operación y mantenimiento.	<u>Moderada</u> El componente ambiental presenta algunos cambios en su estado anterior sin perderlos por completo, entre un 25 y 74%.
3	<u>Regional</u> Cuando afecta más del 50% del Sistema Ambiental.	<u>Permanente</u> Cuando los impactos persisten después de la operación del proyecto.	<u>Alta</u> El componente ambiental pierde completamente las características de su estado anterior, en un 75%.

Escala de calificación de criterios complementarios

Escala	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Mitigabilidad (M)
0	<u>Nula</u> Cuando no se presentan interacciones entre impactos.	<u>Nula</u> Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos.	<u>Nula</u> No hay medidas de mitigación.
1	<u>Ligera</u> Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas.	<u>Poca</u> Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo factor ambiental.	<u>Baja</u> Cuando la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25%.
2	<u>Moderada</u> Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas.	<u>Media</u> Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo factor.	<u>Media</u> Si la medida de mitigación aminora entre 25 y 74%.
3	<u>Fuerte</u> Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.	<u>Alta</u> Cuando se presentan efectos aditivos entre cuatro o más acciones sobre el mismo factor.	<u>Alta</u> Si la medida de mitigación aminora la afectación en 75% o más.

En caso de que exista incertidumbre para determinar el valor de un criterio, se asigna el valor más alto, lo cual permite aplicar y ser consistente con el principio precautorio para los conflictos ambientales; reduciendo la posibilidad de subestimar un impacto.

Los índices básico y complementario, se obtuvieron describiendo los efectos de la variable j (actividad del proyecto) sobre la variable i (componente ambiental) mediante los modelos que se describen a continuación:

$$\text{Criterios básicos } EDI_{ij} = 1/9 (E_{ij} + D_{ij} + I_{ij})$$

$$\text{Criterios complementarios } SA_{ij} = 1/6 (S_{ij} + A_{ij})$$

Dónde:

Criterios básicos	Criterios complementarios
E = Extensión del efecto	S = Sinergia
D = Duración del impacto	A = Acumulación
I = Intensidad del impacto	

Debido a que los criterios básicos no pueden valorarse como nulos, el valor mínimo que se les asigna es uno y los rangos de dichos índices son:

$$1.3 \leq EDI \leq 1 \text{ y } 0 \leq SA \leq 1$$

Con el fin de hacer más clara y sencilla la evaluación, el modelo presentado fue modificado del original. Para los criterios básicos, se redujeron los valores asignados para cada criterio; y en los complementarios se omitió el criterio de controversia.

### Magnitud del impacto

La magnitud del impacto (MI) se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$MI_{ij} = (EDI_{ij})^{1-SA}$$

La Magnitud del Impacto deberá ser igual al índice EDI, si el valor del índice SA es cero; mientras que, la Magnitud del Impacto es mayor que EDI cuando SA es mayor que cero.

### Significancia del impacto

Para calcular la significancia del impacto ( $G_{ij}$ ) se utiliza:



$$G_{ij} = (MI) [1-(M/3)] \quad \text{Dónde: } M = \text{Mitigabilidad}$$

Las medidas de mitigación son evaluadas sobre una escala ordinal como criterio complementario

Debido a que los criterios básicos no pueden ser valorados como nulos, el rango de valores de la significancia de la interacción son los siguientes:  $3 \dots 9 \leq \text{Significancia} \leq 1$

Los valores de significancia obtenidos se categorizaron de la siguiente manera:

Escala	Significancia
0-0.25	Bajo
0.26-0.49	Moderado
0.50-0.74	Alto
0.75-1.00	Muy alto

Mediante la aplicación de los modelos anteriores a los impactos ambientales identificados y descritos previamente, con base en la calificación de los criterios en una reunión de expertos, se realizó la valoración de los mismos para determinar aquellos que tiene una calificación de significativos, de acuerdo a lo que se señala en la siguiente tabla:

Matriz de valoración de impactos ambientales

Componente ambiental	Impacto	E	D	I	A	S	EDI	AS	1-AS	Magnitud	M	Significancia	Categoría de significancia	Carácter del impacto
Suelo	Pérdida de suelos	3	1	2	2	0	0.44	0.17	0.83	0.51	0	0.58	Alto	Adverso
	Contaminación de suelos por residuos	1	2	1	3	0	0.44	0.50	0.50	0.67	2	0.22	Bajo	Adverso
Topografía	Modificación del relieve	1	3	1	0	0	0.56	0.00	1.00	0.56	1	0.26	Bajo	Adverso
Atmósfera	Emisión de ruido	1	1	1	3	0	0.33	0.50	0.50	0.58	2	0.19	Bajo	Adverso
	Generación de polvos y partículas	1	2	1	3	0	0.44	0.50	0.50	0.67	2	0.22	Bajo	Adverso
Hidrología superficial	Modificación de los patrones de drenaje	1	1	1	3	0	0.33	0.50	0.50	0.58	3	0.22	Bajo	Adverso
Paisaje	Fragmentación del ecosistema	1	2	1	3	0	0.44	0.50	0.50	0.67	2	0.22	Bajo	Adverso
	Modificación del paisaje	1	2	1	3	0	0.44	0.50	0.50	0.67	2	0.22	Bajo	Adverso
Flora	Pérdida de vegetación 1.028 ha	3	1	2	2	0	0.44	0.17	0.83	0.51	0	0.58	Alto	Adverso
Fauna	Pérdida de fauna silvestre y/o de importancia biológica.	1	1	1	3	0	0.33	0.50	0.50	0.58	2	0.19	Bajo	Adverso
	Desplazamiento de individuos de fauna y/o pérdida de hábitat	1	1	1	3	0	0.33	0.50	0.50	0.58	2	0.19	Bajo	Adverso
Socio-economía	Generación de empleos directos	2	1	2	3	0	0.56	0.50	0.50	0.75	0	0.75	Muy alto	Benéfico
	Demanda de servicios e insumos	2	2	1	3	0	0.56	0.50	0.50	0.75	0	0.75	Muy alto	Benéfico

De la valoración de los impactos presentada en la tabla anterior, se identificaron 11 impactos adversos y 2 impactos benéficos; del total de impactos 9 tienen una significancia Baja, 2 Alta y 2 Muy Alta.

A partir del escenario actual y de la identificación de los impactos ambientales se encontró que:

La mayor parte de los impactos generados son de significancia baja y moderada derivado de la naturaleza del proyecto, ya que el trazo del proyecto se ubica dentro de un área con uso de suelo pastizal cultivado; por otra parte, si bien dentro del SAR se identificaron especies de flora y fauna que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el área de influencia del proyecto solo se registró la presencia de 2 individuos de *Juglans pyriformis* y se avistaron individuos de aves registradas en la misma norma. Con el fin de mitigar los impactos a dichas especies se aplicará un programa de rescate y reubicación tal como se describe en el siguiente capítulo.

Los impactos ambientales negativos significativos, de acuerdo a lo calculado, con base en el método descrito consisten en:

- **La pérdida de la capa de suelo orgánico, debido a que se necesita despallar una superficie de 4.94 Ha, para la construcción del proyecto.**
- **Remisión de 1.028 ha de vegetación**
- **El incremento en la fragmentación del ecosistema.**
- **La alteración del paisaje.**

Por otra parte, los impactos de carácter positivo son la generación de empleos temporales en la zona, y la activación de la economía local.

#### **V.4 Impactos acumulativos**

El Sistema Ambiental Regional delimitado presenta condiciones establecidas en el Capítulo IV de la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Dichas condiciones son generadas por las diversas actividades que se desarrollan en el sistema, por lo que para establecer los efectos del proyecto sobre el Sistema Ambiental Regional es necesario identificar los cambios que se han generado derivados de dichas acciones en la región en conjunto con aquellos provocados con las obras y actividades del proyecto, y que en conjunto tienen un efecto aditivo sobre los componentes ambientales en los cuales inciden.

Con el fin de establecer los impactos acumulativos se procedió a:

- Identificar las actividades que se han desarrollado en la región y que han modificado sus condiciones ambientales.
- Identificar los probables cambios en las condiciones ambientales derivadas de la combinación de los impactos ambientales provocados por el proyecto, con los cambios provocados por las actividades que se desarrollan en la región.

**A partir de lo anterior, se tiene que los impactos que se acumulan a las condiciones ambientales actuales consisten en:**

- **La pérdida de la capa de suelo orgánico, debido a que se necesita despallar una superficie de 4.94 Ha, para la construcción del proyecto.**
- **Disminución de cobertura vegetal por reposición de 1.028 ha**
- **El incremento en la fragmentación del ecosistema.**
- **La alteración del paisaje.**

**Los anteriores impactos se acumulan a aquellos provocados por la construcción del camino de terracería actual; dichos impactos serán mitigados y compensados mediante medidas que se proponen en el capítulo VI del presente documento.**

## **V.5 Impactos Ambientales Residuales**

Posterior a la aplicación de las medidas de mitigación que se describen en el capítulo siguiente, se puede establecer que los impactos provocados pueden ser prevenidos y/o mitigados; sin embargo, algunos de ellos permanecerán aún después de aplicar las medidas propuestas, los cuales se presentan a continuación:

### **Pérdida de la capacidad de infiltración del suelo**

Debido a la aplicación de la carpeta asfáltica sobre el trazo del proyecto, la capacidad de infiltración del suelo se perderá totalmente, y así se mantendrá por la propia naturaleza del proyecto, ya que se requiere realizar dicha obra para la conformación de la carretera.

### Fragmentación del ecosistema:

La presencia de la infraestructura carretera dentro del Sistema Ambiental Regional delimitado divide o fracciona el sistema de manera permanente, aún y cuando se ubica en una zona con actividades agrícolas y pecuarias impide el tránsito de fauna existente en ese tipo de ambiente.

### Modificación del paisaje.

El paisaje consistente en campos de cultivo y zonas urbanas será transformado por la presencia permanente de la carpeta asfáltica.

## V.6 Conclusiones

Derivado del análisis realizado a los efectos de las actividades sobre los componentes ambientales del Sistema Ambiental Regional delimitado, se puede establecer que los impactos ambientales negativos significativos consisten en:

- **La pérdida de la capa de suelo orgánico, debido a que se necesita despallar una superficie de 4.94 Ha, para la construcción del proyecto.**
- **Remoción de 1.028 ha de vegetación.**
- **La alteración del paisaje.**

Dichos impactos se acumulan a aquellos provocados por la existencia misma del camino actual, y a las actividades que se desarrollan dentro el Sistema Ambiental Regional, tales como la remoción de vegetación forestal para abrir campos al cultivo y actividades agropecuarias.

Posterior a la aplicación de las medidas de mitigación que se describen en el capítulo siguiente, se puede establecer que los impactos provocados pueden ser prevenidos y/o mitigados; sin embargo, algunos de ellos permanecerán aún después de aplicar las medidas propuestas, siendo considerados como impactos residuales, para los cuales serán propuestas medidas compensatorias. Dichos impactos consisten en:

- **Capacidad de infiltración del suelo.**
- **Fragmentación del ecosistema.**
- **Modificación del paisaje.**



---

Se puede establecer que los impactos ambientales negativos significativos son aceptables dentro el Sistema Ambiental Regional, debido a que por las actividades que se desarrollan dentro el mismo, la integridad funcional del ecosistema se ha perdido en un gran porcentaje, ya que la vegetación forestal original ha sido removida para transformarla en tierras de cultivo y asentamientos humanos. Por otra parte, serán propuestas medidas de mitigación y compensación para reducir los impactos señalados, con lo cual se contribuirá a mejorar las condiciones ambientales del ecosistema transformado de la región.

## CAPÍTULO VI

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



## Tabla de contenido

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental .....	3
VI.2 Plan de Manejo Ambiental .....	8
VI.3 Supervisión Ambiental de la Obra .....	11

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

Las medidas propuestas, las cuales permiten moderar o disminuir los efectos negativos hacia el ambiente, se pueden clasificar de la siguiente manera:

- 1) **Medidas de prevención PR:** conjunto de acciones que se ejecutan de manera previa a la realización de cualquiera de las actividades del proyecto para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- 2) **Medidas de mitigación MI:** conjunto de acciones para atenuar los impactos provocados por el proyecto en cualquiera de sus etapas y restablecer las condiciones ambientales.
- 3) **Medidas de restauración RE:** conjunto de acciones para recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.
- 4) **Medidas de Reducción RD:** conjunto de acciones para reducir los posibles impactos que se generen de la aplicación del proyecto.
- 5) **Medidas de compensación CO:** conjunto de acciones para recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una actividad.
- 6) **Medidas de Control CN:** conjunto de acciones para asegurar el cumplimiento de medidas correctivas sobre ciertos factores ambientales y/o accidentes del proyecto.

### Medidas de mitigación propuestas

La propuesta de las medidas de mitigación que se presentan a continuación sigue una secuencia lógica a través del tiempo, conforme se van realizando las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto; esto, debido a que las afectaciones provocadas se presentan en ese orden y sobre los componentes ambientales afectados en cada momento. De esta manera se pretende hacer un sistema coherente, sencillo y lógico, para evitar repetir información dentro del documento.

Medidas de mitigación propuesta

Etapa del proyecto	Actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Preparación del sitio	Desmante	Flora	Perdida de vegetación en 1.028 ha de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previo a la actividad de desmante se realizará el rescate y reubicación de flora silvestre dentro de la línea de ceros, se ejecutará mediante un programa el cual se autorizará previamente al inicio de la obra a la SEMARNAT, para los individuos arbóreos se colectarán propágulos, semillas o esquejes para su propagación por lo que se colocará un invernadero temporal dentro el área de obras provisionales.</li> <li>• Para compensar la afectación a los polígonos forestales se realizará una reforestación con una superficie de 2.056 ha mediante un programa el cual será autorizado previamente a la SEMARNAT para su ejecución en el cual se especificarán los sitios y metodología para llevarla a cabo. Los sitios pueden ser dentro del derecho de vía, en caso de no cumplir con la superficie puede ser en la ANP más cercana al proyecto o en la ribera de los arroyos.</li> <li>• Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará que no se afecten áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto en donde no se haya autorizado el cambio de uso del suelo en materia de impacto ambiental.</li> <li>• Queda prohibido a los trabajadores la extracción de especies de flora.</li> </ul>
		Fauna	Desplazamiento de individuos de fauna y/o pérdida de hábitat Pérdida de fauna silvestre y/o de importancia biológica. Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previo al avance de la maquinaria se llevarán a cabo acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna nativa: se realizará el rescate de los individuos de fauna que se puedan ubicar en el sitio donde se efectuarán las obras, este será para todos los individuos de cualquiera de los grupos taxonómicos que se localicen, dando especial importancia a aquellas que pudieran encontrarse que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se conformarán brigadas integradas por expertos en fauna y personal capacitado para la correcta manipulación de los ejemplares, serán rescatados previos al paso de los trabajadores y equipos que realicen las actividades de desmante y despalme en los diferentes frentes de trabajo. Los individuos rescatados serán reubicados en sitios idóneos y sin perturbaciones antrópicas buscando que estos sitios cuenten con las condiciones más parecidas a los sitios donde se rescató al individuo. Del mismo modo, previo al inicio de estas actividades se realizará el ahuyento de las aves y fauna susceptible a este fin, dicho ahuyento se realizará por medios sonoros.</li> <li>• Previo a los trabajos de desmante y despalme de deberá realizar una revisión de</li> </ul>



Etapas del proyecto	Actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Medida de mitigación
				<p>madrigueras y nidos potencialmente activos, en caso de hallarse alguno, se permitirá el total desarrollo de los polluelos para evitar el abandono por parte de los padres.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante la etapa de construcción la mayor parte de la fauna ya habrá sido ahuyentada y reubicada, sin embargo, se puede presenciar fauna cuyos hábitos favorezcan su regreso al sitio de la construcción, pudiendo verse afectados nuevamente, para evitar esto los individuos que sean avistados por el personal de trabajo y los encargados de fauna del proyecto realizarán nuevamente su rescate y reubicación.</li> <li>• Previo al inicio de la obra se presentará ante la SEMARNAT el programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna nativa para su autorización de ser ejecutado.</li> </ul>
	<b>Despalme</b>	<b>Suelo</b>	Perdida de vegetación en 1.028 ha de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizará el rescate de la capa orgánica del suelo para utilizarlo posteriormente en la recuperación de las zonas afectadas dentro del derecho de vía y podrá ser utilizado en las áreas donde se reubicarán las especies de flora y la reforestación.</li> <li>• Durante la ejecución de las obras, la maquinaria no podrá transitar en áreas fuera de las necesarias para evitar la compactación de mayor superficie del suelo.</li> <li>• Las superficies del suelo sufren una compactación por el depósito de material y tránsito de maquinaria pesada, deben ser recuperadas al final de la obra, mediante descompactación o escarificación de la superficie para su reforestación utilizando la capa orgánica de suelo recuperada.</li> </ul>
Erosión del suelo			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizará el desmonte de vegetación únicamente en las áreas requeridas dentro de la línea de ceros.</li> <li>• Programar el desmonte y despalme en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.</li> <li>• Desvío del flujo hídrico, hacia cauces o superficies de captación.</li> <li>• Se llevará a cabo un programa de conservación de suelos para evitar la erosión del suelo, se ejecutará mediante un programa el cual será autorizado previo al inicio de las obras por la SEMARNAT.</li> </ul>	
Contaminación de suelos por residuos			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizará el retiro de desechos y su disposición adecuada en sitios autorizados por la autoridad municipal.</li> <li>• Evitar realizar actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo fuera de los sitios</li> </ul>	

Etapa del proyecto	Actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Medida de mitigación
				<p>destinados, dentro de los talleres habilitados para tal efecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los desechos que se generen por el mantenimiento de los vehículos y maquinaria como son los aceites, refacciones, solventes, etc. también deberán contar con el tratamiento pertinente para evitar la contaminación atmosférica y de suelos, deberán ser dispuestos en recipientes adecuados para su desecho y llevados a un almacén de residuos peligrosos para su confinamiento temporal; así mismo, se contará con una bitácora por unidad vehicular en la que se demuestren las condiciones adecuadas de operación de los vehículos y maquinaria, además de su mantenimiento periódico.</li> <li>• Los residuos peligrosos serán entregados a una empresa autorizada por SEMARNAT para su manejo, traslado y disposición final.</li> </ul>

Etapa del proyecto	Actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Construcción	Cortes, nivelación del terreno, conformación del terraplén.	Topografía	Modificación del relieve	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizará la reforestación del derecho de vía, utilizando para ello el suelo de rescate enriquecido con los residuos de desmonte triturados. Se considera esta medida como base para llevar a cabo la recuperación de superficies; sin embargo, algunas obras de estabilización y revegetación de taludes también pueden ayudar a mitigar los efectos visuales que se generan tras la construcción de la obra vial.</li> </ul>
		Atmósfera	Emisión de ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizará el mantenimiento de maquinaria y equipo constantemente durante esta etapa, si lo permite se colocará silenciadores.</li> <li>• Cumplimiento de la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de emisión de ruido.</li> <li>• Para evitar disturbios a los habitantes de las localidades aledañas se trabajarán en horarios diurnos de 6 am a 7 pm.</li> </ul>
			Generación de polvos y partículas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el mantenimiento de maquinaria y equipo con el fin de reducir la emisión de partículas.</li> <li>• Cumplimiento de la NOM-045-SEMARNAT-2017 que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes de vehículos automotores que usan gasolina como combustible</li> </ul>

Etapa del proyecto	Actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Medida de mitigación
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se humedecerá de la superficie de terracerías, campamentos, oficinas y almacenes donde sea constante el paso de vehículos y maquinaria, utilizando pipas con agua tratada o cruda, el proveedor contará con los permisos necesarios para su extracción y venta.</li> <li>• Humedecer y cubrir con lonas la carga de los camiones de volteo que transporten material a la obra de modernización del camino.</li> </ul>
		Hidrología superficial	Modificación de los patrones de escorrentías y drenaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar disponer del material residual cerca o sobre escurrimientos superficiales aun cuando estos sean intermitentes.</li> <li>• La construcción de obras de drenaje a lo largo del trazo para mantener el escurrimiento superficial de la región, las cuales pueden funcionar como pasos de fauna, por lo que se realizará su desazolve de basura previo a la temporada de lluvias.</li> </ul>
			Disminución en la calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el vertido de residuos del mantenimiento de maquinaria y equipo en los cauces.</li> </ul>
		Paisaje	Incremento en la fragmentación del ecosistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer un programa de reforestación con especies nativas que permita unir parches de vegetación existentes.</li> </ul>
			Alteración del paisaje	

## VI.2 Plan de Manejo Ambiental

Para hacer clara la organización y aplicación de las medidas de mitigación propuestas, se propone un **Plan de Manejo Ambiental** el cual consiste en el conjunto de medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, las estrategias para su aplicación, la calendarización y el monitoreo de los resultados obtenidos, con el fin de garantizar su aplicación e identificar desviaciones, para en tal caso, realizar acciones adicionales, modificaciones o proponer medidas de emergencia. El Plan referido está integrado por los siguientes aspectos:

- Objetivo
- Marco administrativo
- Curso de inducción y capacitación ambiental a trabajadores
- Propuesta de buenas prácticas ambientales
- Programa de aplicación de medidas de mitigación propuestas
- Supervisión Ambiental de la Obra

El Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivo:

La organización sistemática de las medidas de mitigación, los procedimientos, lineamientos técnicos y cronograma de las actividades propuestas para la prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales provocados por el proyecto y documentar la aplicación de las medidas propuestas.

### Marco administrativo

El Plan de Manejo Ambiental, será llevado a cabo por un consultor o especialista ambiental, el cual en coordinación con la empresa constructora y la empresa promovente del proyecto establecerá el compromiso formal de llevar a cabo la aplicación de todas las medidas de mitigación propuestas.

En ese sentido, se señala que, el directa y legalmente obligado a cumplir con las medidas de mitigación propuestas para el proyecto es el promovente del mismo, el cual es el titular en su caso de la autorización en Materia de Impacto Ambiental.

Por otra parte, el promovente comunicará a la empresa contratista, responsable de la construcción del proyecto la obligación de realizar todas las medidas y actividades propuestas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales, por lo que el constructor deberá contemplarlas en sus procedimientos y deberá manifestar su acuerdo y compromiso de la realización de las acciones que permitan cumplir con las medidas señaladas.

Finalmente, la empresa consultora contratada tiene la obligación de realizar y supervisar en la práctica la aplicación de las medidas de mitigación propuestas para el proyecto, en coordinación con la empresa constructora, y documentar su realización.

---

A continuación, se describen las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas:

### **Curso de Inducción y Capacitación Ambiental a Trabajadores**

Previo al inicio de las obras del proyecto, se propone impartir un Curso de Inducción y Capacitación Ambiental a los Trabajadores, con el fin de informar y sensibilizarlos respecto al tema ambiental, en relación con las obras del proyecto y las condiciones de los componentes ambientales; flora, fauna, suelo, paisaje, la situación del sistema ambiental regional delimitado, las propuestas de medidas de mitigación, la manera en que deberán participar durante la realización del proyecto y los lineamientos de protección ambiental que deberán atender, de acuerdo a la Propuesta de Buenas Prácticas Ambientales que se refiere en el siguiente apartado.

### **Propuesta de Buenas Prácticas Ambientales**

De la misma manera, en el Curso de Inducción y Capacitación Ambiental a los Trabajadores, se dará a conocer, previo al inicio de actividades del proyecto la Propuesta de Buenas Prácticas Ambientales, donde se incluyen los criterios de actuación de la empresa constructora y los trabajadores con respecto a las acciones que deben tomar para que las obras y actividades del proyecto se realicen de manera que se prevengan impactos ambientales desde esa etapa de preparación del sitio del proyecto, con lo cual se reducen los costos de aplicar medidas de mitigación posteriores y se logra que el proyecto sea respetuoso con el medio ambiente.

La Propuesta de Buenas Prácticas Ambientales incluye:

- **Normas de manejo residuos.**
- **Acciones prohibidas, como la recolección de flora y la captura y caza de fauna, vertido de aceites, pinturas, etc. sobre el suelo o cuerpos de agua, manejo del material residual debido a cortes y excavaciones.**
- **Limitar el tránsito dentro del área de trabajo**



Programa de aplicación de medidas de mitigación propuestas

Medida de mitigación	Etapas de aplicación	Responsable de aplicación	Indicador
<b>Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre.</b>	Preparación del sitio Construcción	Especialista de flora Cuadrilla de supervisión ambiental de la obra. (personal capacitado)	Supervivencia del número de especies rescatadas en un 85%.
<b>Programa de reforestación.</b>	Preparación del sitio Construcción	Especialista de flora Cuadrilla de supervisión ambiental de la obra. (personal capacitado)	Supervivencia de las especies reforestadas en un 85% y superficie.
<b>Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.</b>	Preparación del sitio Construcción	Especialista de fauna Cuadrilla de supervisión ambiental de la obra. (personal capacitado)	Registro de fauna rescatada.
<b>Rescate de suelo orgánico.</b>	Preparación del sitio Construcción	Cuadrilla de supervisión ambiental de la obra. (personal capacitado)	Volumen de suelo.
<b>Programa de conservación de suelos</b>	Construcción Abandono del sitio	Especialista de flora Cuadrilla de supervisión ambiental de la obra. (personal capacitado)	Superficie conservada de suelos
<b>Programa de vigilancia ambiental.</b>	Preparación del sitio Construcción Abandono del sitio	Supervisor ambiental	Bitácora de cumplimiento
<b>Programa de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos</b>	Preparación del sitio Construcción Abandono del sitio	Supervisor ambiental Cuadrilla ambiental Personal de construcción de la obra.	Volumen de residuos Bitácora de manejo y cumplimiento

## VI.3 Supervisión Ambiental de la Obra

### Supervisor ambiental

El supervisor ambiental se encargará de la vigilancia de las actividades realizadas en la obra, que estas no comprometan la integridad del medioambiente y que los trabajadores no caigan en actividades o actitudes negligentes que perjudiquen las características ambientales del sitio. El supervisor se familiarizará con las condiciones predominantes del medio y actividades referentes a la modernización de la carretera y dar seguimiento a los trámites y actividades que las dependencias gubernamentales exigen.

### Ejecución de la obra

El contratista deberá de elaborar y difundir entre los trabajadores un reglamento, el cual permitirá que la obra se lleve a cabo de buena manera, como mínimo el reglamento deberá de contener los siguientes puntos:

#### Disposiciones generales

1. La ejecución de obras deberá apegarse a la legislación N-Leg-3/02: Norma que contiene los criterios de carácter general sobre la ejecución, medición, base de pago y estimación de las obras para la infraestructura del transporte que realice la Secretaría por administración directa o a través de un Contratista de Obra, así como los lineamientos generales para la aplicación de sanciones por incumplimiento del programa de ejecución o de la calidad establecida y para la aplicación de estímulos que pudieran ser procedentes dependiendo de la calidad lograda en esas obras.
2. Contar con un programa o plan de contingencia. Las prioridades de seguridad y salvaguarda seguirán el siguiente esquema inalterable:
  - Primero: Se priorizará siempre la seguridad y bienestar de la vida humana.
  - Segundo: Se considerará la seguridad y bienestar del medio ambiente.
  - Tercero: Se considerará la seguridad de maquinaria, vehículos, edificios y obras.
3. Contar con un programa de mantenimiento de la maquinaria y vehículos utilizados en la obra.
4. Proporcionar al total del personal presente en obra, la capacitación correspondiente al cumplimiento de las obligaciones de seguridad, higiene y materia ambiental.

#### Del agua

5. Contar con sanitarios portátiles en los frentes de obra, así como con un programa de limpieza rutinaria de acuerdo con las medidas de mitigación. Identificar en un croquis su localización y señalarlas de ser necesario.
6. Será responsabilidad del contratista acreditar el origen, autorizaciones y volúmenes de agua requerida durante sus trabajos.

#### De los residuos sólidos

7. Contar con botes o tambos para disposición de basura. Esta deberá dividirse por su naturaleza en orgánica, inorgánica y residuos peligrosos.
8. Los contenedores deberán contar con tapa fácil de mover para su uso. Estar debidamente identificados tanto por la pintura exterior, gris para residuos inorgánicos, verde para residuos orgánicos, así como mediante el uso de señalamientos claros que permitan diferenciarlos.
9. La empresa contará con un croquis que facilite la localización en la obra de los contenedores.
10. La empresa contratista establecerá las fechas y horarios con que la basura será vertida en los basureros o rellenos sanitarios más cercanos, y establecer los convenios necesarios con las autoridades locales a cargo.
11. Se prohíbe crear tiraderos de basura.

#### De los residuos peligrosos.

12. Contar con alta como empresa generadora de residuos peligrosos.
13. Presentar un reporte anual de Residuos Peligrosos generados.
14. Identificar previo al inicio de los trabajos, aquellos procesos o actividades que por su naturaleza podrán dar origen a la generación de Residuos Peligrosos, realizando un listado de estos, una proyección de los agentes

causante en la generación, y los tipos de residuos que darán origen conforme a lo establecido en la Norma Oficial aplicable para el caso.

15. Instalar previa identificación de riesgos potenciales, la instalación denominada Almacén Temporal de Residuos Peligrosos contará con:
  - Muros o malla divisora que impida el paso de personal no autorizado.
  - Piso impermeable o de concreto si la localización será permanente durante el tiempo que duren los trabajos o de materiales flexibles especialmente diseñados para los efectos, en caso de ser necesario modificar su localización a lo largo de los trabajos. Contar con un techo que aisle el interior de fenómenos atmosféricos (lluvia, radiación solar).
  - Estar diseñado para contener hasta un tercio del volumen total de líquidos almacenados.
  - Contar con los letreros informativos y restrictivos suficientes para indicar la denominación del sitio, la prohibición de acceso a personal no autorizado, así como los riesgos potenciales que el material almacenado significa.
  - Contar con los sistemas apropiados para la extinción de fuegos conforme a los volúmenes almacenados.
  - El almacén permanecerá cerrado bajo resguardo de un responsable único por jornada de trabajo.
  - El responsable del almacén registrará ingresos y salidas en una bitácora, la cual incluirá en su contenido, los volúmenes y tipos de residuos almacenados.
16. Los residuos peligrosos generados en la obra serán almacenados en contenedores adecuados conforme a su estado físico. Tambos metálicos de boca ancha para sólidos contaminados y tambos metálicos de boca pequeña para líquidos.
17. Los tambos estarán en perfecto estado físico para evitar posibles derrames de su contenido, así como identificados conforme a lo establecido por la Norma Oficial aplicable para el caso.
18. Será responsabilidad de la contratista entregar copia de los manifiestos correspondientes a los residuos generados en la obra a la autoridad competente para comprobar de la disposición correcta de los residuos peligrosos a la empresa contratada con autorización por parte de SEMARNAT.
19. De suceder algún derrame accidental en suelos se procederá al retiro inmediato de la superficie contaminada y disponer adecuadamente de ella como residuo peligroso.
20. Contar con al menos un área impermeable en el patio de maquinaria, para llevar a cabo reparaciones menores o tareas de mantenimiento de vehículos y maquinaria *in situ*.
21. En caso de desperfecto de la maquinaria en campo y de requerirse intervención mecánica, colocará bajo la maquinaria una cubierta impermeable su función será retener todo derrame accidental de aceite, diésel o grasa. Esta superficie impermeable será dispuesta a manera de evitar que cualquier líquido retenido se impregne al suelo aledaño. Contar con material absorbente en cantidades necesarias para la recuperación del derrame en caso de presentarse alguna contingencia.
22. Los desechos contaminantes de hidrocarburos provenientes de maquinaria en campo se trasladarán inmediatamente al almacén de Residuos Peligrosos.

#### **De las emisiones a la atmosfera.**

23. En el caso de transportes para acarreo de material será humedecido y en algunos casos se cubrirá la caja con lona. La finalidad es evitar accidentes y la generación de polvos por los caminos.
24. Cuando el tránsito de vehículos genere polvos excesivos, la empresa responsable deberá regar los caminos para evitar la generación excesiva de polvos.
25. La maquinaria y vehículos contarán con un programa de verificación de emisiones contaminantes y cumplirlo cuando las regulaciones Federales o Estatales que así se lo demanden.

#### **De la flora y fauna.**

26. Contar con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
27. Se prohíbe a todo el personal relacionado con la obra la compra/venta de animales y plantas extraídos de la zona, así como introducir mascotas en los frentes de obra.
28. No podrá dañarse material vegetal fuera del especificado por el proyecto.

29. Las actividades de desmonte y despalde se restringirán a la amplitud de ceros del proyecto, a excepción de aquellos sitios donde el proyecto lo reclame, siempre y cuando no se supere la amplitud de derecho de vía.
30. Queda prohibido la realización de fogatas o cualquier otra actividad que implique el uso no autorizado de madera o en su defecto pudiese ser causante de un siniestro.
31. Queda estrictamente prohibido la introducción de especies animales o vegetales a las zonas de trabajo.
32. Queda estrictamente prohibido llevar a cabo el desmonte con maquinaria pesada, así como ocultar o enterrar el material de desmonte.
33. Queda prohibido la creación de caminos temporales o veredas que impliquen el derribo o afectación a la vegetación del lugar.

**De la contaminación por ruido.**

34. Cualquier condición mecánica no propia del funcionamiento normal de la maquinaria, equipos o vehículos empleados en las obras que generen niveles sonoros superiores, deberán ser atendidas inmediatamente.
35. No podrán realizarse actividades ajenas a los procesos constructivos que deriven en niveles superiores al ruido propio de la zona.

## CAPITULO VII

# PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS





---

## contenido

<b>VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto .....</b>	<b>3</b>
<b>VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....</b>	<b>4</b>
<b>VII.4 Pronóstico ambiental.....</b>	<b>5</b>
<b>VII.5 Evaluación de alternativas .....</b>	<b>7</b>
<b>VII.6 Conclusiones.....</b>	<b>7</b>

A partir del diagnóstico del Sistema Ambiental Regional presentado en el Capítulo IV, se establece el escenario ambiental actual de la región de estudio sin considerar el proyecto dentro del sistema como variable de cambio, con el fin de determinar las tendencias actuales y tener una base para poder predecir condiciones ambientales futuras bajo la influencia de nuevas circunstancias como el desarrollo del proyecto.

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

En el Capítulo IV se estableció que el SAR delimitado, es una región eminentemente rural, donde su población depende fundamentalmente del sector agropecuario destinado al autoconsumo. Derivado de las actividades que se realizan en la región, principalmente la agricultura y actividades pecuarias, se tiene que la frontera agrícola ha crecido con el transcurso del tiempo hasta llegar al nivel actualmente existente, por lo que el SAR se encuentra modificado.

Dadas las condiciones actuales en cuanto a la densidad, distribución de la población y al uso de los recursos de la región, y a la existencia del camino actual, se esperaría que ambientalmente tales condiciones ambientales permanezcan estables, y con las mismas tendencias de deterioro actual en caso de que no se realice el proyecto, ya que no se incrementaría el nivel de uso de los recursos, y las actividades desarrolladas serían las mismas, ya que no existen alternativas de desarrollo diferentes a las actuales.

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

La región en la que se ubica el SAR, es una zona de alta marginación, con la pavimentación del camino existente, se espera una mejoría en el nivel de calidad de vida de los habitantes, ya que los caminos constituyen el primer paso para la entrada de los servicios de salud y educación, por lo que se espera que el nivel de marginación disminuya, con la ejecución de este proyecto.

Por otra parte, con la modernización del camino, se espera un incremento en la actividad económica, lo que provoca también mayor presión a los recursos ambientales de la región, sin embargo, con las medidas de mitigación propuestas, así como aquellas establecidas por la autoridad ambiental se espera por lo menos mantener las condiciones ambientales actuales y en algunos casos mejorarlas, como es el caso del rescate de especies nativas, reforestación y la conservación de suelos.

En cuanto al escenario que se puede predecir para el SAR una vez que ya se haya concluido el proyecto, tenemos a nivel atmósfera, de acuerdo con los estudios realizados y como es de esperarse habrá un incremento en el flujo vehicular en la región, el cual se dará por cuestiones de mejora de la operatividad del camino existente, lo que motiva a que nuevos transportistas tanto

regionales como turistas utilicen el camino ya pavimentado, esto ocasionara un incremento de emisiones atmosféricas y sonoras en el SAR.

Así también el área de influencia requerida para la modernización del camino rural: La Loma - Lim. del Estado Colima - Jalisco, del km. 0+000 al km 4+500 ("D"), ubicado en el municipio de Minatitlán, se afectaran 1.028 ha, correspondientes a vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, zonas de cultivo, potrero y zona urbana, lo que genera el desplazamiento de la fauna que aún se pudiera encontrar en la zona y creará un efecto barrera, más sin embargo con la aplicación de las medidas de mitigación presentadas en el capítulo anterior se mitigaran estos impactos.

### VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

En la siguiente tabla se observan los distintos escenarios consecuentes a la propuesta del proyecto, primero se muestra el escenario resultante del ambiente sin que se lleve a cabo la realización del proyecto; como segundo escenario es el resultante de la construcción del proyecto sin la implementación de medidas de mitigación; el siguiente escenario es el resultado de la ejecución del proyecto efectuando las medidas de mitigación correspondientes, y como último escenario el resultado de la operación del proyecto.

**Escenarios resultantes.**

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	Proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación	Operación del proyecto
Aire	Antes de la realización del proyecto, la calidad del aire ya se encontraba impactada por las emisiones de los vehículos automotores y por la incineración de basura que realizan los habitantes de la zona.	La calidad del aire se verá afectada por las actividades de modernización del camino existente, debido a que se producirían, emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas, así como, ruido por la utilización del equipo y maquinaria, de igual forma con los vehículos que transporten el material de los bancos a los frentes de trabajo.	La calidad del aire se verá levemente afectada, debido a que los impactos no podrán ser prevenidos en su totalidad, pero sí podrán ser controlados. El equipo y la maquinaria por utilizar, laborará en óptimas condiciones, además de que se efectuará el cambio de filtros y aceite de éstos dependiendo de la carga de trabajo; los camiones que transportarán el material se cubrirán con lonas con el fin de evitar la dispersión de partículas. Para evitar la formación de tolveneras se implementarán riegos en la zona del proyecto. El impacto será de manera temporal y ligero.	Después de la ejecución del proyecto la calidad del aire seguirá impactada de la misma manera (por las actividades antrópicas antes descritas).
Suelo	Sin la realización del proyecto, la calidad del suelo se no se vería afectada, en ningún aspecto.	Con la generación de residuos sólidos municipales y peligrosos generados por las actividades de del proyecto, se provocaría un impacto severo.	Los impactos al suelo, por la generación de residuos sólidos y peligrosos, sí puede ser prevenida; con el almacenamiento y el manejo adecuado de los mismos; el impacto será ligero y de manera temporal.	El mantenimiento del lugar y el manejo de los residuos se llevarán a cabo por las dependencias responsables de la operación del proyecto.

Agua	La calidad del agua no sería afectada sin la ejecución del proyecto.	Con las actividades del proyecto realizadas con total descuido de arrojar residuos sólidos, líquidos y peligrosos a algún escurrimiento de agua, provocaría un severo y permanente impacto negativo.	Los impactos al agua se podrán prevenir de igual forma, con las estrictas indicaciones al personal de la obra de no arrojar desechos a algún escurrimiento de agua cercanos a la zona del proyecto.	La calidad del agua no será alterada con la operación del proyecto, ya que continuaría de la misma forma que la actual.
Flora y Fauna	La flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antrópicas que se llevan a cabo por los habitantes de la región, por lo que omitiendo el proyecto continuarían de la misma forma.	La flora y la fauna, ya han sido impactadas por las actividades antrópicas, por lo que realizando el proyecto sin medidas de mitigación continuaría de la misma forma.	Considerando que la flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antrópicas y que existe fauna terrestre en el área del proyecto los impactos a este factor biológico podrían ser prevenidos en su totalidad, llevando a cabo Programas de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, instruyendo al personal que labora en el proyecto de no molestarlos y/o capturarlos, además de llevar a cabo como medida compensatoria la implementación de un programa de reforestación y de recuperación de suelos.	Operando el proyecto, no alterará de modo alguno a la flora y fauna del lugar siempre y cuando se realicen las actividades propias para estas áreas, además de llevar a cabo la implementación de las medidas de mitigación propuestas.
Paisaje	El paisaje seguiría siendo el mismo que actualmente se encuentra en el lugar.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra, y se encontrarían dispersados en el suelo o en algún cuerpo de agua.	La estética del paisaje se verá impactada de forma temporal por las actividades de modernización del camino existente, sin embargo, se aplicarán las medidas de mitigación necesarias, para afectar lo menos posible el paisaje, además de implementar las medidas compensatorias para ayudar a que se recupere el paisaje de la zona.	La estética del paisaje se verá beneficiada, debido a la implementación de las medidas compensatorias como lo es el programa de recuperación de suelos y el programa de reforestación con especies nativas de la zona.
Aspectos sociales y economía de la región	Sin la ejecución del proyecto, los habitantes de la región seguirán presentando problemas económicos y sociales.	Sin las medidas de mitigación necesarias, este proyecto causaría efectos negativos en la región, generando posteriormente gastos en proyectos para la remediación del sitio.	Usando productos y materiales adquiridos en la región y contratando mano de obra del lugar, se logrará un beneficio en el rubro económico de la región; con lo anterior y con la puesta en marcha de todas las medidas de mitigación, se logrará, un proyecto viable, tanto ambiental como económicamente.	Con la puesta en operación del proyecto este ayudará, a que los habitantes de la región puedan transportar sus productos con mayor fluidez y se brindará mayor seguridad y eficiencia, trayendo consigo un incremento de la economía en la región.

## VII.4 Pronóstico ambiental

La constante expansión de las tierras agrícolas y el pastoreo, además de los asentamientos humanos en la región en la que se ubica el proyecto, ha ocasionado el deterioro de sistemas

ambientales originales, encontrando actualmente que sus componentes bióticos han sido fuertemente perturbados.

Sin embargo, el nuevo escenario modificado, por el proyecto a efectuar permitirá:

- Contribuir al desarrollo y modernización de la infraestructura carretera del estado.
- Los habitantes de la región principalmente de la zona en la que se realizará el proyecto, tendrán mayores oportunidades para mejorar su economía.
- Los habitantes tomarán conciencia ecológica al darse cuenta que la sustentabilidad es más provechosa que la explotación irracional de recursos.
- Aumentará la calidad de vida de los habitantes de la región, pues tendrán mejor oferta de bienes y servicios, que mejorará el nivel de vida.
- El proyecto aumentará las posibilidades de inversión para la zona y la consecuente creación de empleos.
- El proyecto contribuirá a elevar la calidad de vida de los habitantes de la zona en donde se ubica el proyecto principalmente.

Los impactos ambientales adversos, locales y a nivel regional, son mitigables, teniendo que:

La zona del SAR, continuará con las actuales condiciones ambientales en las que se encuentra aún después de concluida la modernización del camino existente, ya que solo se afectará una porción mínima a la que ocupa el SAR.

La construcción y operación del camino (con las medidas de mitigación propuestas) es compatible con los ecosistemas del SAR. Al entrar en operación el proyecto se incrementará la generación de residuos sólidos urbanos en las localidades por la llegada de visitantes, por lo que se recomienda se elabore un proyecto para el buen funcionamiento en el servicio de limpia independiente y la creación de un relleno sanitario para evitar la proliferación de basureros al aire libre.

Al incrementar el flujo de visitantes o usuarios del camino existente que se dirigen a las distintas poblaciones de la región habrá un incremento en la economía de los habitantes de la zona y tendrán más necesidades de mejorar los servicios públicos como son agua potable, servicio de limpia y alcantarillado.

**Como conclusión final, se puede establecer que los costos sociales, económicos y ecológicos del presente proyecto son notorios, pero subyacen sobre el beneficio social y ambiental que supone el mejoramiento de esta vía de comunicación, pues el mayor daño sería la pérdida de vegetación en 1.028 ha, correspondientes a zonas con vegetación de tipo**



secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, zonas de cultivo, potrero y zona urbana. cabe mencionar que al término de la ejecución del proyecto se llevara a cabo un programa de restauración ecológica dentro del cual se implementaran un programa de restauración de suelos y conservación de los mismos, así como un programa de reforestación con especies nativas de la región.

## VII.5 Evaluación de alternativas

Para la selección de la ubicación del trazo del proyecto, a partir de un análisis costo-beneficio, tanto ambiental como técnico y económico, se consideraron criterios tales como la topografía, la presencia de accidentes geográficos, la reducción de costos por cortes y manejo de materiales, así como criterios ambientales como la reducción de impactos sobre vegetación forestal, de lo cual resulto que **la propuesta presentada es la que representa la mejor relación costo-beneficio, por lo que no se presenta alguna otra alternativa del proyecto.**

## VII.6 Conclusiones

El presente estudio pretende evaluar la información disponible y proponer un diagnóstico de las posibles afectaciones al entorno ambiental y vinculado con la modernización del camino rural: La Loma - Lim. del Estado Colima - Jalisco, del km. 0+000 al km 4+500 ("D"), ubicado en el municipio de Minatitlán.

La construcción del proyecto viene a contribuir con infraestructura imprescindible para la vialidad en el futuro de la región. El reto desde luego es que el crecimiento traiga consigo un desarrollo y un mejoramiento en la calidad de vida. Al respecto, el costo ambiental, a la luz de la información que se presenta es bajo en relación con el beneficio al desarrollo.

El mejoramiento de los caminos rurales del estado de Colima y del estado de Jalisco, es primordial para el desarrollo del mismo en todos los sentidos; el impacto social es superior a los probables impactos ambientales que se presenten en contra de los recursos naturales; como se recordará, es un área rural y agropecuaria, en la que la acumulación de impactos ambientales puede resultar mínima en comparación a los beneficios que aporta a la población de los municipios involucrados.

Si bien, cualquier actividad de desarrollo, conlleva a restricciones; en este caso la modernización del camino, resulta una medida para asegurar la posibilidad de elevar el nivel de la calidad de vida de la sociedad del estado de Colima y del estado de Jalisco.

---

La ejecución de esta obra pública, aparte de las ambientales, no observa otras restricciones legales; las restricciones sociales, de igual manera no limitan su realización, sino por el contrario en el área de influencia se dejaba sentir una gran demanda por este tipo de obra por todos los representantes sociales; conscientes de que la obra terminada, pueda mejorar de forma importante los niveles de vida de la región; mediante la creación de trabajos temporales y el estímulo de la economía local y la eliminación de riesgos en el transporte de personas, bienes y servicios.

Finalmente se determina que la modernización del camino rural: La Loma - Lim. del Estado Colima - Jalisco, del km. 0+000 al km 4+500 ("D"), ubicado en el municipio de Minatitlán, en el estado de Colima, es biológica y socialmente viable siempre y cuando se cumplan las restricciones y/o recomendaciones incluidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional.

## CAPÍTULO VIII

# IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## Tabla de contenido

VIII.1 Metodologías Utilizadas.....	3
VIII.1.1 Método para delimitar el Sistema Ambiental Regional (delimitación del área de estudio).....	3
VIII.1.2 Metodología para el medio físico.....	5
Trabajo de Gabinete .....	5
VIII.1.3 Metodología para vegetación.....	6
VIII.1.4 Metodología para fauna.....	7
VIII.1.5 Metodología para la realización del Diagnóstico Ambiental y Unidades Ambientales .....	8
VIII.2 Bibliografía.....	17

## VIII.1 Metodologías Utilizadas

A continuación, se describen las metodologías empleadas en este estudio.

### VIII.1.1 Método para delimitar el Sistema Ambiental Regional (delimitación del área de estudio)

La definición de los límites del SAR, está en función del alcance de las afectaciones debido al tipo de proyecto sobre los factores del medio ambiente, dentro de unidades ambientales definidas, derivado de lo cual se eligen los criterios y escalas de análisis, de tal manera que reflejen el espacio físico sobre el cual se espera la extensión de la influencia del proyecto y de los impactos ambientales.

Con base en la experiencia, se considera que los impactos ambientales que provoca un proyecto de modernización de un camino genera impactos a lo largo de la microcuenca o nanocuenca, por lo que en función de las dimensiones y características del proyecto y de las condiciones ambientales presentes, se decidió la aplicación de los siguientes criterios para la delimitación del SAR.

- Nivel 1, escalas 1:1'000,000, 1:500,000 o 1:250,000

Incluye criterios como fisiografía, geología, cuencas hidrológicas, clima, regionalización de programas de ordenamiento ecológico territorial, regionalización de áreas naturales protegidas o regiones ambientales prioritarias (Regiones terrestres e hidrológicas prioritarias, áreas de importancia para la conservación de las aves, sitios RAMSAR).

- Nivel 2, escalas 1:100,000, 1:50,000

Unidades de relieve, geoformas, tipo de suelo

- Nivel 3, escalas 1:20,000 a 1:1000

Distribución de los principales tipos de vegetación, distribución de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Finalmente se consideran también y para los casos que sea aplicable la presencia de accidentes geográficos, tales como alguna ciudad o infraestructura como una carretera, un puente o una presa, que permitan establecer un límite físico entre alguna región.

- Escalas 1:20,000 a 1:1000



## Distribución de los principales tipos de vegetación, distribución de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Se consideran también y para los casos que sean aplicables la presencia de accidentes geográficos, tales como poblados, infraestructura carretera, presas, zonas agrícolas, etc, que absorben los impactos ambientales y permiten establecer un límite al sistema ambiental.

A partir del análisis de la cartografía digital utilizada, del reconocimiento del ambiente en los trabajos de campo y mediante el análisis de dicha información, se propuso la delimitación de un polígono a partir de criterios objetivos evitando trazar límites arbitrarios que fraccionaran unidades geomorfológicas o de vegetación, respetando las geoformas y los rasgos naturales del paisaje, buscando incluir componentes ambientales que tuvieran relación con las obras y actividades del proyecto, de acuerdo a la extensión de la influencia directa del proyecto.

Fueron examinados los criterios ambientales con la finalidad de definir una región, la cual integre de manera objetiva un sistema ambiental funcional delimitado por la uniformidad y continuidad de sus componentes ambientales tales como las geoformas, la cubierta vegetal, presencia de áreas naturales protegida, regiones prioritarias etc.

Para realizar la delimitación del Sistema Ambiental Regional se consideraron entre otros, los siguientes criterios:

- La delimitación física de los componentes del sistema, en este caso la microcuenca y la nanocuenca.
- El área de influencia del proyecto.
- La uniformidad y continuidad de los componentes ambientales presentes en la zona del proyecto.
- La distribución de la vegetal.

Para definir la delimitación del SAR, se procedió a sobreponer la cartografía digital mediante un Sistema de Información Geográfica, con el fin de identificar coincidencias y continuidades, que reflejan condiciones ambientales homogéneas que conformen unidades ambientales hasta un nivel que refleje el ámbito espacial dentro del cual se ubica el proyecto.

A partir de la sobreposición de la cartografía digital se llegó a la delimitación del SAR que se presenta en la siguiente imagen. La delimitación se realizó considerando los límites de las microcuencas acotando los límites con base en los límites de distribución de vegetación, todo con respecto a la zona de influencia directa del proyecto.

## VIII.1.2 Metodología para el medio físico

### Trabajo de Gabinete

Para llevar a cabo este tipo de estudios que requieren de una evaluación de impacto ambiental, es necesario conocer y analizar las características que componen el medio físico abiótico del lugar donde se pretende realizar el proyecto, es necesario entonces poder conocer y evaluar el mayor número de elementos posibles para así poder identificar los impactos que ocasionará la obra y poder determinar las medidas de mitigación más eficaces.

Con la finalidad de hacer un análisis adecuado, fue necesario consultar diversas fuentes bibliográficas, bases de datos oficiales (INEGI, CONAGUA, IMTA, CONABIO, Planes Municipales de Desarrollo y toda la Normatividad vigente que en materia ambiental se tiene), publicaciones y la cartografía existente y/o generada con un Sistema de Información Geográfica (SIG), con la finalidad de tener un marco de referencia dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) que se estableció para el presente proyecto.

Los principales temas abordados en cada una de las fuentes consultadas ya sean oficiales o diversas publicaciones generadas para la zona de estudio, fueron:

**Clima:** El análisis se llevó a cabo teniendo como base la carta climática de INEGI (escala 1:250 000) y la clasificación climática de Köppen modificada para México por Enriqueta García, con estos se hizo la descripción a nivel SAR de los climas de la zona. Se analizaron también las medias climáticas y otras variables, tomadas de la estación meteorológica 00006066 El Terrero reportada por CONAGUA-SMN.

**Fisiografía:** La descripción se llevó a cabo teniendo como base la carta de Provincias y Subprovincias fisiográficas de México editada por INEGI escala 1:250 000. Tomando en cuenta que la fisiografía de México presenta gran variedad de formas y características que influyen en las condiciones climáticas, tipos de suelos y vegetación, e incluso en actividades económicas. El territorio mexicano se divide en 15 provincias fisiográficas cada una está definida como una región de paisajes y rocas semejantes en toda su extensión. En cada una de ellas hay variaciones que a veces determinan la existencia de dos o más subprovincias, así como de topofomas o discontinuidades que contrastan con la homogeneidad litológica y paisajística de la provincia, por este motivo que se debe llevar a cabo el análisis fisiográfico de la zona de estudio, ya que este permite evaluar de manera regional las características de la zona del proyecto. De acuerdo con lo anterior se llevó a cabo la descripción general de las Provincias fisiográficas a su vez también la descripción de las Subprovincia fisiográfica en las que se encuentra inmersa la región en la que se delimito el polígono del SAR.

**Geología:** Para llevar a cabo la descripción de la geología del proyecto se tomó como base la cartografía de geología de la región en la que se ubican Los Municipios de Minatitlán, Tolimán y Cuautitlán de García Barragán.

**Hidrología:** Para llevar a cabo la descripción de la hidrología de la zona de estudio, fue necesario llevar a cabo como primer paso la investigación de las regiones hidrológicas a las que corresponde la zona de estudio de acuerdo con CNA, posteriormente se hizo un análisis regional por niveles de influencia, como: las cuencas, subcuencas y microcuencas en las que tienen incidencia el polígono que se delimito para el SAR.

**Edafología:** Para llevar a cabo la descripción edafológica de la zona de estudio se consultó la carta edafológica editada por INEGI 1:250 000, con base en esta se hizo una primer delimitación y descripción de las unidades edafológicas presentes en la zona del SAR (esta información se corroboró y complementó en campo), la descripción bibliográfica se basó también en la "World reference base for soil resources 2006".

Una vez que se analizó y describió la zona de estudio con base en la bibliografía y cartografía obtenida, se procedió a la elaboración de la cartografía temática-regional pertinente. Con la ayuda del SIG se llevó a cabo la sobreposición de los mapas digitales y se observó que los suelos que se encuentran dentro del polígono del SAR.

### VIII.1.3 Metodología para vegetación

Para la realización del diagnóstico de la vegetación, se recopiló en una primera fase toda la información bibliográfica posible de trabajos que se hayan realizado en la región en la que incide el proyecto, y que pudieran presentar datos y descripciones de la vegetación, así como del estado de conservación de la misma. Una vez recabada la información se identificaron Unidades ambientales para su posterior descripción, estas unidades fueron las de usos de suelo y vegetación según el INEGI serie VI. Se efectuaron muestreos en el SAR, en forma circular distribuidos en el área en la que se delimito el del polígono, en todos los sitios se tomaron registros de la presencia de especies, así como de su abundancia, dichos sitios contaron con un radio de 18 m y con una superficie de 1000 m<sup>2</sup> cada uno, en la tabla siguiente se muestran las especies y el número de individuos que se registraron al efectuar el muestreo.

Para la zona del proyecto, se realizaron recorridos en el derecho de vía del área en la cual se desarrollará el proyecto y se llevaron a cabo muestreos dirigidos con un área de parcelas de 80 m<sup>2</sup> (20 X 4 m), en los polígonos de afectación, enseguida se presentan los polígonos de afectación por la modernización de la carretera de terracería existente.

## VIII.1.4 Metodología para fauna

Para analizar a la fauna, la cual es uno de los componentes ambientales que pueden ser afectados por la ejecución de las obras y actividades del Proyecto, en la zona de los municipios Minatitlán, Tolimán y Cuautitlán de García Barragán, principalmente en la región en la que se delimito el polígono del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Se consideraron como grupos indicadores de la calidad del hábitat a los vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), considerando que son organismos fácilmente identificables en campo y excelentes indicadores de disturbio, principalmente las aves; al formar parte del entorno natural. Para lo cual, previamente se consultó bibliografía para verificar que especies se encontrarían potencialmente presentes en la zona, la bibliografía que se consulto es Arita y CONABIO, sin fecha; Hall, 1981; Ramírez et. al., 2005; Howell y Webb 1995; Escalante et. al., 1993; Flores-Villela, 1993), además de efectuar algunas entrevistas a los lugareños.

En la zona en la que se efectuarán los trabajos y actividades se realizaron evaluaciones ecológicas rápidas EER (Sobrevila, C. y P. Bath. 1992), en las cuales se aplicaron métodos directos e indirectos para la determinación e identificación de los vertebrados presentes en el área de estudio; donde, los primeros consisten en observaciones visuales y transectos (acorde al grupo faunístico que se muestrea). Los métodos indirectos se basan fundamentalmente en la interpretación y análisis de los rastros (Aranda 1981) que dejan los vertebrados durante sus actividades cotidianas (huellas, excrementos, sitios de descanso, madrigueras, nidos, cantos, huevos, plumas, etc.). La combinación de estas técnicas permitió obtener un inventario más completo de las comunidades faunística del área de estudio.

### Reptiles

Para la identificación de los individuos herpetológicos (reptiles) se realizaron transectos lineales de 1,000 m; de forma extensiva para el área de estudio, identificando y registrando los ejemplares observados o capturados, utilizando como apoyo las guías de campo de Stebbins (1998); Tennant, Alan (1998); Gibbons J. y M. Dorcas (2004); Behler J.L., et. al. (2000) y Conant y Collins (1991).

### Aves

Para identificar las aves se efectuaron observaciones directas, utilizando la técnica de Puntos de Conteo, el cual consiste en establecer transectos lineales conforme a la ubicación del proyecto, estableciendo cada 1000 m, con estaciones cada 100 m y con estancia de 5 minutos, registrando visualmente todas las especies con la ayuda de binoculares Bushnell 10 x 50, y auditivamente a través de la identificación de cantos. Los ejemplares observados se identificaron con base en las guías de Peterson y Chalif (1973), Peterson (1980), Robbins et al. (1983), National Geographic Society (1987), Howell y Webb (1995) y Stokes y Stokes (1996).

## Mamíferos

Para efectuar el muestreo de mamíferos de talla media y grande se realizaron observaciones de indicios (rastros y huellas, excretas y madrigueras en brechas y veredas, etc.) Aranda (1981). Para la identificación de los ejemplares avistados se utilizaron las guías de Kays, Roland y Don E. Wilson (1971); Aranda (1981), Knopf, Alfred a. (1993), Sheldon, Ian y Hartson (2000).

### VIII.1.5 Metodología para la realización del Diagnóstico Ambiental y Unidades Ambientales

Se conjuntó toda la información descriptiva del sistema ambiental regional y se identificaron los rasgos de mayor relevancia mediante el análisis entre especialistas en vegetación, fauna y suelos, así como urbanistas. Se presentaron las características generales de los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos. A partir de dicha presentación se generaron los puntos de mayor relevancia sintetizando el diagnóstico ambiental y se discutieron las tendencias de deterioro.

Para conocer el diagnóstico regional sobre los recursos naturales y el estado de su conservación fue necesario lo siguiente:

- a) Establecer la funcionalidad de los factores ambientales.
- b) Determinar los principales indicadores del SAR
- c) Conocer el estado actual de los factores ambientales más relevantes

Considerando los factores ambientales y el estado que éstos guardan dentro del sistema ambiental regional, se estableció una evaluación calificativa asignando valores de 0 al 1, donde uno es el ambiente más frágil y mejor conservado y cero es el menos frágil y más perturbado.

- d) Análisis de la problemática regional.

### VIII.1.6 Metodología para la identificación y evaluación de los impactos ambientales

Para la elaboración de este análisis, se parte de la descripción del proyecto contenida en el Capítulo II y de la línea base establecida con la caracterización y el diagnóstico ambiental presentados, para determinar las desviaciones esperadas, como consecuencia del desarrollo del proyecto.

Para alcanzar los objetivos se sigue un procedimiento por etapas sucesivas que consisten en:

- Identificación de impactos.
- Caracterización de los impactos.
- Valoración de los impactos.

#### Identificación de impactos



Para desarrollar la primera etapa de identificación de los impactos ambientales provocados por el proyecto, se tomó como base:

1. El conocimiento de las obras y actividades que se pretenden realizar y que pudieran provocar un efecto sobre el ambiente.
2. La línea de base cero establecida en la descripción y diagnóstico del Sistema Ambiental Regional.
3. El reconocimiento de las interacciones las actividades del proyecto y los componentes del medio ambiente.

La segunda etapa tuvo como objetivo particular la caracterización de los efectos potenciales de las obras y actividades del proyecto, sobre los distintos componentes del medio ambiente con los cuales tiene alguna interacción, dentro del Sistema Ambiental Regional delimitado.

Para determinar de manera objetiva los componentes relevantes del proyecto, útiles para definir las interacciones que tienen efectos sobre el medio ambiente, así como los factores ambientales sobre los cuales tiene interacciones, se establecieron criterios objetivos.

Tanto la actividad del proyecto como el factor ambiental deben ser:

- a) **Relevantes:** En su dimensión o en su efecto,
- b) **Excluyentes:** Es decir que no haya sobreposiciones ni redundancias entre ellos que originen repeticiones en la identificación de los impactos,
- c) **Identificables:** Susceptibles de una delimitación clara y objetiva, tanto en gabinete como en campo,
- d) **Ubicables:** En puntos o zonas concretas del ambiente,
- e) **Mensurables:** Cuantificables.

Únicamente se consideraron las actividades del proyecto, así como factores ambientales que ofrecieron información relevante para estimar los impactos sobre las condiciones y funcionamiento del ambiente.

Una vez definidas las actividades y factores relevantes utilizables, para identificar los impactos, se procedió a la búsqueda de una relación causa-efecto, para lo cual se empleó la metodología del diagrama de relaciones causa-efecto. Hasta este nivel de análisis, únicamente fue posible identificar los impactos ambientales, sin determinar el nivel de afectación o beneficio de cada uno en el sistema ambiental.

La tercera etapa consistió en la valoración de los impactos, con el fin de definir su nivel de significancia para lo cual se procedió a establecer si cumplen con los siguientes criterios:

- Especies en estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Importancia del recurso a ser impactado o del atributo de calidad ambiental que pudiera ser afectado.
- Criterio experto del evaluador.
- Tasas de renovación para los recursos renovables que afectará el proyecto.
- Tasas de aprovechamiento derivadas de una utilización correcta de los recursos.
- Cambios que producirá el proyecto.
- Valor de intensidad de uso al que puede ser aprovechado un recurso sin que se provoque una degradación permanente.
- Vocación natural de uso y aprovechamiento del recurso.
- Limitaciones al uso que imponen los procesos y riesgos activos del ambiente.
- Capacidad de dispersión de la atmósfera, para los contaminantes potenciales.
- Capacidad de autodepuración, de las corrientes y cuerpos de agua.
- Capacidad del suelo para procesar los residuos.

A partir de lo anterior, cada impacto considerado como significativo se caracterizó de acuerdo a los atributos de signo, tiempo, sinergia, acumulación, continuidad, permanencia, reversibilidad, temporalidad, recuperabilidad y alcance e intensidad.

Finalmente, en la valoración para determinar la magnitud de las alteraciones que pudieran ocasionar los impactos caracterizados sobre los diferentes factores ambientales en los incide el proyecto, tales como la atmósfera, suelo, hidrología, flora y fauna etc, se aplicó la metodología de Bojórquez-Tapia et al., (1998).

Siguiendo la metodología descrita anteriormente y aplicando los criterios señalados, se procedió a identificar los impactos ambientales provocados por el proyecto, para lo cual se utilizó un modelo matricial consistente en una matriz de correlación de doble entrada, matriz de Leopold (1971), para identificar interacciones entre las actividades del proyecto y los principales factores ambientales del sistema.

Etapa	Actividad	Componentes ambientales		
		Abiótico	Biótico	Socio

													económico		
		Topografía	Suelo		Atmósfera		Hidrología		Paisaje	Flora		Fauna		Social económico	
		Relieve	Cantidad	Calidad	Ruido	Calidad	Patron de drenaje	Calidad	Calidad	Cobertura	Individuos	Individuos	Hábitat	Empleos	Economía local
<b>Preparación del sitio</b>	Desmonte			X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
	Despalme.		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
<b>Construcción</b>	Obras provisionales				X	X	X	X							
	Cortes y terraplenes	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X
	Obras asociadas		X	X	X	X									
	Obras complementarias		X	X											
	Pavimentación				X	X								X	X
	Señalización				X	X			X						
<b>Operación y Mantenimiento</b>	Circulación vehicular				X	X									
	Mantenimiento													X	X

A partir de la identificación de las interacciones, se identificó la naturaleza de la interacción indicando con signo menos (-) aquellas interacciones negativas y con signo más (+) las interacciones positivas. La matriz resultante se muestra a continuación:

Etapa	Actividad	Componentes ambientales		
		Abiótico	Biótico	Socio económico

													o		
		Topografía	Suelo		Atmósfera		Hidrología		Paisaje	Flora		Fauna		Social económico	
		Relieve	Cantidad	Calidad	Ruido	Calidad	Patrón de drenaje superficial	Calidad	Calidad	Cobertura	Individuos	Individuos	Hábitat	Empleos	Economía local
Preparación del sitio	Desmante			-	-	-			-	-	-	-	-	+	+
	Despalme.		-		-	-	-	-	-			-	-	+	+
Construcción	Obras provisionales				-	-	-	-						+	+
	Cortes y terraplenes	-	-	-	-	-	-	-						+	+
	Obras asociadas						+								
	Obras complementarias														
	Pavimentación				-	-								+	+
	Señalización														
Operación y Mantenimiento	Circulación vehicular				-	-									
	Mantenimiento													+	+

Para realizar la evaluación de los impactos ambientales del proyecto se realizó mediante la técnica propuesta por Bojórquez – Tapia et al. (1998). Esta metodología se basa en la valoración de seis indicadores de impacto medidos en una escala ordinaria, tres indicadores de carácter básico y tres de carácter complementario; combinados dentro de dos índices a través de matrices matemáticas por medio de la aplicación de ecuaciones lineales y exponenciales. Consta de las siguientes etapas:

1. Definición de criterios básicos y complementarios.
2. Obtención de índices básicos y complementarios.
3. Cálculo de la magnitud del impacto.
4. Obtención de la significancia del impacto.

Los criterios básicos son aquellos indispensables para definir una interacción, e incluyen la intensidad, extensión espacial y duración del impacto; mientras que los criterios complementarios son aquellos que complementan esa descripción pero que pueden estar ausentes de la descripción de una interacción, y son: sinergia, acumulación y mitigabilidad. A continuación, se describe brevemente cada uno de ellos.

### Criterios básicos

#### Intensidad (I)

La intensidad de un impacto es la medida en que el componente ambiental considerado se aleja de su estado anterior.

#### Extensión (E).

Es la medida del espacio que ocupa el impacto.

#### Duración (D).

La duración de un impacto es el tiempo que transcurre entre su principio y su fin.

### Criterios complementarios

#### Acumulación (A):

Los impactos acumulativos son aquellos que se deben a la acción conjunta sobre un componente ambiental de varias actividades similares. De acuerdo con la SEMARNAT (2002), "Un impacto acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente".

#### Sinergia (S):

Un impacto sinérgico se produce cuando varias acciones diferentes pueden actuar sobre un componente ambiental, provocando un efecto mayor del que provocarían si actuaran independientemente.

#### Mitigabilidad (M).

Se refiere a la posibilidad de disminuir los impactos a través de las medidas preventivas, de mitigación, correctivas y/o compensatorias.

#### Obtención de los índices básicos y complementarios (EDI y SA)

Los criterios fueron valuados en una escala ordinal, correspondiente a expresiones relacionadas al efecto de una actividad sobre la variable indicador del componente ambiental. Cabe señalar que los criterios básicos no pueden valorarse como nulos, ya que ningún impacto puede carecer de extensión espacial, duración y/o intensidad (ver tablas siguientes).

### **Escala de calificación utilizada para los criterios básicos**



Escala	Extensión del efecto (E)	Duración del impacto (D)	Intensidad del impacto (I)
1	<u>Puntual</u> Cuando afecta menos del 25% del Sistema Ambiental.	<u>Corta</u> Cuando los impactos solo se presentan durante la preparación del sitio y construcción.	<u>Mínima</u> El componente ambiental permanece muy cercano a su estado anterior, menos del 25%.
2	<u>Local</u> Cuando afecta entre el 25 y 50% del Sistema Ambiental.	<u>Mediana</u> Cuando los impactos se presenten durante la etapa de operación y mantenimiento.	<u>Moderada</u> El componente ambiental presenta algunos cambios en su estado anterior sin perderlos por completo, entre un 25 y 74%.
3	<u>Regional</u> Cuando afecta más del 50% del Sistema Ambiental.	<u>Permanente</u> Cuando los impactos persisten después de la operación del proyecto.	<u>Alta</u> El componente ambiental pierde completamente las características de su estado anterior, en un 75%.

#### Escala de calificación de criterios complementarios

Escala	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Mitigabilidad (M)
0	<u>Nula</u> Cuando no se presentan interacciones entre impactos.	<u>Nula</u> Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos.	<u>Nula</u> No hay medidas de mitigación.
1	<u>Ligera</u> Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas.	<u>Poca</u> Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo factor ambiental.	<u>Baja</u> Cuando la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25%.
2	<u>Moderada</u> Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas.	<u>Media</u> Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo factor.	<u>Media</u> Si la medida de mitigación aminora entre 25 y 74%.
3	<u>Fuerte</u> Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.	<u>Alta</u> Cuando se presentan efectos aditivos entre cuatro o más acciones sobre el mismo factor.	<u>Alta</u> Si la medida de mitigación aminora la afectación en 75% o más.

En caso de que exista incertidumbre para determinar el valor de un criterio, se asigna el valor más alto, lo cual permite aplicar y ser consistente con el principio precautorio para los conflictos ambientales; reduciendo la posibilidad de subestimar un impacto.

Los índices básico y complementario, se obtuvieron describiendo los efectos de la variable j (actividad del proyecto) sobre la variable i (componente ambiental) mediante los modelos que se describen a continuación:

$$ED_{ij} = 1/9 (E_{ij} + D_{ij} + I_{ij})$$

$$SA_{ij} = 1/6 (S_{ij} + A_{ij})$$

Dónde:

Criterios básicos	Criterios complementarios
E = Extensión del efecto	S = Sinergia
D = Duración del impacto	A = Acumulación
I = Intensidad del impacto	

Debido a que los criterios básicos no pueden valorarse como nulos, el valor mínimo que se les asigna es uno y los rangos de dichos índices son:

$$(1.3) \leq EDI \leq 1 \text{ y } 0 \leq SA \leq 1.$$

Los modelos presentados para la evaluación del proyecto fueron modificados del original; para los criterios básicos, se redujeron los valores asignados para cada criterio; y en los complementarios se omitió el criterio de controversia.

### **Magnitud del impacto**

La magnitud del impacto (MI) se calcula a partir de la siguiente fórmula:  $MI_{ij} = ED_{ij} - SA$

La Magnitud del Impacto deberá ser igual al índice EDI, si el valor del índice SA es cero; mientras que, la Magnitud del Impacto es mayor que EDI cuando SA es mayor que cero.

### **Significancia del impacto**

Para calcular la significancia del impacto ( $G_{ij}$ ) se utiliza:

$$G_{ij} = (MI) [1 - (M/3)] \quad \text{Dónde: } M = \text{Mitigabilidad}$$

Las medidas de mitigación son evaluadas sobre una escala ordinal como criterio complementario

Debido a que los criterios básicos no pueden ser valorados como nulos, el rango de valores de la significancia de la interacción son los siguientes:  $3 \dots 9 \leq \text{Significancia} \leq 1$

Los valores de significancia obtenidos se categorizaron de la siguiente manera:

Escala	Significancia
0-0.25	Bajo
0.26-0.49	Moderado
0.50-0.74	Alto
0.75-1.00	Muy alto

La metodología original propuesta por Bojorquez-Tapia fue modificada como sigue:

1. Con el fin de facilitar la evaluación de los impactos ambientales, se redujo la escala a valores de 0 a 3. Como se muestra a continuación

Escala de valores original		modificación	
Escala	Valor	Escala	Valor
Nulo	0	Nulo	0
Nulo a bajo	1	Bajo	1
Muy Bajo	2	Medio	2
Bajo	3	Alto	3
Bajo a moderado	4		
Moderado	5		
Moderado a alto	6		
Alto	7		
Muy Alto	8		
Extremadamente alto	9		

2. Se excluyó el criterio de controversia.
3. Debido a la modificación de la escala de valores y a la exclusión del criterio de controversia, se modificaron las fórmulas empleadas para el cálculo de los índices básicos, complementarios, magnitud del impacto y significancia de la interacción, quedando como se muestra en la siguiente tabla:

### Modificación de cálculos

	<b>Metodología Bojorquez-Tapia</b>	<b>Modificación</b>
Índices básicos	$MED_{ij} = 1/27(M_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$	$EDI = 1/9 (E + D + I)$
Índices complementarios	$SAC_{ij} = 1/27(S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$	$SA = 1/6 (S + A)$
Magnitud del impacto	$I_{ij} = MED_{ij}$	$M_{lij} = EDI_{ij} - SA$
Significancia de la interacción	$(3/27) \leq G_{ij} \leq 1$	$(3/9) \leq \text{Significancia} \leq 1$

## VIII.2 Bibliografía

- Anuario Estadístico del Estado de Colima, Edición 2015.
- Anuario Estadístico del Estado de Jalisco, Edición 2015.
- Álvarez Solórzano, Ticul y González Escamilla, Manuel. Atlas Cultural de México. Fauna, Diciembre. 1987.
- Diario Oficial de la Federación. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diciembre, 1987.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Relativa a la 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. Diciembre, 2010.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Ruido Proveniente del Escape de los Vehículos Automotores, Motocicletas y Triciclos en Circulación y su Método de Medición 1994.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017 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. Marzo 2018.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015 Norma Oficial Mexicana, Que Establece los Niveles Máximos Permisibles de Emisión de Gases Contaminantes Provenientes del Escape de los Vehículos Automotores en Circulación que usan Gasolina como Combustible. Octubre 2015.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993 Establece las Características de los Residuos Peligrosos y el Listado de los Mismos y los Límites que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente 1993.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993 Establece el Procedimiento para llevar al cabo la Prueba de Extracción para Determinar los Constituyentes que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente. 1993.

- Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia De Evaluación del Impacto Ambiental. Mayo, 2000.
- Diario Oficial de la Federación. NOM-005-SEMARNAT-1997. Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal. Abril,2003.
- Diario Oficial de la Federación. NOM-007-RECNAT-1997, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas. Abril,2003.
- Diario Oficial de la Federación. NOM-027-SEMARNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.
- Dirzo, R. 1990. La Biodiversidad como Crisis Ecológica Actual ¿Qué Sabemos? Revista Ciencias, Num. Esp. 4, 48-55.
- Evaluación De Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea. Sept. 2002.
- Enciclopedia de los Municipios de México. Centro Nacional de Desarrollo Municipal. Secretaría de Gobernación. CEDENUM. 2010.
- Guía de Campo para las Mejores Prácticas de Administración de Caminos Rurales. Gordon Keller & James Sherar. Ingeniería de Caminos Rurales, 2004.
- Howell, N.G.S. And S. Webb. 1995. a Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.
- INEGI. Atlas Nacional del Medio Físico. 1981.
- INEGI. Cartas Temáticas A Varias Escalas. 2000 A 2017.
- Instituto Mexicano del Transporte. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1999. Catálogo de Impactos Ambientales Generados por las Carreteras y sus Medidas de Mitigación. Imt/Sct. Publicación Técnica No. 133.
- Miranda, F. Y Hernández X. 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Méx. Bot. 28: 29-179
- Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Estado de Jalisco.
- David B. Bray, Leticia Merino Pérez y Deborah Barry. Los Bosques Comunitarios de México (Manejo Sustentable de Paisajes Forestales) Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT) 2007.
- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2024.
- Plan Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2018-2024.
- Plan Estatal de Desarrollo de Colima 2015-2021.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Colima, secretaria del Medio Ambiente del Estado de Colima.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Nacional.



- Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región denominada "Costa Alegre" del Estado de Jalisco- (27/Feb/99)
- Regiones Prioritarias de México, CONABIO, <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa, S.A. México.
- Rzedowski, J. 1965. Relaciones Geográficas y Posibles Orígenes de la Flora de México. Bol. Soc. Bot. Méx.29:121-127.

"EI ABAJO FIRMANTE, DECLARA BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL: LA LOMA - LIM. DEL ESTADO COLIMA-JALISCO, DEL KM. 0+000 AL KM 4+500 ("D"), EN EL MUNICIPIO DE MINATITLAN, DEL ESTADO DE COLIMA, ES REAL Y FIDEDIGNA, Y EN LA ELABORACIÓN DEL PRESENTE DOCUMENTO, ASI COMO DE LOS ANEXOS QUE LO ACOMPAÑAN, SE UTILIZARON LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGIAS EXISTENTES PARA LA OBTENCION DE LOS RESULTADOS PRESENTADOS, Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PROPUESTAS SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES DETECTADOS."

LO ANTERIOR ES DECLARADO, EN CUMPLIMIENTO A LO ESTABLECIDO POR EL ARTICULO 35 BIS DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, Y EL ARTICULO 36 DEL REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, POR LO QUE, EN TAL SENTIDO, TODA LA INFORMACION QUE SE PRESENTA ES VERIDICA.

## RESPONSABLE TÉCNICO

NOMBRE: BIOL. CÉSAR DANIEL ROMERO GODÍNEZ  
CED. PROF. NUM. No. 4014744

FIRMA: \_\_\_\_\_

