

**Área que clasifica.** -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

**Identificación del documento.** -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

**Partes clasificadas.** -Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

**Fundamento Legal.** - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

**Razones.** - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.



**Firma del titular.- Ing. Juan Manuel Torres Burgos**

**Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.** -Resolución ACTA\_09\_2022\_SIPOT\_1T\_2022\_ART69, en la sesión celebrada el 18 de Abril de 2022.



# 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.

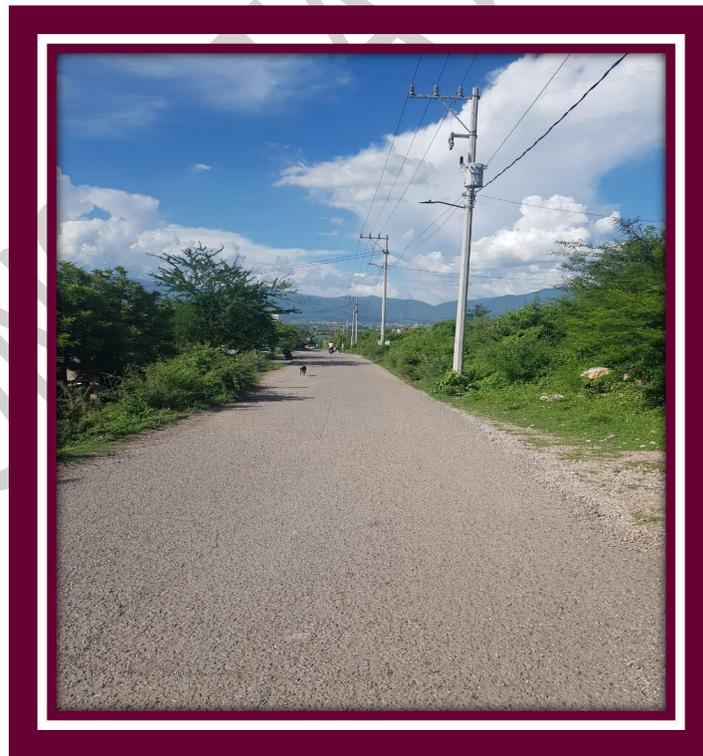
**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**



# COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL EN SU MODALIDAD  
REGIONAL DEL PROYECTO:  
PERIFÉRICO DE IGUALA - FERMÍN  
RABADÁN, TRAMO: DEL KM. 0+000 AL  
KM. 3+300, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA  
DE LA INDEPENDENCIA, EN EL ESTADO  
DE GUERRERO**



## Contenido

RESUMEN EJECUTIVO .....	11
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>3</b>
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO .....	4
I.1 Datos Generales del proyecto.....	4
I.1.1 Nombre del proyecto.....	4
I.1.1.2 Datos del sector y tipo de proyecto .....	4
I.1.1.3 Subsector.....	4
I.1.1.4 Tipo de proyecto .....	4
I.1.1.5 Estudio de Riesgo y su Modalidad .....	4
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	5
I.1.3. Duración del proyecto .....	9
I.2. Datos Generales del promovente.....	9
I.2.1 Nombre o Razón Social .....	9
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes .....	9
I.2.3 Datos del Representante Legal .....	10
I.2.4 Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones.....	10
I.3 Datos Generales del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental.....	10
I.3.1 Nombre del Responsable en materia de impacto ambiental .....	10
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....	10
I.3.2.1 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio en materia de impacto ambiental .....	10
I.3.3 Dirección del Responsable de la elaboración del documento en materia ambiental .....	11
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>12</b>
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	13
II.1. Información general del proyecto .....	13
II.1.1 Naturaleza del proyecto .....	13
II.1.2 Objetivo del proyecto.....	14
II.1.3 Ubicación física .....	16
II.1.4 Inversión requerida .....	20
II.2. Características particulares del proyecto .....	21
II.2.1 Programa de trabajo .....	29
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>55</b>



III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	56
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	95

CONSULTA PÚBLICA



# CAPÍTULO I

## DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL DOCUMENTO



**COMUNICACIONES**  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Bióloga Tatiana Ivrylona Quevedo Castañón



## I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO

### I.1 Datos Generales del proyecto

#### I.1.1 Nombre del proyecto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: PERIFÉRICO DE IGUALA - FERMÍN RABADÁN, TRAMO: DEL KM. 0+000 AL KM. 3+300, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA, EN EL ESTADO DE GUERRERO

#### I.1.1.2 Datos del sector y tipo de proyecto

El Proyecto pertenece al sector Vías Generales de Comunicación

#### I.1.1.3 Subsector

Infraestructura carretera

#### I.1.1.4 Tipo de proyecto

Camino tipo C sobre camino revestido

#### I.1.1.5 Estudio de Riesgo y su Modalidad

Con base a lo establecido en el Artículo 145 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Medio Ambiente, la construcción de Vías Generales de Comunicación no es considerada como una actividad Altamente Riesgosa por lo que no existe la prevención para realizar estudios de Riesgo. El Estudio para presentar corresponde a un Manifiesto de Impacto Ambiental, Modalidad Regional que no aplica estudio de riesgo ya que las actividades planteadas a realizarse en cada una de las Etapas del Proyecto no se consideran riesgosas.



### I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto “MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: PERIFÉRICO DE IGUALA - FERMÍN RABADÁN, TRAMO: DEL KM. 0+000 AL KM. 3+300, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA, EN EL ESTADO DE GUERRERO. Se encuentra en la localidad de Iguala de la Independencia perteneciente al Municipio de Iguala de la Independencia, en la zona Norte del Estado de Guerrero, el citado proyecto proveerá de comunicación segura y eficaz a las poblaciones de varias comunidades aisladas del municipio y sus colindantes.

El Proyecto comienza en las coordenadas  $17^{\circ}06'52.42$  de latitud norte  $99^{\circ}45'95.14$  de longitud oeste respecto del meridiano A 719 msnm en dirección periférico a Fermín Rabadán y termina en las coordenadas  $17^{\circ}8'25.82''N$  de latitud norte  $99^{\circ}47'13.69''O$  de longitud oeste respecto del meridiano a 945 msnm.



*Ilustración 1 Localización del proyecto*

Los trabajos por ejecutar se realizarán de acuerdo con lo que corresponda aplicar de las Normas para Construcción e Instalaciones editadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Los materiales que se utilicen deberán cumplir con lo que corresponda aplicar de las Normas de Calidad de los Materiales editadas por la SCT, La correcta ejecución y buena presentación son requisitos indispensables para que se acepten los trabajos; la limpieza de las partes de la obra, la limpieza general de la misma y de la zona adyacente; así como la correcta y oportuna instalación, conservación y mantenimiento del señalamiento de protección de la obra, son parte de la correcta ejecución de los trabajos. La proyección del proyecto se muestra las características actuales del área son de una brecha cimentada.



Tabla 1 PROYECCIÓN DEL PROYECTO



Ilustración 2 Corte de carretera tipo C

Las coordenadas geográficas de ubicación de sitio del proyecto se presentan en la [Tabla](#).

ESTACIÓN	PUNTO OBSERVADO	COORDENADAS	
		X	Y
	PST = 0+000.000	441864.400	2027621.070
PST = 0+000.000	PC = 0+332.338	441681.307	2027343.716
PC = 0+332.338	PI = 0+361.144	441665.436	2027319.676
PST = 0+000.000	PI = 0+361.144	441665.436	2027319.676
PI = 0+361.144	PT = 0+390.008	441650.144	2027295.192
PT = 0+390.008	PC = 0+606.242	441535.593	2027111.792
PC = 0+606.242	PI = 0+627.030	441524.581	2027094.161
PI = 0+361.173	PI = 0+627.030	441524.581	2027094.161



<i>PI = 0+627.030</i>	PT = 0+647.811	441514.542	2027075.955
<i>PT = 0+647.811</i>	PC = 0+680.107	441498.948	2027047.673
<i>PC = 0+680.107</i>	PI = 0+697.376	441490.610	2027032.550
<i>PI = 0+627.027</i>	PI = 0+697.376	441490.610	2027032.550
<i>PI = 0+697.376</i>	PT = 0+714.387	441478.185	2027020.556
<i>PT = 0+714.387</i>	PC = 0+958.010	441302.904	2026851.355
<i>PC = 0+958.010</i>	PI = 0+978.017	441288.510	2026837.461
<i>PI = 0+697.247</i>	PI = 0+978.017	441288.510	2026837.461
<i>PI = 0+978.017</i>	PT = 0+997.987	441273.429	2026824.356
<i>PT = 0+997.987</i>	PC = 1+339.769	441016.975	2026598.458
<i>PC = 1+339.769</i>	PI = 1+345.781	441012.544	2026594.394
<i>PI = 0+977.999</i>	PI = 1+345.781	441012.544	2026594.394
<i>PI = 1+345.781</i>	PT = 1+351.799	441008.416	2026590.007
<i>PT = 1+351.799</i>	PC = 2+076.705	440513.883	2026059.986
<i>PC = 2+076.705</i>	PI = 2+089.749	440505.002	2026050.433
<i>PI = 1+345.784</i>	PI = 2+089.749	440505.002	2026050.433
<i>PI = 2+089.749</i>	PT = 2+102.582	440499.528	2026038.585
<i>PT = 2+102.582</i>	PC = 2+122.224	440491.291	2026020.754
<i>PC = 2+122.224</i>	PI = 2+134.265	440486.243	2026009.823
<i>PI = 2+089.644</i>	PI = 2+134.265	440486.243	2026009.823
<i>PI = 2+134.265</i>	PT = 2+146.299	440480.289	2025999.349
<i>PT = 2+146.299</i>	PC = 2+264.338	440421.967	2025896.724
<i>PC = 2+264.338</i>	PI = 2+280.966	440413.752	2025882.267
<i>PI = 2+134.262</i>	PI = 2+280.966	440413.752	2025882.267
<i>PI = 2+280.966</i>	PT = 2+297.516	440405.994	2025867.645
<i>PT = 2+297.516</i>	PC = 2+380.933	440366.895	2025793.959
<i>PC = 2+380.933</i>	PI = 2+400.555	440357.699	2025776.625



<i>PI = 2+280.927</i>	PI = 2+400.555	440357.699	2025776.625
<i>PI = 2+400.555</i>	PT = 2+420.209	440347.896	2025759.587
<i>PT = 2+420.209</i>	PC = 2+471.211	440322.460	2025715.380
<i>PC = 2+471.211</i>	PI = 2+490.202	440312.990	2025698.918
<i>PI = 2+400.571</i>	PI = 2+490.202	440312.990	2025698.918
<i>PI = 2+490.202</i>	PT = 2+509.182	440304.349	2025682.010
<i>PT = 2+509.182</i>	PC = 2+542.333	440289.265	2025652.490
<i>PC = 2+542.333</i>	PI = 2+559.667	440281.377	2025637.055
<i>PI = 2+490.197</i>	PI = 2+559.667	440281.377	2025637.055
<i>PI = 2+559.667</i>	PT = 2+576.947	440271.693	2025622.693
<i>PT = 2+576.947</i>	PC = 2+610.311	440253.041	2025595.030
<i>PC = 2+610.311</i>	PI = 2+625.457	440244.574	2025582.471
<i>PI = 2+559.640</i>	PI = 2+625.457	440244.574	2025582.471
<i>PI = 2+625.457</i>	PT = 2+640.575	440236.793	2025569.501
<i>PT = 2+640.575</i>	PC = 2+735.656	440187.875	2025487.969
<i>PC = 2+735.656</i>	PI = 2+753.392	440178.751	2025472.760
<i>PI = 2+625.443</i>	PI = 2+753.392	440178.751	2025472.760
<i>PI = 2+753.392</i>	PT = 2+770.903	440165.815	2025460.624
<i>PT = 2+770.903</i>	PC = 2+801.746	440143.322	2025439.519
<i>PC = 2+801.746</i>	PI = 2+824.250	440126.911	2025424.121
<i>PI = 2+753.279</i>	PI = 2+824.250	440126.911	2025424.121
<i>PI = 2+824.250</i>	PT = 2+845.951	440119.102	2025403.012
<i>PT = 2+845.951</i>	PC = 2+924.019	440092.015	2025329.794
<i>PC = 2+924.019</i>	PI = 2+938.416	440087.021	2025316.291
<i>PI = 2+823.848</i>	PI = 2+938.416	440087.021	2025316.291
<i>PI = 2+938.416</i>	PT = 2+952.563	440077.987	2025305.078
<i>PT = 2+952.563</i>	PC = 3+003.656	440045.934	2025265.289



<i>PC = 3+003.656</i>	PI = 3+038.169	440024.282	2025238.413
<i>PI = 2+938.291</i>	PI = 3+038.169	440024.282	2025238.413
<i>PI = 3+038.169</i>	PT = 3+071.398	440017.246	2025204.618
<i>PT = 3+071.398</i>	PC = 3+119.724	440007.398	2025157.306
<i>PC = 3+119.724</i>	PI = 3+136.151	440004.052	2025141.223
<i>PI = 3+037.527</i>	PI = 3+136.151	440004.052	2025141.223
<i>PI = 3+136.151</i>	PT = 3+152.362	439996.317	2025126.723
<i>PT = 3+152.362</i>	PC = 3+206.382	439970.892	2025079.061
<i>PC = 3+206.382</i>	PI = 4+311.762	439450.630	2024103.770
<i>PI = 3+136.043</i>	PI = 4+311.762	439450.630	2024103.770
<i>PI = 4+311.762</i>	PT = 3+270.476	440006.951	2025058.952
<i>PT = 3+270.476</i>	PST = 3+333.521	440038.680	2025113.430
<i>PI = 4+311.762</i>	PST = 3+333.521	440038.680	2025113.430

### I.1.3. Duración del proyecto

La construcción del MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: PERIFÉRICO DE IGUALA - FERMÍN RABADÁN, TRAMO: DEL KM. 0+000 AL KM. 3+300, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA, EN EL ESTADO DE GUERRERO tendrá una duración de 60 meses.

## I.2. Datos Generales del promovente

### I.2.1 Nombre o Razón Social

Secretaria de Comunicaciones y Transportes, Centro S.C.T. Guerrero

### I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes



Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón

### I.2.3 Datos del Representante Legal

[REDACTED]

### I.2.4 Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones

[REDACTED]

## I.3 Datos Generales del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental

### I.3.1 Nombre del responsable en materia de impacto ambiental

[REDACTED]

### I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[REDACTED]

#### I.3.2.1 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio en materia de impacto ambiental

[REDACTED]



### I.3.3 Dirección del Responsable de la elaboración del documento en materia ambiental



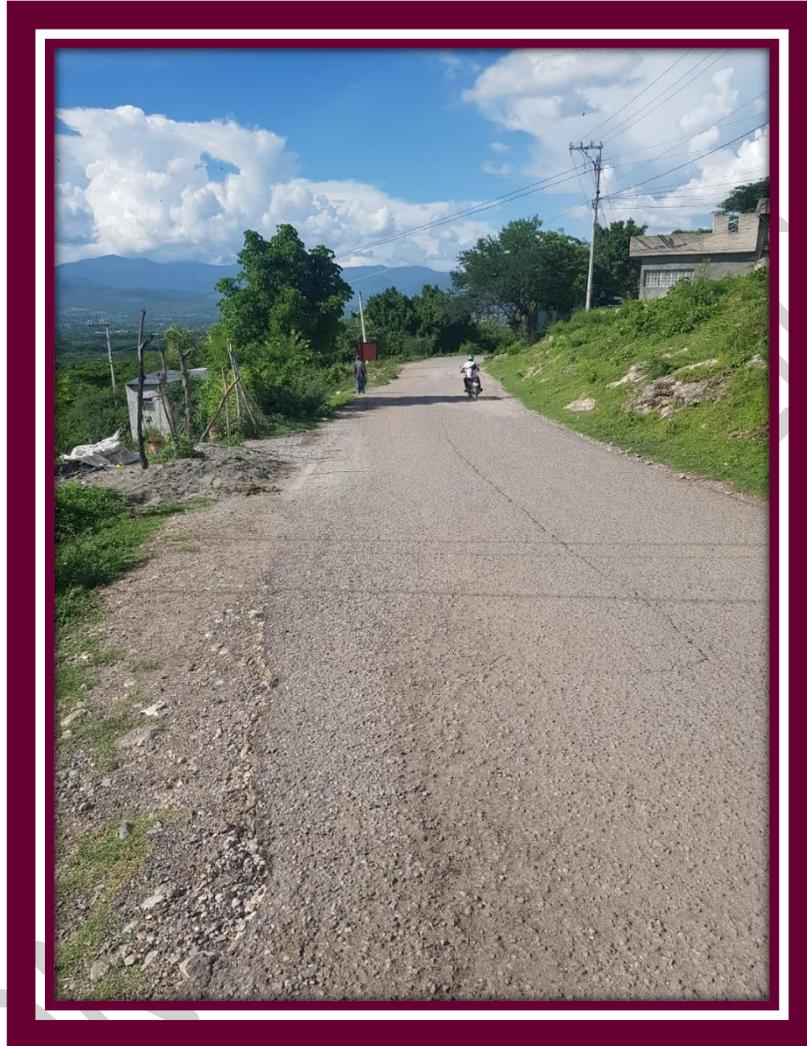
### I.3.4 Dirección del Responsable de la elaboración del documento en materia ambiental

La documentación que sustenta este apartado se encuentra contenida en los anexos

CONSULTA PÚBLICA



# CAPÍTULO II



## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



**COMUNICACIONES**  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. Información general del proyecto

La presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional para proyectos de vías generales de comunicación que no incluyen riesgo está sustentada en las especificaciones oficiales vigentes en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente, así como forman parte del eje rector del Plan de Desarrollo encaminado a la sustentabilidad.

El Proyecto MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: PERIFÉRICO DE IGUALA - FERMÍN RABADÁN, TRAMO: DEL KM. 0+000 AL KM. 3+300, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA, EN EL ESTADO DE GUERRERO, garantizará además del cuidado al ambiente, la seguridad y calidad de los desplazamientos, así como la rentabilidad económica y social, contribuyendo al desarrollo del Municipio y del Estado ya que modernizará la infraestructura vigente. Se busca que el proyecto cuente con las mejores estrategias en planeación, manejo ambiental y sea coadyuvada-conservada con políticas integradoras del respeto al medio ambiente y gobernanza, donde se logre la meta de sustentabilidad con impactos menores en el entorno, bajos costos en su vida útil y beneficios positivos para las comunidades beneficiadas.

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado “MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: PERIFÉRICO DE IGUALA - FERMÍN RABADÁN, TRAMO: DEL KM. 0+000 AL KM. 3+300, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA, EN EL ESTADO DE GUERRERO”, está enmarcado dentro del sector de vías generales de comunicación, subsector infraestructura carretera, tipo de proyecto: carreteras y mismo que será realizado por el Centro S.C.T. Guerrero. Y de acuerdo con que los recursos son federales y a la Ley General de Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 28 fracción I, y en función de lo anterior, el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, por lo que la presente manifestación de impacto ambiental vendrá a bien a presentarse para dar cabal cumplimiento a los requerimientos y regulaciones que la establecen. El presente proyecto consistirá en un conjunto de obras del mismo tipo y del mismo sector de comunicaciones y transportes, con la finalidad de mejorar la infraestructura carretera.

El Proyecto MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: PERIFÉRICO DE IGUALA - FERMÍN RABADÁN, TRAMO: DEL KM. 0+000 AL KM. 3+300, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA, EN EL ESTADO DE GUERRERO, inicia en el tramo: Km 0+000, ubicado en la parte urbanizada del municipio de Iguala de la Independencia y finaliza en el Km. 3+300 del camino que lleva a localidad Fermín Rabadán del Municipio de Iguala, el camino se encuentra en el mismo municipio en el estado de Guerrero; se proyecta que será un Camino tipo C, para terrenos de lomeríos someros.

La construcción de la obra beneficiará primordialmente a la población de Fermín Rabadán ya que, por su cercanía con la Ciudad de Iguala, tiene un constante tráfico que necesita una modernización de sus condiciones para salvaguardar la vida de sus habitantes. Además de estar



inmerso en una zona con una activa producción agrícola que necesita ser atendida. Por lo que el proyecto proveerá mayor seguridad y promoverá el desarrollo en el sector comercial, agrícola y urbano.

El proyecto tendrá una superficie de 13.2 hectáreas, de las cuales 10.9 corresponden a derecho de vía que no serán impactados y 2.3 hectáreas al camino ya existente y sus modificaciones. Y con lo antes comentado se especifica que donde se pretende realizar el proyecto no se va a desmontar ningún área significativa puesto que lo que se requiere es retirar vegetación que se ubica dentro del derecho de vía, donde con los constantes mantenimientos que se hacen realmente la vegetación no es la misma; solo se requerirá limpiar de este tipo de vegetación para poder llevar a cabo el proyecto sobre el camino ya existente en más de un 40% de su trazo actual. En donde se pondrá mucho mayor énfasis en las medidas de mitigación.

La vegetación que se encuentra en la zona es: Vegetación secundaria de selva baja caducifolia, agricultura de temporal y riego mayoritariamente y pastizal inducido.

## II.1.2 Objetivo del proyecto

El objetivo fundamental del sector de comunicaciones toma dos sentidos muy importantes, por un lado, el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la región y por el otro lado se pretende una buena planeación para afectar en menor cantidad al ecosistema de la zona. Por lo anterior, el proyecto que nos ocupa trata de mejorar las vías de comunicación de la zona construyendo un camino que contara con medidas de mitigación adecuadas para minimizar los impactos generados y mermar en lo menor posible la naturaleza de la zona.

El objetivo del proyecto de construcción del tramo carretero en cuestión es mejorar la infraestructura carretera en la entidad y llevar a los requerimientos y normas de la SCT vigentes, resolviendo a la vez, puntos de conflicto existentes, eliminando zonas de incomunicación y promoviendo la disminución de accidentes. Facilitando el transporte terrestre entre las poblaciones asentadas en el municipio de Iguala, proporcionando fluidez y seguridad al tránsito vehicular.

Este proyecto se desarrollará bajo las siguientes premisas:

- Mejorar la conectividad de la red carretera de del estado de Guerrero con las localidades más vulnerables.
- Dar cumplimiento a la política de modernización de la red carretera fuera de los ejes carreteros, dentro del programa de modernización estratégica de la red carretera, e integrar diseños geométricos y dispositivos de control de tránsito actualizados de acuerdo con la normatividad de la SCT.
- Disminuir accidentes al proporcionar una nueva vía, más eficaz y segura para los usuarios, mejorando el nivel de servicio que la actual brecha brinda actualmente.
- Generar empleos directos e indirectos, así como impulsar el potencial económico a nivel regional y estatal.



Las metas puntuales del proyecto son:

- o Ser funcional sin renunciar a su aspecto estético y de mejora paisajística.
- o Establecer una vía de comunicación moderna y segura que agilice el paso transporte público, privado y comercial, hacia las localidades de Iguala.
- o Economizar combustible y disminuir tiempos de recorrido para el transporte público de pasajeros, privado, de carga, para que puedan proporcionarse los servicios básicos.
- o Tener menores impactos al medio ambiente, bajos costos en su vida útil y más beneficios positivos para la sociedad.
- o Disminuir las emisiones de gases y la contaminación en la zona del tramo
- o La generación de empleo, al existir ejecución de proyectos se necesita mano de obra.
- o Respetar la vegetación de la zona.

La ejecución de este proyecto dará una importante oportunidad para implementar un diseño adecuado; el tener una mejora superficial de los pavimentos reduce el consumo de combustible. El uso de estos subproductos industriales también reduce el consumo de recursos naturales. El uso de equipos menos contaminantes en las carreteras para realizar las actividades permitirá reducir el consumo de energía y los impactos ambientales asociados. La selección de materiales para la conservación también será importante en relación con disminuir sus impactos asociados, tales como los compuestos volátiles generados por el marcaje en los pavimentos; una tendencia actual es la optimización del uso de la infraestructura del transporte existente para incrementar su capacidad.

La implementación de mejores prácticas para la conservación, mantenimiento de las carreteras del permitirán alcanzar aspectos de sustentabilidad, como el control de los residuos sólidos, la reducción del consumo de materiales y de energía en las actividades, disminución de las emisiones generadas y los accidentes en los vehículos que transportan.

Este proyecto será un conjunto de buenas prácticas que serán aplicadas para su diseño y construcción, las cuales se dividirán en dos tipos: de cumplimiento legal y las de cumplimiento voluntario. Las mejores prácticas obligatorias son las que se deben hacer como mínimo, son los llamados "requisitos del proyecto". Los requisitos de los proyectos están destinados a captar los ideales más críticos de la sustentabilidad, mediante los términos y condicionantes que establezca esta autoridad ambiental; y las voluntarias serán las que pueden estar opcionalmente incluidas en este proyecto. Se tienen siete componentes diferentes que se muestran por su métrica en maneras diversas. Estos componentes son la base de los términos "leyes naturales" y "valores humanos". Incluyen los tres principios comúnmente citados en la sustentabilidad: ecología, sociedad y economía.

Además, hay otros cuatro componentes esenciales que se enfatizan en el contexto de las métricas para este proyecto: extensión, expectativa, experiencia y exposición. Y el Gobierno Federal apoyado en la Normatividad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, mediante sus Oficinas correspondientes, será la encargada de encaminar dichas acciones.

La finalidad es brindar un mejor servicio en vías de comunicación, mucho más seguro. La SCT GUERRERO tiene como objetivo general la necesidad de construir, rehabilitar y modernizar las características de las redes carreteras, en particular la red rural, para apoyar el desarrollo de las



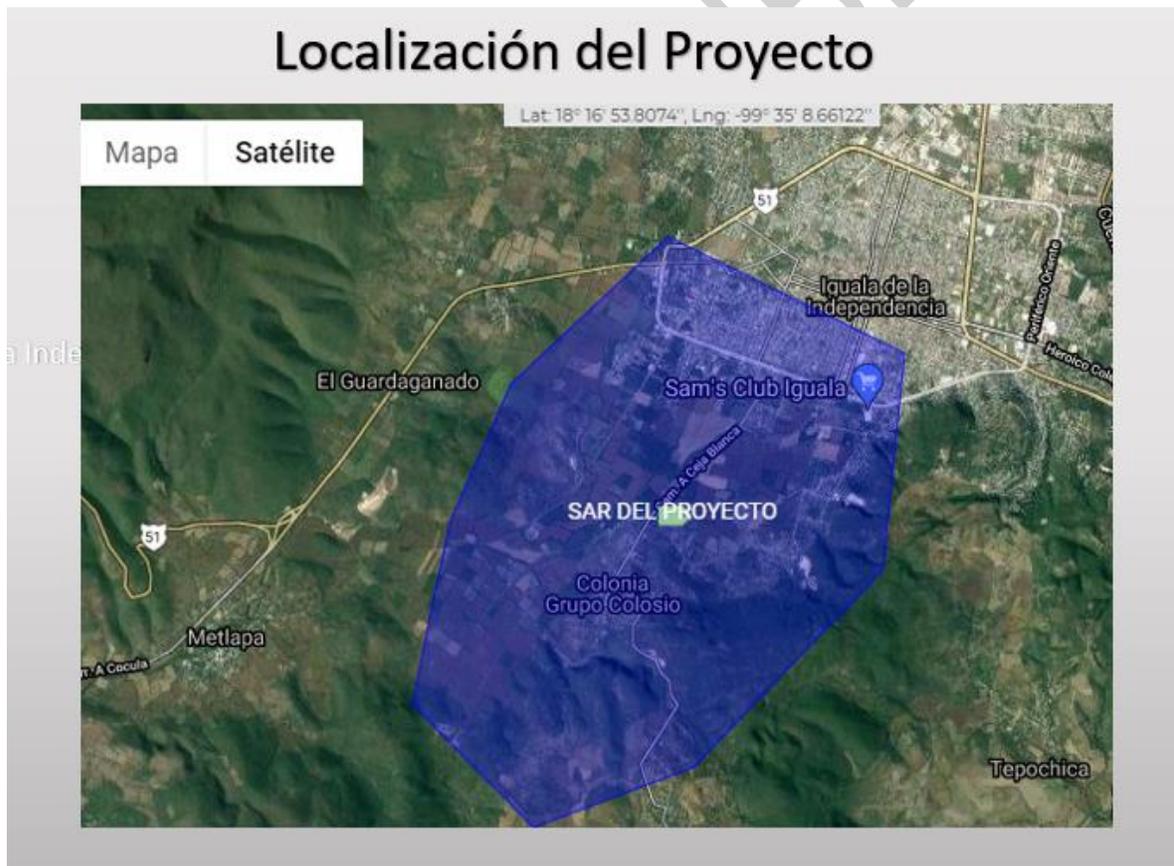
comunidades vulnerables y la integración territorial del estado, sin dejar a un lado el compromiso con el medio ambiente.

### II.1.3 Ubicación física

El proyecto se encuentra ubicado en el Municipio de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero. Se muestra en la tabla las coordenadas UTM zona 14Q Datum WGS 1984 de geolocalización, así como la elevación del punto de inicio de la obra y su término.

*Tabla 2 Coordenadas de Localización del Proyecto*

	<b>Km</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>ALTITUD</b>
Inicio	<b>0+000</b>	<b>2027609.08 m N</b>	<b>14Q 441860.72 m E</b>	<b>731 msnm</b>
Fin	<b>3+300</b>	<b>2025054.68 m N</b>	<b>14Q 440319.31 m E</b>	<b>786 msnm</b>



*Ilustración 3 Ubicación Nacional del Proyecto*



El proyecto contara con 3.3 Km



El proyecto se realizará siguiendo el camino existente ya impactado.



Con las siguientes características:

CONSULTA PÚBLICA



ESTACIÓN	PUNTO OBSERVADO	SUBTANGENTE ATRÁS	TANGENTE	SUBTANGENTE ADELANTE	DISTANCIA	IZQ.	DEFLEXIONES			PROYECCIONES			COORDENADAS			
							DER.	GRA.	MIN.	DEG.	SENO	+E	-W	COSENO	+N	-S
	PST = 0+000.00							21	25	50					4418	2027
								3							64.4	621.0
															00	70
PST = 0+000.00	PC = 0+332.38		332.33		332.338			21	25	50	-				4416	2027
			8					3			0.550	183	0.834		277.	81.3
											92475	.09	55492		354.	07
											1	3	2			16
PC = 0+332.38	PI = 0+361.144			28.8	28.8			21	25	50	-				4416	2027
				06	06			3			0.550	15.	0.834		24.0	65.4
											92475	870	55492		41	36
											1		2			76
PST = 0+000.00	PI = 0+361.144		332.33	28.8	361.144			21	25	50	-				4416	2027
			8	06				3			0.550	198	0.834		301.	65.4
											92475	.96	55492		395	36
											1	3	2			76
PI = 0+361.144	PT = 0+390.08	28.8		28.8		1°26'30"izq		21	59	19	-				4416	2027
		67		67				1			0.529	15.	0.848		24.4	50.1
											75210	293	15252		84	44
											4		7			92
PT = 0+390.08	PC = 0+606.242		216.23		216.234			21	59	19	-				4415	2027
			4					1			0.529	114	0.848		183.	35.5
											75210	.55	15252		399	93
											4	0	7			92
PC = 0+606.242	PI = 0+627.030			20.7	20.7			21	59	19	-				4415	2027
				88	88			1			0.529	11.	0.848		17.6	24.5
											75210	012	15252		31	81
											4		7			61
PI = 0+361.173	PI = 0+627.030	28.8	216.23	20.7	265.889			21	59	19	-				4415	2027
		67	4	88				1			0.529	140	0.848		225.	24.5
											75210	.85	15252		515	81
											4	5	7			61
PI = 0+627.030	PT = 0+647.811	20.7		20.7		3°07'03"izq		20	52	16	-				4415	2027
		91		91				8			0.482	10.	0.875		18.2	14.5
											84060	039	70825		06	42
											2		8			55
PT = 0+647.811	PC = 0+680.107		32.296		32.296			20	52	16	-				4414	2027
								8			0.482	15.	0.875		28.2	98.9
											84060	594	70825		82	48
											2		8			73
PC = 0+680.107	PI = 0+697.376			17.2	17.2			20	52	16	-				4414	2027
				69	69			8			0.482	8.3	0.875		15.1	90.6
											84060	38	70825		23	10
											2		8			50
PI = 0+627.027	PI = 0+697.376	20.7	32.296	17.2	70.356			20	52	16	-				4414	2027
		91		69				8			0.482	33.	0.875		61.6	90.6
											84060	971	70825		11	10
											2		8			50



#### II.1.4 Inversión requerida

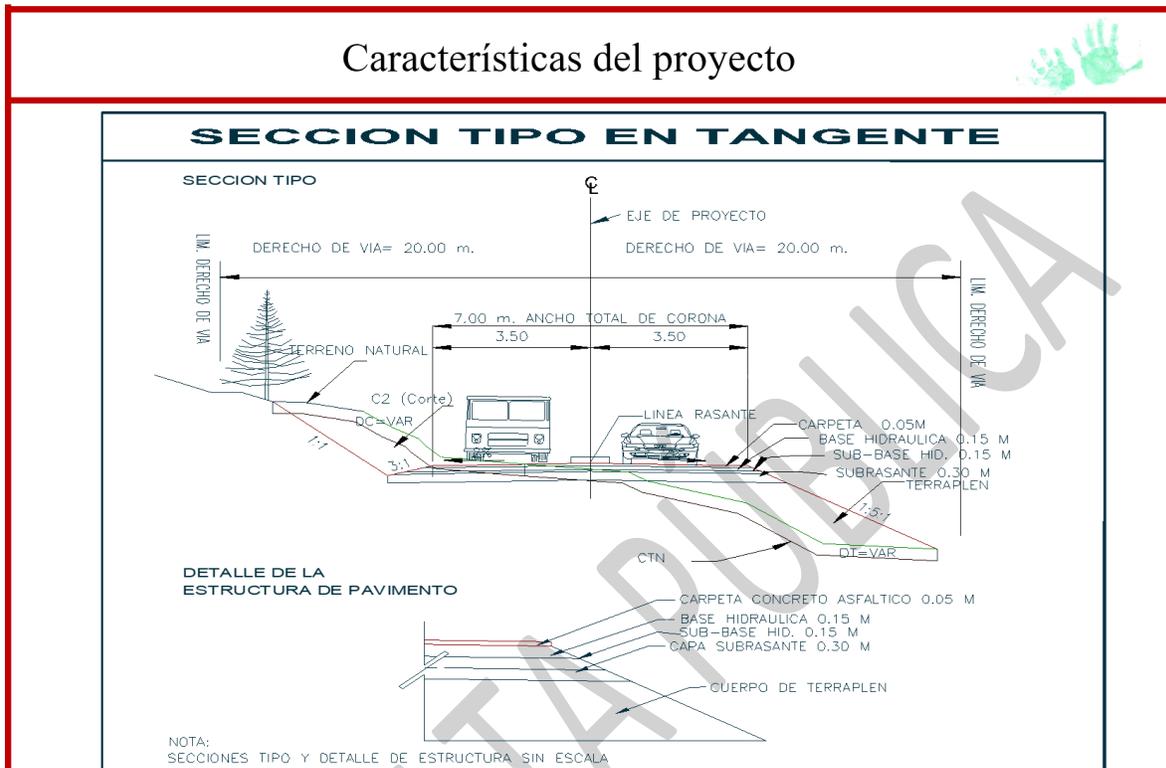
Esta obra no está en el Presupuesto de Egresos de la Federación (2021), se tiene planeado que se construya en el 2022, ya que el Gobierno de la Republica a través de su Plan de Desarrollo Nacional ha priorizado la comunicación de localidades vulnerables y se espera que a través de la Secretaria de Hacienda y Crédito Público en los Recursos Presupuestales asigne el presupuestos correspondiente a la obra, por lo que se solicita la autorización con una vigencia de 5 años para su construcción, ya que se están solicitando las autorizaciones con antelación para tenerlas lista para su posterior construcción.

Pero para la realización de este Proyecto se ha estimado que la obra tendría un costo de \$50,000,000.00 de pesos aproximadamente para su realización.

CONSULTA PÚBLICA



## II.2. Características particulares del proyecto



a) Categoría o clasificación del tipo de proyecto

Carretera tipo "C" concreto revestido de asfalto y señalizada

b) Dimensiones

Longitud total: 3.3 km

Ancho de calzada: 7 metros

c) Recorrido, trazo y secciones

Por tratarse de un camino en operación, la pavimentación estará apoyada sobre el trazo existente, con algunas modificaciones principalmente en las zonas de curvas, se fija como prioridad el aprovechamiento de los recursos existentes tanto de la capa de rodamiento, que consiste en un revestimiento de grava-arena, así como del terreno natural que es una arena arcillosa y limosa de calidad aceptable para emplearse como capa subrasante en la mayoría del tramo aplicando el tratamiento adecuado para dicho uso.

d) Ubicación y distribución de la infraestructura carretera

El camino formara parte de la carretera periférico Iguala-Fermín Rabadán, la totalidad del proyecto se encuentra en el municipio de Iguala de la Independencia en el Estado de Guerrero.

## e) Dimensiones del derecho de vía

Según las normas para este tipo de infraestructura corresponden 40 metros de derecho de vía, 20 metros de cada lado a partir del centro.

## f) Tipo de pavimento

Se construir una carpeta asfáltica según la normatividad

## g) Velocidad de proyecto permitida

30-50 Km/hr para este tipo de camino

## h) Pendientes máximas y gobernadora

7%

## i) Grado de curvatura

60°

## j) Parámetros de operación

En virtud de tratarse de un camino tipo "C" sus condiciones de transitabilidad, tendrán una capacidad técnica para soportar 1000 a 2000 vehículos como Transito Diario Promedio Anual en ambos sentidos (TDPA).

## k) Flujos o tránsitos promedios y máximos diarios

**CALCULOS DEL TDPA**

SENTIDO DE LA CIRCULACION	COMPOSICIÓN VEICULAR (%)					TDPA
	AUTOMOVIL	PICK UP	AUTOBUSES	CAMION UNITARIO (TORTON)	CAMIÓN ARTICULADO (TRAILER)	
NORTE - SUR	40.00%	6.67%	0	0	0	7
SUR - NORTE	46.67%	6.67%	0	0	0	8
						15

**CÁLCULOS DE TASA DECRECIMIENTO**

TASA DE CRECIMIENTO PROYECCIÓN DE TRANSITO

$$Tf=TA (1+i)^n$$

DONDE:

Tf=TRAFICO PROYECTADO

TA=TRAFICO ACTUAL

i= TASA DE CRECIMIENTO DEL TRAFICO

n=NÚMERO DE AÑOS PROYECTADOS

TF	TA	i	N
40.00	15	7.00%	15



### Infraestructura adicional

#### Intersecciones

- Áreas de maniobra: Todas sobre el mismo trazo
- Elementos para el proyecto en una intersección: No aplica
- Entronques a nivel: No se contemplan
- Entronque a desnivel: No se contemplan
- Pasos a nivel: No se contemplan
- Pasos a desnivel: no se contemplan
- Pasos inferiores: No se contemplan
- Pasos superiores: No se contemplan
- Pasos vehiculares: No se contemplan
- Pasos para ferrocarril: No se contemplan

### Servicios complementarios y accesos

- Servicios: No se contemplan
- Instalaciones marginales: No se contemplan
- Accesos: No se contemplan
- Estacionamientos: No se contemplan
- Paraderos de autobuses: No se contemplan
- Zonas de descanso: No se contemplan
- Sanitarios: No se contemplan
- Estaciones de servicio de combustibles: ninguna en el tramo
- Rampas de emergencia: No se contemplan
- Letreros y señalizaciones: Las que aplica para este tipo de proyectos carreteros
- Casetas: No se contemplan
- Otros servicios auxiliares para la operación: No se contemplan

De acuerdo con lo anterior, se contará con patios de maquinaria y almacenes en los frentes de obra; éstos se encontrarán en la localidad ya que se encuentra inmerso en la zona periurbana y no hay espacios para su operación, los cuales también deben cumplir con las especificaciones señaladas en el manual operativo y serán avalados por la supervisión ambiental interna y externa, así como por las autoridades municipales.

Los combustibles a utilizar serán básicamente gasolina y diésel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo. En la etapa de construcción el combustible se abastecerá en recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por evaporación y sean seguros para el transporte y almacenamiento de este hasta donde la maquinaria o equipo lo necesite. Para ello se contemplarán sitios de almacenamiento en los patios de maniobras, almacenes o talleres en condiciones adecuadas de seguridad en los frentes de trabajo.

El abastecimiento de combustible se hará en las instalaciones de servicio más cercanas, en el caso de este proyecto sería Iguala, es la más cercana al área del proyecto. Los volúmenes de combustible requeridos para la realización de este proyecto serán administrados de acuerdo con la demanda de consumo que se tenga durante el avance de la obra. Este combustible se transportará con base en los reglamentos de PEMEX y de Transporte Terrestre de la SCT, en la NOM-010-SCT2-2003 y en la LGEEPA, el volumen máximo a transportar dentro de vehículos del Servicio Público Federal o particulares autorizados para el servicio de movilización de gasolina es de 20,000 litros a un punto



no autorizado por PEMEX. Adicionalmente, los lugares de expedición sólo podrán guardar gasolina en tambos de 55 galones (aprox. 206 litros) y se recomienda que hasta un máximo de tres días de operación para minimizar condiciones de riesgo por conflagraciones; puesto que el riesgo de detonaciones no está contemplado, adicionalmente se deban tomar precauciones por los riesgos ocupacionales que implica el manejo de combustibles.

Se requerirá agua potable para consumo humano y agua cruda para la construcción (riegos, mezclas, etc.), la cual se transportará en camiones tipo pipa de 20,000 litros, a los frentes de trabajo. Por otra parte, el suministro de agua potable se hará llegar a los frentes de trabajo en pipas de agua y garrafones de plástico para el uso de los trabajadores. Se estima que en esta etapa del proyecto se requerirán del orden de 5 m<sup>3</sup>/ día de agua potable. Parte de los servicios que requiera el proyecto podrán ser abastecidos por los poblados que se localicen cercanos a la zona, en este caso puede ser en la ciudad de Iguala.

Las obras asociadas que se requerirán son: bodegas, talleres y patios de maquinaria los cuales deberán contar con una plancha de concreto en donde se puedan realizar reparaciones de maquinaria en caso de requerirse. Una vez terminado el proyecto se descompactará y se retirará el material sobrante. Es recomendable que estas zonas queden ubicadas dentro del derecho de vía del trazo en sitios perturbados como lo pueden ser terrenos de cultivo o pastoreo. Los campamentos dependerán de los programas y procedimientos constructivos de la obra en forma más específica conforme se avance en los frentes de trabajo.

Debido a que la localidad en la que se encuentra el proyecto puede albergar las oficinas centrales, comedor y dormitorio para los trabajadores de la obra ya que cuenta con los servicios básicos y son poblados que cuentan con todos los servicios básicos, como son agua, luz y drenaje.

Por otra parte, de acuerdo con el estudio técnico del proyecto si se requerirá banco de materiales el cual se encuentra fuera del área del Proyecto y no se contempla dentro de este estudio, se tendrá que obtener el material de algún banco de materiales cercano a la zona del proyecto que cuente con los permisos necesarios.

#### Obras especiales

##### Obras de drenaje menor y mayor

Se realizó un recorrido para la identificación de zonas a lo largo de trazo donde se observen los cruces de flujo o cuerpos de agua que pudieran tener efecto sobre el proyecto.





SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANORTE  
DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS



**REGISTRO DE OBRA DE DRENAJE MENOR**

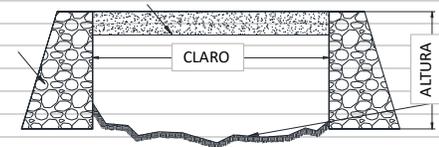
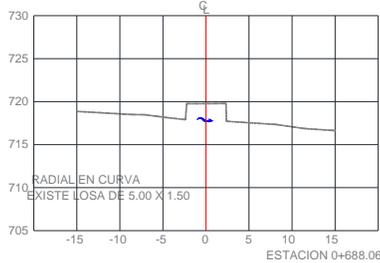
**PROYECTO:** ELABORACIÓN DE ESTUDIO Y PROYECTO DE INGENIERÍA DEL CAMINO: PERIFERICO DE IGUALA - FERMIN RABADAN, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA,  
**CARRETERA:** PERIFERICO DE IGUALA - FERMIN RABADAN **CADENAMIENTO DE LA OBRA:** CL= 0+688.06  
**TRAMO:** DEL KM 0+000.00 AL KM 3+300.00 **ESVIAJE:** RADIAL EN CURVA  
**TOPÓGRAFO:** ING. MIGUEL AVALOS MELENDEZ **EQUIPO DE MEDICIÓN:** NIVEL FIJO

ESTACIÓN	(+)	↕	(-)	LECT. INTERMEDIA	ELEVACIÓN	DATOS EN EL CRUCE DE LA OBRA
AGUAS	ARRIBA		LADO	DERECHO		MATERIAL EN EL CAUSE: MALEZA Y TIERRA
CL= 0+688.06	0.400	718.301			717.901	ARRASTRE: AZOLVADO 5 %.
-10.000	TN			1.588	716.713	PENDIENTE DEL CAUSE: -4.46 %
-9.000	TN			1.646	716.655	DRENA HACIA LA: DERECHO
-8.000	TN			1.679	716.622	<b>CROQUIS DE LOCALIZACIÓN</b> 
-7.000	TN			1.704	716.597	
-6.000	TN			1.834	716.467	
-5.000	TN			1.957	716.344	
-4.000	TN			2.083	716.218	
-3.000	TN			2.192	716.109	
-2.000	TN			0.403	717.898	
-1.000	TN			0.402	717.899	
CL= 0+688.06				0.400	717.901	
1.000	TN			0.389	717.912	
2.000	TN			0.378	717.923	
3.000	TN			2.491	715.810	
4.000	TN			2.556	715.745	
5.000	TN			2.620	715.681	
6.000	TN			2.685	715.616	
7.000	TN			2.749	715.552	
8.000	TN			2.813	715.488	
9.000	TN			2.944	715.357	
10.000	TN			3.090	715.211	

LUGAR Y FECHA DE ELABORACIÓN: JULIO 2020

**PROYECTO:** ELABORACIÓN DE ESTUDIO Y PROYECTO DE INGENIERÍA DEL CAMINO: PERIFERICO DE IGUALA - FERMIN RABADAN, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA,  
**CARRETERA:** PERIFERICO DE IGUALA - FERMIN RABADAN **CADENAMIENTO DE LA OBRA:** CL= 0+688.06  
**TRAMO:** DEL KM 0+000.00 AL KM 3+300.00 **ESVIAJE:** RADIAL EN CURVA  
**TOPÓGRAFO:** ING. MIGUEL AVALOS MELENDEZ **EQUIPO DE MEDICIÓN:** NIVEL FIJO

ESTACION	(+)	↕	(-)	LECT. INTERMEDIA	ELEVACIÓN	DATOS EN EL CRUCE DE LA OBRA
						RADIAL EN CURVA
DUBUJO DE LA OBRA						CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



LOSA  
DE 5.00 m x 1.50 m  
SI PUEDE SER OBSERVADA VISUALMENTE

LUGAR Y FECHA DE ELABORACIÓN: JULIO 2020

ESTACIÓN		(+)	(-)	LECT. INTERMEDIA	ELEVACIÓN	DATOS EN EL CRUCE DE LA OBRA
<b>PROYECTO:</b> ELABORACIÓN DE ESTUDIO Y PROYECTO DE INGENIERÍA DEL CAMINO: PERIFERICO DE IGUALA - FERMIN RABADAN, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA,						
<b>CARRETERA:</b> PERIFERICO DE IGUALA - FERMIN RABADAN			<b>CADENAMIENTO DE LA OBRA:</b> CL= 0+966.44			
<b>TRAMO:</b> DEL KM 0+000.00 AL KM 3+300.00			<b>ESVIAJE:</b> 25º ESVIAJE IZQUIERDO			
<b>TOPÓGRAFO:</b> ING. MIGUEL AVALOS MELENDEZ			<b>EQUIPO DE MEDICIÓN:</b> NIVEL FIJO			
<b>REGISTRO DE OBRA DE DRENAJE MENOR</b>						
<b>PROYECTO:</b> ELABORACIÓN DE ESTUDIO Y PROYECTO DE INGENIERÍA DEL CAMINO: PERIFERICO DE IGUALA - FERMIN RABADAN, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA,						
<b>CARRETERA:</b> PERIFERICO DE IGUALA - FERMIN RABADAN			<b>CADENAMIENTO DE LA OBRA:</b> CL= 0+966.44			
<b>TRAMO:</b> DEL KM 0+000.00 AL KM 3+300.00			<b>ESVIAJE:</b> 25º ESVIAJE IZQUIERDO			
<b>TOPÓGRAFO:</b> ING. MIGUEL AVALOS MELENDEZ			<b>EQUIPO DE MEDICIÓN:</b> NIVEL FIJO			
ESTACIÓN		(+)	(-)	LECT. INTERMEDIA	ELEVACIÓN	DATOS EN EL CRUCE DE LA OBRA
<b>AGUAS ARRIBA</b>						MATERIAL EN EL CAUSE: MALEZA Y TIERRA
<b>CL= 0+966.44</b>						ARRASTRE: AZOLVADO 15 %.
<b>-10.000</b>						PENDIENTE DEL CAUSE: -1.67 %
<b>-9.000</b>						DRENA HACIA LA: DERECHA
<b>-8.000</b>						
<b>-7.000</b>						<b>CROQUIS DE LOCALIZACIÓN</b> 
<b>-6.000</b>						
<b>-5.000</b>						
<b>-4.000</b>						
<b>-3.000</b>						
<b>-2.000</b>						
<b>-1.000</b>						
<b>CL= 0+966.44</b>						
<b>1.000</b>						
<b>2.000</b>						
<b>3.000</b>						
<b>4.000</b>						
<b>5.000</b>						
<b>6.000</b>						
<b>7.000</b>						
<b>8.000</b>						
<b>9.000</b>						
<b>10.000</b>						
<b>LUGAR Y FECHA DE ELABORACIÓN: JULIO 2020</b>						
<b>PROYECTO:</b> ELABORACIÓN DE ESTUDIO Y PROYECTO DE INGENIERÍA DEL CAMINO: PERIFERICO DE IGUALA - FERMIN RABADAN, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA,						
<b>CARRETERA:</b> PERIFERICO DE IGUALA - FERMIN RABADAN			<b>CADENAMIENTO DE LA OBRA:</b> CL= 0+966.44			
<b>TRAMO:</b> DEL KM 0+000.00 AL KM 3+300.00			<b>ESVIAJE:</b> 25º ESVIAJE IZQUIERDO			
<b>TOPÓGRAFO:</b> ING. MIGUEL AVALOS MELENDEZ			<b>EQUIPO DE MEDICIÓN:</b> NIVEL FIJO			
ESTACION		(+)	(-)	LECT. INTERMEDIA	ELEVACIÓN	DATOS EN EL CRUCE DE LA OBRA
<b>DUBUJO DE LA OBRA</b>						25º ESVIAJE IZQUIERDO
						<b>CROQUIS DE LOCALIZACIÓN</b> 
<b>730</b> <b>725</b> <b>720</b> <b>715</b> <b>710</b>						
<b>25º ESV. IZQUIERDO</b> <b>EXISTE LOSA DE 0.50 X 0.30</b>						<b>CLARO</b> <b>ALTIMA</b> <b>LOSA</b> <b>DE 0.50 m x 0.30 m</b> <b>SI PUEDE SER OBSERVADA VISUALMENTE</b>
<b>-15</b> <b>-10</b> <b>-5</b> <b>0</b> <b>5</b> <b>10</b> <b>15</b> <b>ESTACION 0+966.44</b>						
<b>LUGAR Y FECHA DE ELABORACIÓN: JULIO 2020</b>						



Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón

SCT		SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE				BH&A	
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES		DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS				Proyectos, Consultoría y Supervisión de Infraestructura S.C.	
<b>REGISTRO DE OBRA DE DRENAJE MENOR</b>							
<b>PROYECTO:</b> ELABORACIÓN DE ESTUDIO Y PROYECTO DE INGENIERÍA DEL CAMINO: PERIFERICO DE IGUALA - FERMIN RABADAN, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA, <b>CARRETERA:</b> PERIFERICO DE IGUALA - FERMIN RABADAN <b>CADENAMIENTO DE LA OBRA:</b> CL= 2+084.62 <b>TRAMO:</b> DEL KM 0+000.00 AL KM 3+300.00 <b>ESVIAJE:</b> 19° ESVIAJE DERECHO <b>TOPÓGRAFO:</b> ING. MIGUEL AVALOS MELENDEZ <b>EQUIPO DE MEDICIÓN:</b> NIVEL FIJO							
ESTACIÓN	(+)		(-)	LECT. INTERMEDIA	ELEVACIÓN	DATOS EN EL CRUCE DE LA OBRA	
AGUAS	ARRIBA		LADO	DERECHO		MATERIAL EN EL CAUSE: MALEZA Y TIERRA	
CL= 2+084.62	0.600	717.029			716.429	ARRASTRE: AZOLVADO 5 %.	
						PENDIENTE DEL CAUSE: 2.082 %	
-10.000	TN			2.236	714.793	DRENA HACIA LA: IZQUIERDA	
-9.000	TN			2.220	714.809	<b>CROQUIS DE LOCALIZACIÓN</b> 	
-8.000	TN			2.203	714.826		
-7.000	TN			2.187	714.842		
-6.000	TN			2.170	714.859		
-5.000	TN			2.154	714.875		
-4.000	TN			2.137	714.892		
-3.000	TN			2.137	714.892		
-2.000	TN			2.140	714.889		
-1.000	TN			0.569	716.460		
CL= 2+084.62				0.600	716.429		
1.000	TN			0.593	716.436		
2.000	TN			0.586	716.443		
3.000	TN			0.579	716.450		
4.000	TN			2.028	715.001		
5.000	TN			2.016	715.013		
6.000	TN			2.015	715.014		
7.000	TN			2.000	715.029		
8.000	TN			1.994	715.035		
9.000	TN			1.989	715.040		
10.000	TN			1.984	715.045		
<b>LUGAR Y FECHA DE ELABORACIÓN: JULIO 2020</b>							
<b>PROYECTO:</b> ELABORACIÓN DE ESTUDIO Y PROYECTO DE INGENIERÍA DEL CAMINO: PERIFERICO DE IGUALA - FERMIN RABADAN, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA, <b>CARRETERA:</b> PERIFERICO DE IGUALA - FERMIN RABADAN <b>CADENAMIENTO DE LA OBRA:</b> CL= 2+084.62 <b>TRAMO:</b> DEL KM 0+000.00 AL KM 3+300.00 <b>ESVIAJE:</b> 19° ESVIAJE DERECHO <b>TOPÓGRAFO:</b> ING. MIGUEL AVALOS MELENDEZ <b>EQUIPO DE MEDICIÓN:</b> NIVEL FIJO							
ESTACION	(+)		(-)	LECT. INTERMEDIA	ELEVACIÓN	DATOS EN EL CRUCE DE LA OBRA	
						19° ESVIAJE DERECHO	
<b>DUBUJO DE LA OBRA</b>						<b>CROQUIS DE LOCALIZACIÓN</b> 	
<b>LUGAR Y FECHA DE ELABORACIÓN: JULIO 2020</b>						<b>LOSA</b> DE 0.80 m x 0.60 m SI PUEDE SER OBSERVADA VISUALMENTE	



ESTACIÓN		(+)	(-)	LECT. INTERMEDIA	ELEVACIÓN	DATOS EN EL CRUCE DE LA OBRA
<b>PROYECTO:</b> ELABORACIÓN DE ESTUDIO Y PROYECTO DE INGENIERÍA DEL CAMINO: PERIFERICO DE IGUALA - FERMIN RABADAN, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA,						
<b>CARRETERA:</b> PERIFERICO DE IGUALA - FERMIN RABADAN			<b>CADENAMIENTO DE LA OBRA:</b> CL= 2+127.09			
<b>TRAMO:</b> DEL KM 0+000.00 AL KM 3+300.00			<b>ESVIAJE:</b> 17º ESV. DERECHO			
<b>TOPÓGRAFO:</b> ING. MIGUEL AVALOS MELENDEZ			<b>EQUIPO DE MEDICIÓN:</b> NIVEL FIJO			
AGUAS	ARRIBA	0.600			716.846	MATERIAL EN EL CAUSE: MALEZA Y TIERRA
CL= 2+127.09						ARRASTRE: AZOLVADO 10 %.
-10.000	TN			1.882	715.564	PENDIENTE DEL CAUSE: 1.157 %
-9.000	TN			1.869	715.577	
-8.000	TN			1.856	715.590	DRENA HACIA LA: IZQUIERDA
-7.000	TN			1.843	715.603	
-6.000	TN			1.831	715.615	
-5.000	TN			1.818	715.628	
-4.000	TN			0.533	716.913	
-3.000	TN			0.547	716.899	
-2.000	TN			0.575	716.871	
-1.000	TN			0.598	716.848	
CL= 2+127.09				0.600	716.846	
1.000	TN			0.649	716.797	
2.000	TN			1.738	715.708	
3.000	TN			1.746	715.700	
4.000	TN			1.755	715.691	
5.000	TN			1.783	715.663	
6.000	TN			1.772	715.674	
7.000	TN			1.784	715.662	
8.000	TN			1.798	715.648	
9.000	TN			1.812	715.634	
10.000	TN			1.825	715.621	
LUGAR Y FECHA DE ELABORACIÓN: JULIO 2020						
<b>PROYECTO:</b> ELABORACIÓN DE ESTUDIO Y PROYECTO DE INGENIERÍA DEL CAMINO: PERIFERICO DE IGUALA - FERMIN RABADAN, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA,						
<b>CARRETERA:</b> PERIFERICO DE IGUALA - FERMIN RABADAN			<b>CADENAMIENTO DE LA OBRA:</b> CL= 2+127.09			
<b>TRAMO:</b> DEL KM 0+000.00 AL KM 3+300.00			<b>ESVIAJE:</b> 17º ESV. DERECHO			
<b>TOPÓGRAFO:</b> ING. MIGUEL AVALOS MELENDEZ			<b>EQUIPO DE MEDICIÓN:</b> NIVEL FIJO			
ESTACION	(+)	(-)	LECT. INTERMEDIA	ELEVACIÓN	DATOS EN EL CRUCE DE LA OBRA	
					17º ESV. DERECHO	
DUBUJO DE LA OBRA						CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
LOSA DE 3.00 m x 1.10 m SI PUEDE SER OBSERVADA VISUALMENTE						
LUGAR Y FECHA DE ELABORACIÓN: JULIO 2020						



## II.2.1 Programa de trabajo

La gestoría de los recursos económicos no tiene un plazo definido, sin embargo, piden como parte de los requisitos de este, tener la autorización de impacto ambiental para el procedimiento económico; por lo que se pide en consideración 5 años; sumándole lo antes citado y por las características y naturaleza del proyecto. Y, una vez otorgando el recurso esperado se dará inicio con las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción e instalación) y de ahí surgen otros factores, que causan demoras: mano de obra (absentismo y escasez), materiales (demora en los suministros), maquinaria (fallas mecánicas), Subcontratos (incumplimiento de los plazos acordados), Clima (lluvia), días inhábiles (absentismo de trabajadores) en relación al artículo 55 de la Ley Orgánica del Tribunal Federal de Justicia Fiscal y Administrativa, así como por el artículo 6° del Reglamento Interior del mismo, determina el calendario oficial de suspensión de labores.

Se le pide tome en consideración lo anterior y pueda evaluar y valorizar, se tiene la mejor disposición de apegarse a lo que se faculte, dándole el seguimiento ambiental en tiempo y forma. En la Gráfica de Gantt, que se presenta a continuación, establece el programa calendarizado de trabajo para la ejecución de la obra.

CONSULTA PÚBLICA



Concepto	Años																			
	1				2				3				4				5			
	Meses				Meses				Meses				Meses				Meses			
	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12
<b>ACTIVIDADES PREVIAS</b>																				
Estudios previos																				
Obtención de autorización																				
Obtención de recursos																				
<b>PREPARACION DEL SITIO</b>																				
Trazo del camino																				
Limpieza																				
Desmote y despalme																				
Colocación de contenedores (residuos sólidos urbanos)																				
<b>CONSTRUCCION E INSTALACIONES</b>																				
Cortes y terraplenes																				
Conformación de capa subrasante y base hidráulica																				
Compactación																				
Obras de drenaje																				
Carpeta asfáltica																				
Señalización																				
Limpieza																				
Reforestación																				
OPERACIÓN (tránsito vehicular)	Actividad permanente																			
MANTENIMIENTO/CONSERVACION	Actividad permanente																			



### II.3.2.1 Selección del sitio o trayectorias

Como la obra se trata de la modernización de un camino que ya existe, el criterio que se aplicó para la selección del sitio es que técnicamente tiene que ser en el mismo lugar del trazo existente en su misma trayectoria a excepción de los tramos nuevos propuestos en los que se eligieron los sitios con un criterio de dar cumplimiento a los requerimientos técnicos especificados y a la conservación del entorno natural, el cual está impactado por el crecimiento urbano.

### II.3.2.2. Sitios o trayectorias alternativas

No se plantearon trayectorias alternativas debido a que se consideró que el trazo existente es el que cuenta con las características y requerimientos establecidos por las normas y ya se encuentra existente; las pequeñas modificaciones a algunos tramos como son los propuestos para la eliminación, mejoramiento y atenuación de algunas curvas, se fundamentan en salvaguardar la seguridad de los usuarios de la vía de comunicación y se tomaron en base a un criterio técnico de ingeniería, y en los que se percató con antelación que no se corriera ningún riesgo de afectar alguna variable ambiental, llevándose a cabo recorridos en los trazos propuestos, con personal de las firmas de ingeniería que los propusieron.

### II.3.2.3. Urbanización del área

El sitio de interés para el proyecto cuenta con servicios públicos básicos a través de su trayecto tales como: electricidad, agua potable, vías de comunicación, recolección de residuos, etc.

Estos servicios son suficientes para satisfacer sus demandas durante la vida útil del proyecto; no se requiere la ampliación, rehabilitación de la infraestructura existente y/o la realización de obras adicionales

## II.3.3 Estudios de campo

Durante el presente proyecto se efectuaron en campo estudios Topográficos, Geotécnicos, Hidrológicos, Edafológicos y de Flora y Fauna, estos dos últimos para analizar y determinar las áreas de mayor importancia para su preservación durante el trazado del camino, además de realizar consultas técnicas utilizando material bibliográfico correspondiente a cada tema. A continuación, se detallan los estudios realizados:

### Estudios de campo

**Topográfico:** El objetivo de este estudio fue la realización del proyecto ejecutivo y geométrico.



**Geotecnia:** El objetivo del presente estudio es emitir las recomendaciones necesarias para la ejecución de los trabajos.

**Hidrológico:** De acuerdo con la ruta del trazo se realizó el estudio hidrológico con el fin de establecer las obras de drenaje necesarias para no interrumpir los escurrimientos naturales dentro de la zona del trazo.

**Edafológicos:** Este estudio es con el fin de caracterizar los tipos de suelo que se pueden encontrar dentro del trazo del proyecto, así como definir las condiciones físicas y/o químicas con las que cuenta el tipo de suelo donde se establecerá el proyecto. El estudio se realizó mediante un muestreo en la zona de estudio que consistió en la toma de una muestra superficial de suelo la cual fue descrita in situ por la Base Referencial Mundial de Recurso Suelo (1999).

Este estudio es complementado con la consulta técnica y bibliográfica por medio de las cartas geológicas, correspondientes al Estado de Guerrero, escala 1:250 000.

**Flora:** La identificación de especies vegetales se llevó a cabo directamente en campo, con toma de fotografías y colecta parcial de algunos ejemplares en la zona donde se realizará el camino a fin de tener la información necesaria para determinar la viabilidad del proyecto con respecto a las especies de flora y fauna. El muestreo en campo fue aleatorio simple donde se obtuvieron 6 sitios de muestreo realizando estudios por cuadrantes de 20 m<sup>2</sup> para determinar los valores de representatividad, abundancia y riqueza del estrato de árboles; cuadrantes de 5 m<sup>2</sup> para determinar los valores de representatividad, abundancia y riqueza del estrato de arbustos y 1m<sup>2</sup> para determinar los valores de representatividad, abundancia y riqueza del estrato de arbustos.

El tipo de vegetación y uso actual del suelo se obtuvieron de la carta INEGI Serie VI de este tema, a escala 1:250000 y del libro Vegetación de México de Rzedowski (1978) y Árboles Tropicales de México de Pennington y Sarukhán (2005), Al igual se realizaron análisis a través del Sistema de información geográfica para la evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT y. Se corroboraron los datos realizando una visita de campo, a la zona de estudio de exploración al sitio antes de los muestreos.

**Fauna:** El estudio de fauna se realizó en dos etapas; La fase de gabinete, en donde se revisó bibliográficamente la presencia de las especies animales posibles a encontrar en la zona de estudio, también se efectuaron preguntas directas sobre la fauna de la región a personas de las localidades y el muestreo en campo, el cual se realizó en transectos a lo largo de trazo se realizaron 3 transectos y 4 puntos de observación de aves, los muestreos se realizaron al alba y al atardecer de esta manera fue posible la observación directa de las especies, además, fue posible la búsqueda de especies mediante evidencia indirectas como rastros de materia fecal o cambios de piel.

**socioeconómico:** se realizó estudios socioeconómicos (censo y entrevistas) en las localidades por donde cruza la carretera que son las que se verán directamente beneficiadas con la construcción del camino. También se consideró el anuario estadístico del estado de Guerrero y el Sistema Nacional de Información Municipal (2008).



### II.3.3.2. Sitios o trayectorias alternativas

No se plantearon trayectorias alternativas debido a que es una modernización sobre un camino ya existente; las pequeñas modificaciones a algunos tramos como son los propuestos para la eliminación, mejoramiento y atenuación de algunas curvas, se fundamentan en salvaguardar la seguridad de los usuarios de la vía de comunicación y se tomaron en base a un criterio técnico de ingeniería, y en los que se percató con antelación que no se corriera ningún riesgo de afectar alguna variable ambiental, llevándose a cabo recorridos en los trazos propuestos, con personal de las firmas de ingeniería que los propusieron. Además, que la urbanización de la zona no permite otra forma de considerar otro proyecto geométrico que resultara en una mejor alternativa económica y ambiental ya que se busca evitar un incremento adicional a las alteraciones ya existentes en cuanto al medio ambiente y a la población.

### II.3.3.3. Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad

Los terrenos donde se ejecutará el camino corresponden a propiedad Federal a cargo de la Secretaria de Comunicación y Transporte Centro Guerrero en el Municipio de Iguala de la Independencia

### II.3.3.4. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias

En el proyecto el uso de suelo es un camino que pasa por vegetación predominantemente agrícola de cultivo permanente y de temporal, así como de zona urbana con remanentes de vegetación secundaria de selva baja caducifolia y pastizales.

Según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, y el SIGEIA el uso del suelo en las colindancias de la trayectoria del derecho de vía del proyecto es: Predominantemente agrícola.

### II.3.3.5. Urbanización del área

El sitio de interés para el proyecto es evidentemente periurbano

### II.3.3.6. Área natural protegida

**No existe ningún área Natural dentro o cercana al sitio del proyecto**



### II.3.3.7. Otras áreas de atención prioritarias

De acuerdo con la investigación de información realizada en el contexto regional del sitio del proyecto no se observa ningún sitio histórico, ni ningún elemento que pudiera requerir el consentimiento del Instituto Nacional de Antropología e Historia o de algún punto de interés especial y/o ecosistema frágil.

## II.4 Preparación del sitio y construcción

Se describirán las obras y actividades principales del proyecto de acuerdo con la fase que corresponda, especificando sus obras provisionales, asociadas y servicios requeridos, etc. Para este proyecto de la “MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: PERIFÉRICO DE IGUALA - FERMÍN RABADÁN, TRAMO: DEL KM. 0+000 AL KM. 3+300, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA, EN EL ESTADO DE GUERRERO” no será necesario hacer brechas y/o caminos de acceso, ni campamentos., ya que se contrata personal de las zonas cercanas al proyecto, y del personal de la empresa que ejecute el proyecto se pedirá que rente sitios de la gente de la zona, para poder favorecer de manera económica a la localidad; y sobre las brechas se trabaja sobre una vía existente y de los bancos de material se pedirá de sitios autorizados.

- Las obras civiles para realizar

Se comprometerá considerar la integración de dispositivos y señalamientos que faciliten la conducción y propicien la seguridad de operación en relación con las normas de la SCT y de la STPS en el caso de las etapas de preparación y construcción. Así como obras complementarias que deberán considerarse, de las cuales destacan las siguientes:

**Almacenes, bodegas y talleres:** Se establecerá un almacén provisional para el resguardo de materiales que se localizará en el derecho de vía y al frente de obra, y se reubicará según el avance de la obra misma. Sus dimensiones serán de aproximadamente 11 m<sup>2</sup> y su estructura será hecha a base de madera, cartón y lamina. La ubicación se recomendará que sea en lugares ya abiertos, quedando prohibida el retiro de vegetación para su instalación, así como el almacenar materiales inflamables, grasas, aceites y/o combustibles, por lo que únicamente se guardarán herramientas básicas y materiales para la construcción.

**Campamentos y dormitorios:** Los trabajadores serán originarios principalmente de las localidades contiguas al proyecto, por lo que no será necesaria la construcción de campamentos o dormitorios ya que al término de cada jornada laboral los trabajadores regresarán a sus hogares. Y de los que trabajen en la empresa que ejecute el proyecto, rentaran en la zona para así favorecer de manera económica a los de las localidades donde descansen.

**Instalaciones sanitarias:** Únicamente durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán sanitarios móviles en una proporción de 1 por cada 20 trabajadores por medio de una empresa que ofrezca este servicio; la misma empresa, se encargará de ofrecer el mantenimiento de los sanitarios y de la recolección y tratamiento del agua residual que se genere. La ubicación de los sanitarios será acorde al avance de obra, en lugares estratégicos



**Bancos de material:** Para el abastecimiento de material para el relleno, nivelación y la construcción del tramo carretero, el proyecto deberá de emplear los bancos autorizados en materia ambiental y vigente. Así no ocasionara abrir brechas y/o caminos de acceso, se tiene que por donde pasara el proyecto ya existen bancos abiertos.

**Sitios para la disposición de residuos:** Los residuos que se prevé que se generarán durante las actividades de preparación del sitio, son los que se derivarán de las actividades de desmonte de vegetación, estos serán resguardados para su posterior uso en la reforestación. Y sobre los residuos domésticos (bolsas y envases de plástico, latas, papel, basura orgánica, etc.) que generarán las cuadrillas de trabajadores. Serán depositados en contenedores apropiados con tapa, indicando el tipo de residuo que se deberá depositar en los mismos, clasificándola en basura orgánica e inorgánica, para que posteriormente se recolecten al final de cada jornada laboral y se dispongan en el relleno sanitario municipal. Los contenedores de residuos estarán localizados al frente de obra y se reubicarán conforme el avance de esta.

No se contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo durante la etapa de construcción de la obra se prevé el uso de lubricantes, aditivos y aceite de dos tiempos, aceites usados, filtros, grasas, estopas, pinturas y todo residuo tipificado como residuos peligrosos conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, para prevenir algún impacto se pedirá que dichos residuos serán clasificados, separados y contenidos por tipo de residuo y recolectados semanalmente por una empresa autorizada para tales fines. Las bitácoras de dicho servicio serán guardadas y reportadas a la SEMARNAT para la verificación de dicho cumplimiento

**Patios de maquinaria:** Ya que la maquinaria va avanzando con la construcción de la Carretera, los patios de maquinaria se ubicarán al frente de obra, en el área de derecho de vía, así mismo, por las dimensiones del proyecto no se considera que se requiera un área específica para ello, a consecuencia de la escasa maquinaria que se requerirá para el proyecto. En caso de requerir una superficie como patio o taller provisional, se ubicará dentro de terrenos de algún asentamiento rural cercano al camino y que presenta áreas aptas para dicho fin.

**Planta de asfalto:** Se pretende utilizar la planta de asfalto más cercana y que cuente con los permisos correspondientes, la cual dará abastecimiento durante la duración de la etapa de construcción, por lo que no será necesario instalar una planta de asfalto en el lugar del proyecto ya que los materiales serán adquiridos y transportados de esta última al frente de trabajo respectivo del proyecto.

**Aguas residuales:** El proyecto no contempla la generación de aguas residuales, a excepción de las generadas por el uso de los sanitarios móviles; estas aguas residuales serán recolectadas por la misma compañía que se contrató para otorgar el dicho servicio.

Los procedimientos constructivos que se describen a continuación tienen como objetivo, marcar una secuencia lógica en las etapas de construcción de la obra, con la finalidad de optimizar los recursos destinados para la ejecución de los trabajos.

Antes de iniciar los trabajos, en los cuales entrará en acción la maquinaria, es necesario que la empresa ganadora implemente una brigada de campo para la identificación señalándolas con marcas de cal o pintura, según sea el caso, a efecto de que se determine cuáles obras deberán tratarse de forma manual, cuáles serán efectuadas por la constructora y cuales por los propietarios de las instalaciones, y se advierta a los operadores de maquinaria pesada las precauciones a seguir, toda vez que el daño que se ocasione a dichas instalaciones, será reparado con cargo a los recursos de la contratista, y sólo



serán motivo de pago, aquellos trabajos de reubicación y/o demolición señalados en el catálogo de conceptos del contrato.

Las obras inducidas comunes podrán ser ejecutadas por la empresa ganadora del concurso, y se ejecutarán y pagarán conforme a lo establecido en el respectivo catálogo de conceptos y su especificación particular. A continuación, se mencionan cuáles son las obras inducidas comunes:

- 1.- Conexión provisional de líneas y descargas de drenaje existentes al momento de realizar las excavaciones y obras, para mantener el servicio, así como su reinstalación definitiva.
- 2.- Conexión provisional de líneas y tomas de agua potable existente al momento de realizar las excavaciones y obras, para mantener el servicio, así como su reinstalación definitiva.
- 3.- Demolición de construcciones alojadas a lo largo de la vialidad.
- 5.- Desmante.

#### PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Durante la ejecución del proyecto no se construirán nuevos caminos de acceso, se utilizarán los ya existentes para el transporte de maquinaria, equipo y personal.

#### Desmante

Este trabajo se realizará en toda el área comprendida dentro de los ceros del proyecto geométrico, Se realizará El desmante o deshierbe consiste en el retiro de la vegetación, arbóreas, arbustivas y en general, retirando el producto de estas actividades de la zona del camino de proyecto y disponiendo de él en la forma indicada por la Supervisión de Obra. no hay vegetación que este en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010; y sobre árboles que se encuentren con un diámetro relevante se respetara.

Tipo de residuo	Descripción del manejo
Suelo vegetal	El suelo vegetal será utilizado para la reforestación que se propone realizar
Material vegetal	El material arbustivo y herbáceo será mezclado con el suelo para ser utilizado como suelo vegetal en las zonas descritas anteriormente.

#### Despalme

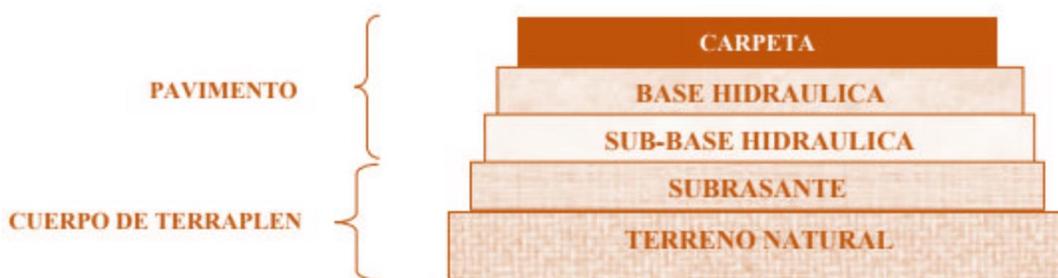
Este trabajo se realizará en todo el ancho de la superficie comprendida entre la línea de los ceros de las terracerías del proyecto, se despalmará el área de desplante de los terraplenes y el área donde se realizarán cortes, desalojando la capa superficial del terreno natural (capa vegetal), para eliminar el material que se considere inadecuado para la construcción de las terracerías. El material producto del despalmado, se desperdiciará colocándolo en el lugar que indique la Supervisión de Obra, siempre que no interfiera con las labores de construcción para su posterior uso en la reforestación. Para prevenir la erosión durante la etapa de preparación del sitio sobre la superficie a trabajar se harán riegos de agua en pipas y de esta manera evitar el acarreo por erosión de la superficie en preparación; para garantizar la estabilidad de los taludes se arroparán éstos con el mismo material con el que se despalmó.



## Cortes

En los tramos, anchos y espesores señalados en el proyecto geométrico y/o los que expresamente indique la Supervisión de Obra, una vez realizados los despalmes, se procederá a efectuar los cortes necesarios para encontrar los niveles de desplante de las terracerías, la calidad del material producto de los cortes realizados en todo el tramo en estudio es poco variable, por lo que según lo que indique la supervisión de obra, una vez analizados los materiales resultantes de los cortes, podrán o no utilizarse para construir los nuevos terraplenes. Para dar por terminado un corte, se verificará el alineamiento, el perfil y la sección en su forma, anchura y acabado con lo fijado en el proyecto geométrico y lo ordenado por la Supervisión de Obra. Se realizará por medio de maquinaria pesada en la mayoría de los casos. Se le llama corte porque la maquinaria corta el material natural por capas de 20 a 40 cm y acumula el material en montones que serán retirados por cargadores frontales y camiones de volteo.

Compactación del terreno natural en el área de desplante de los terraplenes y/o cama de los cortes, así como en la superficie descubierta al escarificar. En los tramos indicados en el proyecto geométrico y/o donde expresamente señale la Supervisión de Obra, y una vez realizada la excavación en los cortes, se procederá a perfilar la sección de acuerdo a proyecto y la superficie descubierta (cama de los cortes, desplante de los terraplenes superficie descubierta al escarificar, etc.), se deberá compactar en un espesor de veinte (20) centímetros hasta alcanzar como mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) de su peso volumétrico seco máximo determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO estándar, para hacer más fácil el proceso de Re compactación, se recomienda aplicar riegos pasados de agua, dejar reposar por lo menos treinta (30) minutos y después aplicar energía de compactación. Si durante la compactación de la capa de desplante se detectan zonas inestables (rebote elástico), estos se deberán tratar eliminando el material inestable para sustituirlo por material de banco, ya sea material en greña o material grueso dependiendo de la inestabilidad del bache; el relleno de las zonas inestables se hará por capas, con espesor máximo de veinte (20) a treinta (30) centímetros y compactadas al noventa y cinco por ciento (95%) de su peso volumétrico seco máximo determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO estándar, si es material en greña y si es material no compactible, éste se deberá bandear con tractor de orugas D-5, D-6 o similar, procurando que la banda del tractor pase por lo menos cuatro (4) veces por cada punto de la superficie a tratar.



## Construcción de terraplenes, (para alcanzar niveles de proyecto)

En los subtramos, anchos y espesores señalados en el proyecto geométrico y/o lo que expresamente indique la Dependencia, si el nivel de la rasante así lo requiere, habiendo compactado el terreno



natural, se procederá a la formación de los terraplenes en capas de veinte 20 cm de espesor, compactadas al noventa y cinco por ciento (95%) de su peso volumétrico seco máximo determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO estándar, con material producto de los cortes o alguno de los bancos indicado en el estudio de bancos

#### Construcción de la capa subrasante utilizando material de banco

Se procederá a la construcción para las ampliaciones del camino, de la capa subrasante de treinta (30) cm de espesor, empleando para ello material de banco, al cual una vez homogenizado, se le incorporará la humedad óptima, se tenderá y compactará hasta alcanzar como mínimo el cien por ciento (100%) de su peso volumétrico seco máximo determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO estándar. Se recomienda que la construcción de la subrasante se realice en dos (2) capas de quince (15) centímetros cada una. Las principales funciones de la capa subrasante es. recibir y resistir las cargas del tránsito que le son transmitidas por el pavimento, transmitir y distribuir de modo adecuado la cara de tránsito al cuerpo del terraplén Cuando el proyecto o la Supervisión de obra así lo indiquen, se procederá a la construcción de las obras de drenaje, que se ejecutarán de acuerdo con lo señalado en la Normativa SCT, según lo indicado en N-CTR-CAR-1-01-005/00. Excavación para canales, N-CTR-CAR-1-01-007/00. Excavación para estructuras. Así mismo, una vez terminados los trabajos de pavimentación, se procederá a la construcción de las obras complementarias, las cuales se ejecutarán de acuerdo con lo señalado en las siguientes normas: N-CTR-CAR-1-03-003/00. Cunetas

#### Pavimento

##### Base hidráulica

Cuando las terracerías estén terminadas, dentro de las tolerancias fijadas en las normas, sobre la capa subrasante perfectamente compactada y nivelada, se construirá la capa de base hidráulica con un espesor de veinte (5) cm. y compactándola hasta alcanzar como mínimo el cien por ciento (100%) de su peso volumétrico seco máximo determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO modificada. Para la construcción de esta capa, se utilizará material seleccionado, con tamaño máximo de treinta y ocho (38) mm (1 ½”) obtenido de banco, autorizado. Si para el mezclado y tendido se emplea una moto conformadora, se extenderá parcialmente el material y se procederá a incorporarle agua por medio de riegos y mezclados sucesivos hasta alcanzar la humedad óptima fijada en el proyecto y obtener uniformidad en granulometría y contenido de agua. A continuación, se tenderá y dará la compactación que indica el proyecto sin olvidar que, en las tangentes, el proceso de compactación se inicia de las orillas hacia el centro y en las curvas, de la parte interior de la curva hacia la parte exterior, Según Norma

##### Riego de impregnación

Se barre la superficie y se limpia la parte superior de la base y se impregna con emulsión asfáltica. Se cumple con la norma N- CTR-CAR-1-04-004/00. Se coloca un riego de impregnación para que cuando se termine la base el riego la aglutine. El riego se realiza con una emulsión asfáltica. Pero no se aplicará sobre superficies con agua, cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo, cuando la velocidad del viento impida que la aplicación del asfalto sea uniforme y cuando la temperatura de la superficie por impregnar esté por debajo de los 15°C

##### Riego de liga



Se aplicará un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica. El riego facilita la unión de capas de pavimento y se aplicará una vez que ha fraguado el riego de impregnación. Se efectuará una emulsión asfáltica de rompimiento rápido.

Carpeta asfáltica:

Se construye una carpeta de concreto asfáltico de 5 cm de espesor. La mezcla será elaborada en planta y en caliente. El tendido se efectuará compactándola al 95% de su peso volumétrico determinado.

El riego de sello

Se coloca para impermeabilizar la carpeta asfáltica y evitar infiltraciones de agua y desprendimientos.

señalización

Una vez terminada la superficie de rodamiento asfáltica, se aplicarán las marcas, dispositivos y señales elevadas sobre el pavimento y sobre objetos adyacentes a este, tal como se indica en los planos de proyecto de señalamiento horizontal y vertical y/o lo que ordene la Supervisión de obra, las cuales se ejecutarán de acuerdo con lo señalado en la Normativa para la Infraestructura del Transporte, Normas, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, según lo indicado en las siguientes normas:

N-CTR-CAR-1-07-001/00. Marcas en el pavimento

N-CTR-CAR-1-07-002/00. Marcas en guarniciones

N-CTR-CAR-1-07-003/00. Marcas en estructuras y objetos adyacentes a la superficie de rodamiento

N-CTR-CAR-1-07-004/00. Vialitas y botones

N-CTR-CAR-1-07-005/00. Señales verticales bajas

N-CTR-CAR-1-07-006/00. Señales verticales elevadas

N-CTR-CAR-1-07-007/00. Indicadores de alineamiento

N-CTR-CAR-1-07-016/00. Señalamiento y dispositivos para protección de obra.

A continuación, se señalan algunos de los requisitos que se consideran más importantes a menos que el proyecto los modifique.

A.- Placa: Deberá utilizarse lámina galvanizada calibre 16, con ceja perimetral, cuyo espesor es de 1.52 mm y con peso aproximado de 12.2 Kg/m<sup>2</sup>. No se aceptará en ningún caso, que las placas estén integradas por módulos.

B.- Poste: El poste será de fierro PTR galvanizado cal. catorce (14) con dimensiones de 2" X 2" y longitud de, 3.05 a 5.0 m, único o doble dependiendo de la altura del talud y las dimensiones de la placa y disposición de esta.

A 10 cm de la parte inferior del poste, se construirá una cruceta con una varilla de 20 cm de longitud y 3/8" de diámetro, soldándola en su parte media al poste.

C.- "Orejas" Estos elementos se harán utilizando lámina galvanizada calibre 14 serán de figura trapezoidal, con dimensiones de 4 y 9 cm en las bases y 6 cm de altura, con una perforación ovalada



al centro de 20 X 12 mm (3/4" X 1/2") y serán fijadas a la placa de la señal con soldadura de electrodos de 2.28 mm de diámetro, clase E-

7018.

D.- "Color" Colores a emplear, de acuerdo con los patrones de color estipulados en el Apéndice 4 de "El Manual", para la terminación de las señales:

1.- Preventivas: Fondo en amarillo tránsito con CINTA REFLEJANTE ADHERIBLE DE ALTA INTENSIDAD, símbolos, caracteres y filete impresos con tinta serigráfica color negro.

2.- Restrictivas: Fondo en blanco con CINTA REFLEJANTE ADHERIBLE DE ALTA INTENSIDAD, símbolos, letras y filete impresos con tinta serigráfica en color negro y rojo.

3.- Informativas: a) De identificación: (poste de kilómetro) Se harán en lamina plana galvanizada con fondo en color blanco con CINTA REFLEJANTE ADHERIBLE DE ALTA INTENSIDAD; letras números, flechas, escudos y filete impresos con tinta serigráfica en color negro. Las esquinas serán redondeadas con un radio de tres (3) cms.

b) De recomendación: Fondo en color blanco con CINTA REFLEJANTE ADHERIBLE DE ALTA INTENSIDAD, letras y filete impresos con tinta serigrafía en color negro.

c) De servicios y Turísticas: Fondo de placa y tablero adicional con CINTA REFLEJANTE ADHERIBLE DE ALTA INTENSIDAD azul y símbolos, letras, fechas y filete con tinta serigráfica en color blanco y negro.

4.- De destino: Fondo color verde con CINTA REFLEJANTE ADHERIBLE DE ALTA INTENSIDAD; filete, caracteres, letras y números impresos con Alta Intensidad color blanco.

e) Indicadores de curva peligrosa: (OD-12)

Fondo en amarillo con CINTA REFLEJANTE ADHERIBLE DE ALTA INTENSIDAD y símbolo impreso con tinta serigráfica color negro.

f) De información general:

Fondo en blanco con CINTA REFLEJANTE ADHERIBLE DE ALTA INTENSIDAD; impresos con tinta serigráfica en color negro.

El equipo que se utilice para la colocación del señalamiento horizontal y vertical será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas o la última norma vigente de esta



secretaría. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

Para la aplicación o colocación de las marcas en el pavimento se considerará lo señalado; Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se aplicarán o colocarán las marcas estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. Para su limpieza se utilizará agua a presión o una barredora. No se permitirá la aplicación o colocación de marcas sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Secretaría.

Para la aplicación de pintura. Las marcas en el pavimento se aplicarán conforme a las dimensiones, características y colores establecidos en el proyecto o aprobados por la Secretaría, sobre los puntos premarcados o dentro de los contornos delineados. Cuando se utilice pintura convencional, se aplicará la pintura definitiva sobre los puntos premarcados en el caso de rayas o dentro de los contornos previamente delineados cuando se trate de símbolos o letras, utilizando equipo autopropulsado o manual según el tipo de marca. La película de pintura que se aplique será del tipo, ancho y espesor que indique el proyecto.

Cuando se utilice pintura termoplástica, la temperatura de aplicación será la recomendada por el fabricante, que normalmente es superior a noventa (90) grados Celsius e inferior a doscientos (200) grados Celsius. La película de pintura que se aplique será del tipo, ancho y espesor que indique el proyecto.

Para aplicación de micro esferas retro reflejante A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, sobre la película de pintura fresca se colocarán microesferas retro reflejantes. Cuando se utilice un equipo autopropulsado, la incorporación de las microesferas se hará en forma automática al momento de la aplicación de la pintura; cuando se haga con equipo manual, éstas se incorporarán inmediatamente después de aplicada la pintura. En cualquier caso, la dosificación será la adecuada para proporcionar el coeficiente de retrorreflexión mínimo establecido en el proyecto. El tiempo de secado, tanto de la pintura de las marcas pintadas como de los adhesivos de las marcas preformadas, se determinará en obra, considerando las recomendaciones del fabricante y las condiciones ambientales en el sitio de los trabajos. Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de las marcas en el pavimento hasta que hayan sido recibidas por la Secretaría, junto con todo el tramo de carretera.

#### Reforestación

Con el material realizado en la etapa de preparación se usará para la a los márgenes de la carretera con vegetación nativa, a fin de compensar

Dentro de las actividades provisionales se tendrán las medidas de mitigación y se dará cumplimiento con la presentación de los términos y condicionantes que la autoridad establezca y en los tiempos. Para este proyecto, el objetivo es procurar que los diversos impactos negativos que se originen durante el desarrollo de las actividades en el proceso constructivo de la modernización de la carretera sean eliminados y (o mitigadas en cada una de las etapas correspondientes con la finalidad de que la obra se desarrolle en armonía. durante la ejecución de las distintas obras que engloba el proyecto se debe atender lo siguiente:

- evitar al máximo la contaminación del suelo, agua y aire.



- evitar al máximo la destrucción de la vegetación. se reforzará con la delimitación de las áreas, para no irse a un área que no esté autorizada, con señalamientos alusivos, constantes capacitaciones, y la supervisión visual de los trabajos.
- no utilizar el fuego para la eliminación de ningún desecho o material de cualquier naturaleza.
- evitar al máximo la erosión de los suelos.
- no cazar.
- disponer o desechar los residuos sólidos de forma ambiental apropiada.

## II..5 Operación y mantenimiento.

Los trabajos a que se refiere en la siguiente parte son los de conservación y mantenimiento del tramo: repintar las líneas divisorias de carriles, reposicionar fantasmas y señalamientos, reparación de la carpeta asfáltica, limpieza de la carpeta, del derecho de vía y de las obras hidráulicas, así como mantenimiento de áreas verdes.

A continuación, se mencionan los programas de conservación preventiva y correctiva, así como el programa de conservación rutinaria de la SCT que deben de llevarse a cabo para el mantenimiento de las carreteras, para que tengan un adecuado funcionamiento y mayor vida útil, que pueden ser tomados en cuenta para aplicar a este tipo de caminos.

1. Prever el programa inicial de conservación preventiva y correctiva que deberá ser actualizado anualmente. Entregar programa actualizado al centro SCT.
2. Identificar terraplenes y cortes que presenten en el momento de la inspección, problemas de inestabilidad, movimientos inaceptables, derrumbes, erosiones, etc.
3. Inspeccionar las condiciones físicas de las estructuras que presenten problemas.
4. Inspeccionar los sitios y señales con problemas.
5. Contratar la ejecución de los estudios de las vialidades. Enviar el estudio terminado, indicando la alternativa de solución que considere más adecuada al centro SCT.
6. Preparar el programa de obra de la alternativa aprobada por la SCT para los trabajos de reconstrucción en caso de ser necesaria, de acuerdo con los resultados de los estudios. Acordar su ejecución con la Dirección General del Centro SCT correspondiente.
7. Suspender los trabajos durante su proceso de ejecución de manera permanente hasta concluirlos, realizando el control de calidad de la obra.
8. Cercado e invasión del derecho de vía. Reforestación en su caso. Retiro de derrumbes, basura y limpieza de la superficie de rodamiento. Falta de señales que pongan en peligro al usuario o lo desorienten. Destrozos en jardinería.
9. Baches, calavereo, grietas, deformaciones, etc., en el pavimento.
10. Limpieza de cunetas y derecho de vía.



## 11. Daños en el camino por efecto de accidentes.

Ahora en relación con la prevención, los accidentes que con más frecuencia se pueden presentar, son los siguientes: Atropellamiento de peatones, Choque de vehículos contra estructuras. Para estos tipos de accidentes, muy comunes en las carreteras de México, no existen planes de emergencia; los pobladores del lugar y los servicios médicos más cercanos serán los que brinden apoyo a quienes se vean envueltos en estos accidentes.

Ahora dentro del Programa de mantenimiento:

1. Reposición de señales, estas se llevarán a cabo cada vez que una señal deba reponerse o cambiarse con el fin de brindar un adecuado señalamiento y se prevengan accidentes.
2. El mantenimiento general del pavimento se puede realizar de manera constante, como mantenimiento rutinario llevando a cabo tareas como los trabajos de calavereo, riego de sello, reposición de material pétreo, fantasmas, pintura, etc. Este mantenimiento se efectúa cada vez que se requiera, según el tramo y el estado de deterioro. De la misma manera deberá dársele un mantenimiento periódico en el que se incluyan las actividades como bacheo, renivelación, reencarpetado y mantenimiento general; la periodicidad deberá incluirse según los reportes del estado del pavimento y el programa de mantenimiento general a lo largo de la vida útil de la carretera.
3. Mantenimiento de áreas verdes que incluye, poda, deshierbe y riego.
4. Tipo de reparaciones a sistemas, equipos y obras. Incluir aquellos que durante el mantenimiento generen residuos líquidos y sólidos peligrosos y no peligrosos.
5. Mantenimiento preventivo.  
Esta etapa consiste en la realización de trabajos de conservación en los que no se requiere de herramientas especiales o de gran tamaño para procedimientos como reposición de señales, chequeo de luminarias en zona urbana, pintura, reposición de material de la superficie de rodamiento, poda y mantenimiento de las áreas verdes.
6. Mantenimiento mayor.  
Este mantenimiento consiste en trabajos en los que se requiere del cierre de un carril de la vialidad con el fin de realizar trabajos de reencarpetado o mantenimiento mayor de la superficie de rodamiento y colocar señales de peligro.
7. Verificación del nivel de servicio.  
Esta actividad consiste en la realización de recorridos de prueba con un vehículo de diseño y con cuatro pasajeros que determinarán el nivel de servicio de la vialidad que cubre todos los aspectos de los cuales por mencionar algunos se tienen: Confiabilidad, adecuado señalamiento, comodidad, maniobrabilidad y visibilidad, verificación del nivel de servicio, Los recorridos de chequeo son actividades encaminadas al control y supervisión de los trabajos de mantenimiento y de operación del camino.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	ACTIVIDAD
OBRAS DE DRENAJE	Limpieza de cunetas y contracunetas Limpieza de alcantarillas Limpieza de canales de entrada y salida Reparación de obras de drenaje
DERECHO DE VÍA	Desmante



## OBRAS DIVERSAS

## CARPETA ASFÁLTICA

## SEÑALAMIENTO

Obras marginales  
 Rastros  
 Acotamientos  
 Taludes  
 Desviaciones  
 Contención  
 Bacheo  
 Pintado de líneas  
 Calavereo  
 Colocación de letreros

La maquinaria empleada en la operación consta de una camioneta tipo pick-up para el transporte de personal y cuadrillas de trabajo requeridas para la operación del camino. Para las cuadrillas de mantenimiento donde se requiera, para el camino se transportarán en camión de volteo o en las camionetas para tal fin junto su equipo; así mismo, también se requiere de un camión para recolección de residuos y de la basura generada en la limpieza de la carpeta y obras anexas como las alcantarillas, drenes y cunetas, así como para el transporte de las cuadrillas de trabajo. En este sentido, eventualmente, se requerirá de equipos para el mantenimiento menor como bacheo y calavereo o para la colocación y reposición de señales y pintura en la superficie de rodamiento

Una suposición de dicho programa de mantenimiento pudiera ser la siguiente:

Bacheo del pavimento Cada 2 años  
 Reparación de algunas losas Cada 5 años  
 Mantenimiento del señalamiento Permanente  
 Deshierbe del derecho de vía Cada 1 año  
 Reparación de taludes Permanente  
 Revisión y reparación de estructuras Permanente  
 Limpieza de la vialidad. Permanente

## II.6. Requerimiento de personal e insumos

Para la realización de este proyecto será necesario contratar personal calificado y especializado, en cantidad suficiente, mismo que se hará cargo del control de los trabajos que realicen los operadores de maquinaria y equipo. Todo esto será responsabilidad de la empresa constructora.

La calidad y tipo de personal propuesto podrá ser modificado por la empresa que resulte ganadora en el proceso de licitación correspondiente al proyecto.

### 1. Personal

La duración de la ocupación diaria será de 8 horas y en ocasiones de 12 horas. Los turnos podrán variar entre uno y dos diarios dependiendo de las condiciones climatológicas, económicas presupuestales, etc.



Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón

En la región existe gran oferta de mano de obra calificada y no calificada para las diferentes etapas y fases del proyecto, no se considera que se requiera la contratación de personal foráneo para las actividades de la obra, tampoco el proyecto provocará fenómenos migratorios permanentes o temporales ya que el personal que se ocupará será propio de la región.

Especialidad	cantidad	Etapa del proyecto	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo	disponibilidad
Ing. Superintendente	1	Toda	Calificada	fijo	-
Ing. residente	1	todas	Calificada	Fijo	-
Ing. Auxiliar	2	todas	Calificada	Fijo	-
Topógrafo	2	Construcción	Calificada	Fijo	-
Sobrestante	2	Todas	Calificada	Fijo	-
Cabo de personal	4	Todas	No Calificada	Temporal	si
Oficial albañil	4	Construcción	Calificada	Temporal	si
Oficial fierro	3	Construcción	Calificada	Temporal	si
Oficial carpintero	5	Construcción	Calificada	Temporal	si
Intendente de maquinaria	1	Todas	Calificada	Temporal	si
Operador de maquinaria pesada	10	Todas	No Calificada	Temporal	si
Chofer de vehículo ligero	12	Todas	Calificada	Temporal	si
Mecánico	2	Operación y mantenimiento	Calificada	Temporal	si
Mecánico eléctrico	2	Operación y mantenimiento	Calificada	Temporal	si
Soldador	2	Operación y mantenimiento	Calificada	Temporal	si
Ayudante de albañilería	5	Construcción	No Calificada	Temporal	si
Ayudante general	37	Todas	No Calificada	Temporal	si



Ayudante mecánico	6	Operación y mantenimiento	No Calificada	Temporal	si
Ayudante mecánico -eléctrico	2	Operación y mantenimiento	No Calificada	Temporal	si
Especialidad	cantidad	Etapas del proyecto	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo	disponibilidad
Ayudante soldador	2	Todas	No Calificada	Temporal	si
Checador de material	3	Construcción	Calificada	Temporal	si
Jefe de laboratorio	1	Construcción	Calificada	Temporal	si
Laboratorista	2	Construcción	Calificada	Temporal	si
Encargado de trituradora	1	Todas	No Calificada	Temporal	si
Encargado de planta de asfalto	1	Construcción	Calificada	Temporal	si
Operador de trituradora	2	Construcción	Calificada	Temporal	si
Operador de planta de asfalto	2	Todas	Calificada	Temporal	si
Administrador general	1	Todas	Calificada	Fijo	-
Ayudante administrador	2	Todas	Calificada	Temporal	si
Almacenista	1	Todas	Calificada	Temporal	si
Secretaria	2	Todas	Calificada	Temporal	si

### II.7.1 Insumos

El volumen de los materiales será determinado al momento de licitar la obra y serán adquiridos en bancos de materiales y establecimientos especializados de la región.

No se instalarán campamentos en el área de construcción, los campamentos se instalarán en localidades cercanas al proyecto; lugar donde estarán los dormitorios y comedores.

### II.7.2 Recursos naturales renovables.

RECURSO EMPLEADO	ETAPA	VOLUMEN	FORMA DE ADQUIRIRSE	MODO DE EMPLEO
------------------	-------	---------	---------------------	----------------



<b>MADERA</b>	construcción	A estimar	En comercio, locales	Como cimbra para moldes en guarniciones
<b>AGUA</b>	Construcción	A estimar	En comercio, locales	Agua purificada para el personal Agua cruda para los trabajos

### II.7.3. Materiales y sustancias

Material	Etapas	Fuente de suministro	Forma de manejo y traslado
Material de banco para formación de terraplén	Preparación del sitio.	Bancos indicados	Camiones volquetes de 7 mts. cúbicos
Concreto de f'c=250 Kg/cm <sup>2</sup>	Construcción		Trompos de 7 mts,
Subbase y base	construcción	Bancos indicados	Camiones volquetes de 7,14 y 24 mt <sup>3</sup>
Emulsiones asfálticas para riego			En pipas de 42,000lt
Concreto asfáltico		En volquetes de 7,14,24 y 30 mts, cúbicos	
Pintura de tránsito	Proveedor	Cubeta de 19 lts. O barril de 200 litros	
Señales preventivas y restrictivas de lámina cal.16	Preparación, Construcción	Proveedor	Desarmadas en camión de carga

### II.7.4. Sustancias

Las emulsiones asfálticas que se utilizarán para los riegos de impregnación se encuentran formadas por hidrocarburos y sales derivadas del petróleo como el azufre, algunos detergentes, grasas y algún agente emulsificante que se encarga de mantener las partículas de la mezcla homogéneamente en suspensión. Sin embargo el uso de las emulsiones asfálticas catiónicas se ha incrementado en los últimos años en toda la República debido a que son aceptables porque a diferencia de las que se usaban con anterioridad que para su aplicación se mezclaban con queroseno, Diesel o petróleo diáfano, éstas se ligan con agua que después de haber cumplido como agente de licuefacción y suspensión posterior al riego, se pierde por evaporación o infiltración al subsuelo, como lo que es, simplemente agua, no teniendo impacto alguno sobre el suelo o subsuelo. No se considera sean sustancias peligrosas para el uso que se les va a dar pues no son corrosivas, ni inflamables, ni tóxicas, mucho menos biológico-infecciosas o explosivas. La pintura que se utilizará para el señalamiento horizontal de la carretera es del tipo de las vinílicas que como todas éstas ahora ya no contienen plomo, por lo que no contaminan al ambiente.

### II.7.5. Energía y combustibles



Se utilizará combustible Diesel para los equipos pesados que trabajarán en la obra y en los bancos de material, así como también para los volquetes que se harán cargo del acarreo del material desde los bancos.

No se presume que se almacene ningún tipo de combustible. Los volquetes serán abastecidos de manera similar por sus propietarios o bien cargarán directamente en alguna estación de servicio antes mencionada. Cantidades de Diesel y gasolina a utilizar por la maquinaria para la modernización de la obra.

El volumen del combustible y lubricantes dependerán del número de maquinaria y equipo a utilizar por la empresa que resulte ganadora en la licitación correspondiente.

Material	Fuente de suministro	Forma de manejo y traslado.
Diesel	Estación de servicio	Bomba dispensadora
Gasolina	Estación de servicio	Bomba dispensadora
Aceite lubricante	Estación de servicio	Latas
Grasa	Estación de servicio	inyectores

## II.7.6. Maquinaria y equipo

Equipo y maquinaria utilizados durante cada una de las etapas del proyecto

Maquinaria	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmosfera (g/s) <sup>2</sup>	Tipo de combustible
camión de volteo	80	Nivel mínimo	Diesel
Tractor D-6	85-105		Diesel
Moto conformadora	85-105		Diesel
Cargador frontal	85-105		
Retroexcavadora	85-105		Diesel
Pipas de 10000l			Diesel
Vibro compactador	85-105		Diesel
Barredora	85-105		Diesel
Nodriza	85-105		Diesel
Camioneta pic-up	30-60		Gasolina
Generador eléctrico	30-60		Gasolina

Para mitigar estos niveles de ruido, se utilizarán equipos de protección y seguridad adecuados, reduciendo los decibeles; en cuanto a la población, no afectará, por ser una labor en zona abierta con zonas arbóreas los lados de la obra, lo que generará naturalmente, un efecto de amortiguación y mitigación de los niveles de ruido. No se requerirán grandes cantidades de insumos; y si para la mano de obra para el desarrollo de la obra, por lo que no se considera se deba presentar ningún plan o programa específico para asegurar el abasto de bienes, la dotación de servicios básicos, asistenciales, de seguridad y protección al ambiente, sanitario ni de salud.

Asimismo, no se considera se acrecienten las necesidades de equipamiento ni el mediano ni a largo plazo, por la esta obra. No es necesaria la creación de centros de educación e investigación



que permitan cubrir las necesidades de mano de obra calificada. No se considera que por la obra se requiera o genere la ampliación de asentamientos humanos.

## II.8. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Para el abandono del sitio se retirará todo el material sobrante y la infraestructura temporal de apoyo. Sin embargo, el proyecto será permanente.

## II.9. Residuos.

A continuación, se indican los residuos que se presentarán en las etapas de construcción y operación, los cuales se pueden considerar válidos para ambas etapas. La disposición final se hará donde lo indiquen las autoridades municipales.

### Residuos sólidos

El primer tipo de residuo que se va a generar será el suelo y residuos vegetales producto del desmonte y despalle. Una parte del material vegetal desmontado se almacenará para la reforestación que se realizará al final de los trabajos. Otro tipo de residuo serán los productos de los cortes, que se utilizarán para la construcción de terraplén.

El otro tipo de residuos que se van a generar serán el resultado de la estancia de los trabajadores en el área, los residuos serán papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio. Considerando el factor de generación de basura de 0.450 kg/persona/día.

En cuanto a los residuos peligrosos, cabe mencionar que se prevé la generación de basura industrializada como bolsas de papel, empaques de cartón, vidrio y plásticos, entre otros; considerados como residuos sólidos industrializados, así como latas vacías o con algún contenido de pinturas, solventes, aceite o lubricantes, aceites usados y estopa impregnada de grasas, éstos últimos considerados como residuos peligrosos de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, Los residuos industrializados se generan en los patios de maquinaria y talleres y se dispondrán temporalmente en un almacén dentro de los patios de maquinaria, en este lugar se estabilizarán aquellos que lo requieran, una vez hecho esto los residuos peligrosos de acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, así como la NOM-003-SCT2-1994 y la NOM-011-SCT2-1994, posteriormente se embalará y pondrá a disposición de una empresa autorizada por SEMARNAT para disposición definitiva de estos materiales peligrosos.

En cualquier caso, la generación de residuos será mínima, se estima que podrá ser entre 60 y 70 Kg/mes, adicionalmente estos materiales serán residuos de materiales de operación o de mantenimiento de maquinaria lo que implica una condición de bajo riesgo para el suelo y agua, por lo mismo con el cumplimiento de las reglamentaciones en vigor se generará un impacto mínimo al ambiente.

Otro tipo de residuos sólidos serán los dejados por los usuarios de la carretera. Normalmente, estos consisten el papel, latas de aluminio, restos de alimentos, bolsas de plástico, etc. Por las características rurales de la zona, no es raro que también se deposite cascajo y otros materiales de desecho. Estos



desechos tendrán que ser recogidos periódicamente y depositados, según las autoridades lo establezcan.

Residuos líquidos.

La principal fuente de líquidos no peligrosos es el agua de consumo humano, esta tiene tres componentes, la utilizada para beber que debe ser potable (3 litro/día " humano), y las requeridas para la higiene, más la que se genera como producto de los desechos orgánicos. Dada la naturaleza del uso, las dos últimas necesidades utilizan fundamentalmente agua cruda.

Respecto al agua de los desechos humanos, en los frentes de obra se instalarán sanitarios que serán portátiles, la empresa que rente el servicio deberá dar mantenimiento diario a este equipo.

## II.9. Generación de gases efecto invernadero

Identificar por etapa si el proyecto:

II.2.8.2. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>, entre otros.

II.2.8.3 Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

Emisiones en la atmósfera.

Durante la construcción, se van a generar polvos durante casi todas las actividades, estos polvos van a ser dispersados en el aire y depositados en los alrededores. También van a haber emisiones a la atmósfera por parte de los automotores, pero estas van a ser pocas en comparación con las que generen durante la operación del tramo.

Durante la operación de la carretera, la única actividad relevante será el tránsito vehicular. Se estima que el umbral máximo de circulación será de 1000 unidades/día.

El tránsito vehicular en el tramo implicará la emisión de bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y partículas suspendidas. Las cantidades y concentraciones de las emisiones varían dependiendo de los siguientes factores: Densidad del flujo vehicular, tipo de combustible (gasolina o Diesel), calidad de combustible (magna sin Diesel), el estado de desgaste de los motores, aceite quemado por efecto de desperfectos mecánicos

Los factores mencionados no pueden ser estandarizados a condiciones constantes, ya que son características que oscilan entre un vehículo y otro. Adicionalmente, la dispersión de los contaminantes, al igual que la emisión, dependerá de varios factores: Velocidad del viento, temperatura ambiental, humedad relativa, concentración inicial del contaminante.

Por lo anterior, se considera que no existen a lo largo del trazo condiciones de confinamiento para las diferentes emisiones y las estaciones climatológicas cercanas indican al menos velocidades de vientos mayores a 5 m/s lo que asegura que las capas de mezclado y la distancia de dispersión se alcanzarán rápidamente en cualquier punto del trazo, por lo que el problema de un impacto del aire no sea importante. En conclusión, se prevé que en el área de estudio las emisiones vehiculares contaminantes no alcanzarán una concentración importante en la atmósfera y que las condiciones atmosféricas prevalecientes son suficientes para dispersar las emisiones al medio que cuenta con un fuerte valor



de resiliencia para manejar el impacto. Las afectaciones típicas al ambiente por la construcción de vías de comunicación se enlistan a continuación, en la mayoría de los casos existen medidas de mitigación para cada uno de los impactos.

**Desmante y Despalme.** El desmante es la primera actividad que genera un efecto adverso significativo sobre la vegetación y la fauna del sitio, así como sobre las características del suelo, aumentando la susceptibilidad a la erosión. De igual manera, las características del paisaje natural son modificadas, debido a que se talan los árboles que se encuentren sobre el trazo y se eliminan arbustos y hierbas a lo largo del área que será ocupada directamente por el terraplén del tramo. En particular, la capacidad de infiltración del agua superficial se ve disminuida, puesto que, al retirar la vegetación, la velocidad de escurrimiento del agua aumenta y por lo tanto disminuye la cantidad de agua que se infiltra. Así mismo, el sombreado producido por la vegetación arbórea se elimina, lo que trae como consecuencia una mayor insolación y calentamiento del suelo, aumentando así la evaporación de forma muy puntual. El despalme consiste en eliminar la capa de tierra vegetal que cubre el suelo del sitio donde se construirá el terraplén. El espesor de la capa removida varía según las condiciones del terreno. Lo anterior genera un impacto sobre la calidad del suelo, el cual será posteriormente modificado de manera permanente por las siguientes etapas de la construcción de la carretera. A diferencia del desmante el despalme afectará principalmente a la vegetación de poca altura, tal es el caso de las hierbas y algunos arbustos, localizados en el área donde se construirá el terraplén. Los impactos derivados tanto del desmante como del despalme serán atendidos mediante la realización de un proyecto de reforestación.

**Construcción de los terraplenes** Para el tendido de terraplén es necesario compactar las diferentes capas de material. Esta compactación cambia permanentemente las características del suelo en el sitio del terraplén, disminuyendo su capacidad de infiltración, ello solamente ocurre en una estrecha franja (área de la carpeta asfáltica), sin que ello constituya afectaciones significativas para las áreas aledañas o en la recarga de acuíferos.

**Construcción de subbase hidráulica** Los principales impactos generados por este tipo de actividad están dados por el acarreo de materiales de acamellonamiento, el uso de agua para la elaboración de mezclas, el tendido del material, su compactación y los movimientos de equipos. El terreno se afecta previamente por las actividades de construcción del terraplén por lo que obras como la compactación y el tendido del material, de la base y subbase, no tiene repercusiones ambientales considerables. En lo que respecta al acamellonamiento de materiales sobre el derecho de vía, el impacto consiste en una afectación momentánea del suelo, cuyas repercusiones no son significativas y los efectos serán circunscritos al propio derecho de vía. La instalación de un proyecto de reforestación de las superficies afectadas mitigará el impacto ocasionado.

**Tendido de carpeta asfáltica.** El impacto que se deriva del uso de una planta de asfalto radica principalmente en emisiones de contaminantes a la atmósfera, polvos durante la fabricación de los agregados, así como algunos derrames insignificantes de emulsiones asfálticas y problemas con los recipientes en los que se almacena dicho material. No obstante, al utilizar una planta ya establecida bajo normas correspondientes, estos impactos quedan circunscritos a su área de operación y no son imputables a las obras de pavimentación del camino.

Las actividades de riego de emulsiones asfálticas (impregnación y liga), así como el tendido y compactación de la carpeta, base asfáltica y carpeta de graduación abierta, se realizan directamente sobre la base que previamente se tendió sobre la subrasante y el terraplén, por lo que los impactos al ambiente derivados de estas actividades son sobre un área que ha perdido sus características naturales,



producto de obras anteriores. Durante el riego de emulsiones asfálticas se emiten gases contaminantes, producto de estas, los cuales afectan momentáneamente la calidad del aire. Sin embargo, estas emisiones son menores, siendo solamente susceptibles de afectación los trabajadores en el frente de obra, para quienes se contempla el uso de equipos de protección correspondientes. El manejo de maquinaria y equipo para aplicar los riegos se realiza principalmente utilizando el propio camino y su derecho de vía, por lo que sus afectaciones a las áreas circunvecinas son poco relevantes. Puede ocurrir que sobre la carpeta se depositen derrames accidentales de aceites y gasolinas, pequeños fragmentos de hule de llantas y residuos del asfalto pulverizado por la abrasión que produce la fricción de los neumáticos. Estos serán atendidos inmediatamente y removidos del sitio para evitar afectaciones hacia otros sitios.

Movimiento y operación de maquinaria y equipos. Durante el desarrollo de las actividades preliminares, así como en la construcción y la operación del trazo, la maquinaria y equipo con que se efectúan los trabajos deberá ser trasladado de un lugar a otro. Para lo anterior se aprovecha el derecho de vía o por caminos ya existentes. Los impactos producidos por el movimiento y operación de maquinaria y equipos, así como por el acarreo de material, consisten básicamente en afectaciones al tránsito vehicular, ruidos y emisiones. El transporte de materiales y la movilización de equipo pesado en el sitio y a lo largo de la obra, se realiza durante las etapas involucradas para su construcción. Los impactos en todos los casos son similares, variando únicamente en intensidad, dependiendo de la cantidad de viajes. Dentro de las distintas etapas de construcción, la fase de terracerías es la que conlleva una mayor frecuencia de viajes y por lo tanto un mayor impacto. de igual forma se humedecerá las áreas para evitar emisiones de polvo.

Permanencia de personal en la obra. La realización de estas obras requiere de la contratación temporal de mano de obra calificada y no calificada, lo cual trae beneficios para la región. Este personal ocasiona impactos relacionados con sus actividades cotidianas tales como la generación de residuos domésticos, aguas negras y la incursión en los alrededores del área de trabajo. Los residuos pueden tener repercusiones sobre la calidad del suelo, y por ende en la salud de los propios obreros. Se deben contemplar baños portátiles con servicio de limpieza adecuado a cargo de una empresa especializada.

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

Se afectará el ambiente por la realización de los trabajos de desmonte, despalme y la impermeabilización de una porción del derecho de vía por la conformación de la carpeta asfáltica.

Habrà pérdida de vegetación natural secundaria por efecto del desmonte. El suelo, sin la capa vegetal quedará temporalmente expuesto a erosión por corrientes de agua superficial en época de lluvias y, finalmente, quedará impermeabilizado por efecto de la obra, sobre todo, la superficie de rodamiento, perdiéndose parte de la infiltración. Las demás afectaciones al ambiente están controladas, como fue señalado en el párrafo anterior, sin embargo, en forma accidental se producen afectaciones, estas se originan por desconocimiento del medio, por agentes naturales, o bien en forma accidental. Entre los más frecuentes debe señalarse: los errores en la operación de la maquinaria o de sus servicios, el comportamiento negativo de los empleados, los accidentes con la maquinaria y equipo de transporte, etc. La operación de maquinaria y equipo conlleva daños por accidente, en la mayoría de las ocasiones estos son dentro del ámbito de la construcción, pero en ocasiones pueden trascender afectando otros vehículos y en ocasiones personas ajenas a la construcción. Finalmente, no debe descartarse la



posibilidad de agentes naturales extraordinarios que pueden provocar daños en la vialidad, daños que también pueden trascender la obra de infraestructura. Este último tipo de contingencias también puede presentarse durante la operación de la vía general de comunicación.

ETAPA	ACCIÓN	AFECTACIÓN
Etapa de Preparación del Sitio	Uso de maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de PTS, SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub> e Hidrocarburos a la atmósfera.</li> <li>• Compactación del suelo.</li> <li>• Uso de combustible y aceites.</li> </ul>
Construcción	Campamentos  Asfaltado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de residuos sólidos, no peligrosos (residuos de alimento, cartón, latas, madera, vidrio etc.)</li> <li>• Generación de aguas residuales.</li> <li>• Compactación del suelo</li> <li>• Afectación momentánea al paisaje</li> <li>• Colocación de la carpeta asfáltica.</li> <li>• Generación de residuos correspondientes al asfaltado.</li> <li>• Afectación total al paisaje.</li> </ul>

Medidas de seguridad

Programas de emergencia en caso de contingencias provocadas tanto por factores internos como por fenómenos naturales.

En el caso de que pueda existir el vertimiento accidental de algún material peligroso ya sea combustibles, aceites (nuevos o usados), la contratista estará preparada para tal efecto con personal capacitado y poder recoger una capa suficiente de material terrígeno impregnado del área que se haya impactado y transportarla en volquetes hasta un lugar que posea una superficie de losa de concreto o pavimento y verterla y extenderla para su aireamiento y con ello su posterior evaporación de volátiles sin tener que contaminar el subsuelo, ahí se dejará por tiempo suficiente (4-6 meses), hasta que se demuestre con métodos de laboratorio que el material pueda ser reincorporado al suelo.



En el caso de algún fenómeno natural propio de la región como lo son las inundaciones provocadas por tormentas tropicales y huracanes que se dan de vez en cuando por estas latitudes la contratista estará pendiente de retirar sus equipos del área de trabajo con tiempo suficiente cuando el Comité Estatal de Emergencias indique que sea inminente que algún meteoro se encuentre cerca del área de influencia del proyecto. Esto con la finalidad de evitar que combustibles y aceites nuevos y/o usados que son propios de la maquinaria puedan contaminar los cuerpos de agua cercanos al área del proyecto.

- Programa sanitario preventivo y correctivo.

Puede decirse que la prevención de la contaminación ambiental por medio de heces fecales y deposiciones del personal que labora en la obra pueda causar, será realizada con la colocación y utilización de las letrinas mencionadas en párrafos anteriores. No se considera tener que corregir alguna situación al respecto, pero si fuera el caso se recogerán las deposiciones y se ubicarán en las letrinas correspondientes para su correcto manejo.

Sin embargo, la presencia de una brecha existente a lo largo de este Proyecto, así como las zonas agrícolas que se encuentran en el mismo, ayudara a que la ejecución de este proyecto tenga un impacto al ambiente con menor intensidad que si se tratara de una apertura de camino nueva.

En este sentido, se hace mención de que además de minimizar el impacto ambiental a largo plazo como ya se mencionó. Este proyecto significara un importante beneficio para el factor social ya que como se indica anteriormente las comunidades involucradas tienen como principal actividad económica la ganadería y la agricultura además de que se comunicaran de forma más eficiente a las localidades cercanas a la zona del proyecto, contarán con una vía de acceso con tiempos y costos de recorrido menores con lo que pueden proveerse de materias e insumos necesarios para su producción y de la misma forma la exportación de sus productos será más fácil y redituable lo que significara un factor importante en el desarrollo



# CAPÍTULO III



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



**COMUNICACIONES**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón

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

#### III. 1. INFORMACIÓN SECTORIAL

La construcción del proyecto “MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: PERIFÉRICO DE IGUALA - FERMÍN RABADÁN, TRAMO: DEL KM. 0+000 AL KM. 3+300, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA, EN EL ESTADO DE GUERRERO”, es una obra que pretende mejorar las condiciones de vida de las poblaciones cercanas y por las que atraviesa el proyecto, ya que con él camino se contará con una vía de acceso en menor tiempo y a menor costo, lo que facilitara la entrada de los servicios básicos para las poblaciones involucradas en el proyecto.

Actualmente la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en conjunto con las entidades federativas contemplan la construcción de vías de comunicación que favorezcan la calidad de vida de las poblaciones marginadas al reducir las distancias y tiempos de recorrido.

La zona en que se ubica el proyecto **NO** ha sido declarada como Parque Nacional, ni como zona especial de protección extraordinaria o zona susceptible de riesgo ecológico, sin embargo, el proyecto contempla un tratamiento atenuador y compensatorio, así como las prevenciones requeridas para aminorar algún posible Impacto Ambiental no deseable. El proyecto se enlaza con los lineamientos en materia de protección al medio ambiente como lo mandata los lineamientos de la federación enfocada en la sustentabilidad de los proyectos y realizando un análisis de compatibilidad con los mismos, en el cual el marco legal y jurídico como base de toda legislación a la que se hará referencia en este capítulo, es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que es el órgano supremo del cual emanan todas las Leyes; posteriormente las Leyes y Reglamentos normativos en materia ambiental y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM'S) que de estas resultan.

#### **CONSTITUCIÓN POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS**

##### Artículo 4

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

##### Artículo 25

El desarrollo se debe dar de forma sustentable, sujetando al sector público y privado a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidado su conservación y medio ambiente.

##### Artículo 27

Se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, evitando la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pudiera sufrir en perjuicio de la sociedad.



## CUMPLIMIENTO Y VINCULACIÓN

El presente proyecto al realizar la evaluación de impacto ambiental que es el principal instrumento de la política ambiental cumple de manera cabal con lo mandado en nuestra máxima ley de buscar la sustentabilidad.

Al presentar la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional se dan a conocer en sus diferentes apartados las características del proyecto, así como los impactos ambientales que generarían estableciendo asimismo procedimientos de prevención y mitigación a dichos impactos.

Con esto se pretende lograr un desarrollo sostenible, equilibrado y que detone en el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, evitando la destrucción de los elementos naturales.

### III.1.1 Ordenamientos jurídicos federales

### III.1.2. Análisis SIGEIA.

Se aplicó la herramienta Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental, SIGEIA en línea de SEMARNAT (Secretaría de Manejo de Recursos Naturales) para determinar si el sitio del proyecto se encuentra total o parcialmente dentro de algún área de importancia ambiental o de aplicación jurídica ambiental.

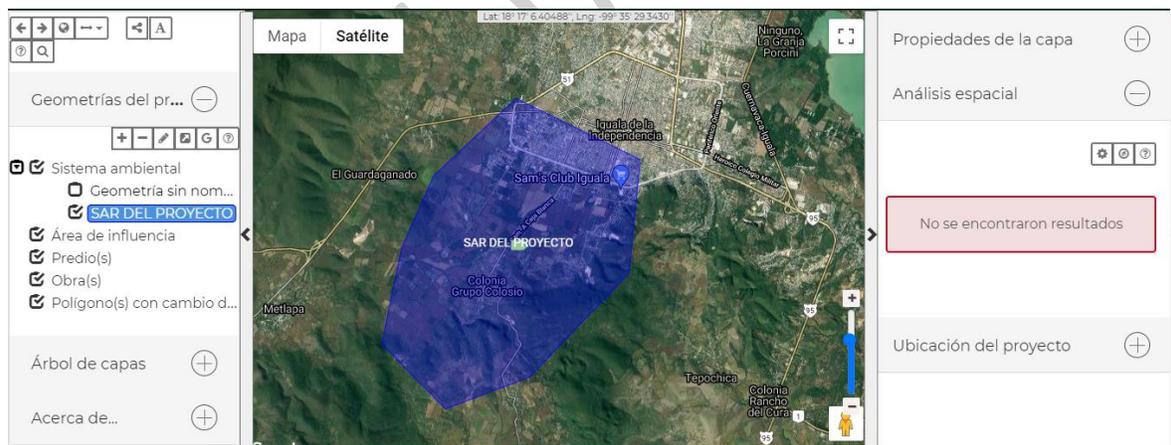


Ilustración 5 análisis SIGEIA

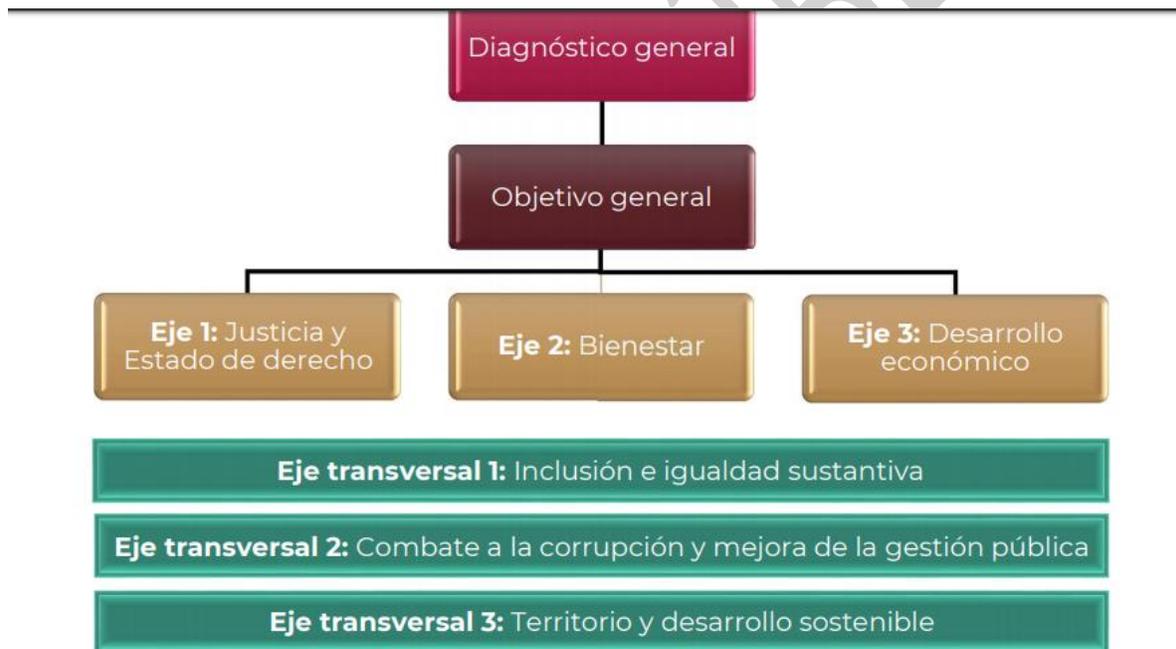


<b>Categoría</b>	<b>Instrumentos Jurídicos Vinculantes</b>	<b>Resultado Análisis del SIGEIA</b>
<b>Instrumentos Jurídicos Vinculantes</b>	OE Local	No hay capas que intercepten
	Regional 1 Regional 2 Regional 3 Regional 4	No hay capas que intercepten
	OE Marino	No hay capas que intercepten
	OE Gral. del Territorio	No hay capas que lo interceptan
	ANP Federal ANP Federal ANP Federal Zonas núcleo ANP Zonificación ANP Estatal ANP Municipal Instrumentos Urbanos	No hay capas que intercepten
	<b>Importancia Ambiental</b>	Manglares
Humedales		No hay capas que intercepten
Sitios RAMSAR		No hay capas que intercepten
AICA		No hay capas que lo interceptan
Regiones Hidrológicas Prioritarias		No hay capas que la interceptan
Regiones Marinas Prioritarias		No hay capas que la interceptan
Regiones Terrestres Prioritarias		No hay capas que intercepten
UMAS		No hay capas que intercepten
SIGEIA		



### III.1.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, en donde se establecen los instrumentos que enmienda que cualquier actividad productiva; deberá de observar lo que establecen los planes de desarrollo estatal y municipal, dentro de sus ejes del Plan Nacional de Desarrollo marcan las políticas de desarrollo atendiendo al mismo tiempo la protección del ambiente; es por ello que en esta sección hacemos referencia al Programa Nacional de Desarrollo 2019 – 2024, el cual consta de un objetivo general, tres ejes nacionales y tres estrategias transversales, estas últimas con sus respectivos objetivos y líneas de acción, dentro de este marco de referencia México, a través de los retos y desafíos con los que se enfrenta para impulsar el detonante que demanda su población se ve obligado a establecer instrumentos que encaminen cada una de las acciones del desarrollo sin descuidar el entorno ambiental junto con sus recursos naturales renovables y no renovables; en este sentido las administraciones público federales en cada administración del ejecutivo federal se presenta el Plan Nacional de Desarrollo.



#### VINCULACION

La ejecución del presente proyecto representará una alternativa de crecimiento económico sostenido a nivel local, toda vez que se contaría con infraestructura carretera permitiendo la generación de empleos en beneficio de un sector de la población que podrá percibir un ingreso digno y mejorar su calidad de vida, al mismo tiempo que el proyecto ofrecerá servicios de calidad. Con la presentación del presente estudio se coadyuva al cumplimiento de las líneas de acción antes mencionadas, dado que durante el desarrollo del proyecto propuesto se procurará la sustentabilidad ambiental, administrando eficiente y racionalmente los recursos naturales, logrando así, afianzar el desarrollo económico local sin comprometer el patrimonio natural del entorno y sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras.



En apego a este criterio el proyecto se alinea con la nueva política nacional donde se mandata como prioridad:

En materia de políticas Sociales:

#### Desarrollo sostenible

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

En materia de economía:

#### Construcción de caminos rurales

Este programa, ya en curso, permitirá comunicar 350 cabeceras municipales de Oaxaca y Guerrero con carreteras de concreto; generará empleos, reactivará las economías locales y desalentará la migración.

### **CUMPLIMIENTO Y VINCULACIÓN**

El proyecto se relaciona con el objetivo, estrategia y políticas que señala el Plan Nacional de Desarrollo específicamente en lo mencionado en líneas arriba, dado que uno de los objetivos del gobierno federal es mejorar la conectividad entre las diversas regiones del país con comunidades marginadas para así crear un desarrollo sustentable. Motivo por el cual el proyecto no presenta inconveniente alguno para su ejecución, en virtud de que al contar con infraestructura carretera de mayor calidad y funcionamiento se permitirá una mejor movilidad en el transporte de personas y mercancías de manera sustentable y cumplirá con el mandato de favorecer a las poblaciones más vulnerables.

En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar: i) el 12% de la superficie nacional está designada como área protegida,



sin embargo 62% de estas áreas no cuentan con programas de administración; ii) cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país; iii) se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual; iv) la producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB; v) para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable; y vi) se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento.

### III.1.2 PLAN DE DESARROLLO ESTATAL 2016-2021

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, traza los objetivos de las políticas públicas y establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa los indicadores que permitirán medir los avances obtenidos.

Se contempla como prioridad:

4. Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal: un Guerrero que logre el desarrollo de todas las regiones de la entidad, para lo cual se deberá actuar con sentido de equidad y de idoneidad a la capacidad productiva de cada una de las regiones. El reto principal será abatir la pobreza y la marginación en las regiones con menor desarrollo humano. Para cambiar el rostro a la entidad es indispensable que ninguna región se quede atrás.

Objetivo 2.8.- Manejo sustentable del territorio y los recursos naturales.

Estrategia 2.8.1. Garantizar el buen manejo del territorio y los recursos naturales

Líneas de Acción.

- Homologar la legislación ambiental y recursos naturales, armonizadas con las nacionales y estableciendo la transversalidad del tema en otras leyes estatales y municipales.
- Establecer mecanismos y programas que impulsen y garanticen el manejo integral de los recursos naturales tendientes a la certificación nacional e internacional.
- Impulso a los sistemas que obtienen productos del bosque como, madera, maguey, palma, carbón, resinas, etc. que den un uso diversificado al territorio y a los recursos.
- Garantizar mecanismos concurrentes de pago por servicios ambientales a zonas de bosque y selvas, que sean un programa eficiente que garanticen la provisión de agua, captura de carbono y biodiversidad
- Implementar una estrategia estatal de biodiversidad.
- Implementar el plan estatal de energía y cambio climático
- Implementar la estrategia estatal para la adaptación y mitigación del cambio climático
- Promover la concurrencia de dependencias en el Plan Estatal de manejo de los recursos naturales y el agua
- Impulsar el sistema Estatal de manejo de ecosistemas costeros y humedales
- Garantizar el manejo sustentable de residuos sólidos y peligrosos.
- Establecer mecanismos más eficientes para la obtención de Manifiestos de Impacto Ambiental
- Garantizar la corresponsabilidad con demás instancias y órdenes de Gobierno para el manejo integral de las cuencas hidrológicas.



- Implementar la obligatoriedad de la elaboración de los planes de ordenamiento ecológicos locales (POEL).
- Generar e implementar en los Municipios del Estado los correspondientes Atlas de Riesgos para minimizar los impactos de los fenómenos naturales.
- Aprovechamiento legal de flora y fauna enlistada en la NOM-059-SEMARNAT 2010. Para el impulso a la conservación y aprovechamiento sustentable.
- Crear el Instituto de Energía y Cambio Climático Estatal
- Establecer el plan de reducción de emisiones por tipo de sector.
- Establecer mecanismos para la inversión pública y privada en materia de energías alternativas y limpias.
- Establecer como línea estratégica la inclusión de la perspectiva de equidad de género en todos los proyectos y programas que la secretaría maneja.
- Establecer el sistema estatal de información ambiental para consulta y planeación del desarrollo sustentable.

Establecer el sistema estatal de áreas naturales protegidas

- Impulsar la investigación y la innovación en temas de biodiversidad, energías alternativas, inventarios de recursos naturales, capacitación y formación.
- Apoyo a la competitividad del sector forestal, mediante el fortalecimiento y acompañamiento de sus sistemas productivos, la comercialización y apertura de mercados verdes.
- Impulsar el sistema de verificación vehicular (homologado con el de la Ciudad de México)
- Establecer y volver más eficiente el sistema de recaudación estatal ambiental y crear un fondo verde para reinversión de las recaudaciones
- Coordinarse con todas las instancias estatales y federales en estrategias transversales como cambio climático, biodiversidad y recursos naturales, a fin de garantizar el desarrollo sustentable del Estado.

Eje Transversal 6: Gestionar debidamente la ecología.

Líneas de acción

- Asegurar el apego irrestricto, la actualización y la aplicación de la normatividad y las regulaciones en materia ambiental, así como de medidas de vigilancia y sanción para evitar la violación de la reglamentación por emisiones y contaminación de suelos y agua, la tala clandestina y el tráfico de especies amenazadas.
- Impulsar el rescate de ecosistemas con acciones correctivas como reforestación y monitoreo de los ecosistemas, así como acciones preventivas enfocadas a la educación de la población en materia de cuidado del medio ambiente, consecuencias del cambio climático y reducción, reciclaje y reutilización de residuos, que promuevan cambios en los hábitos de consumo, que se incluyan en el marco educativo y se difundan en los medios de información públicos y privados.
- Promover la investigación en materia de medio ambiente en Guerrero, para conocer y preservar el patrimonio natural de los guerrerenses, proveer de información para la toma de decisiones y evaluar el impacto ambiental de distintas alternativas de intervención pública y privada. Concientizar a los grupos poblacionales sobre la necesidad de reforestar sus comunidades.
- Dar prioridad a la atención de los problemas ambientales derivados de la actividad humana en cada una de las regiones del Estado.



- Optimizar el empleo de todas las formas de energía disponibles en la actualidad, tanto las convencionales como las alternativas.
- Impulsar el uso de energía eléctrica alternativa.
- Revisar y modificar la legislación que regula la explotación forestal, a fin de evitar su sobreexplotación e inducir a que las empresas del sector compensen la afectación derivada de su actividad y se responsabilicen de la reforestación.
- Implementar un programa agresivo de reforestación con árboles maderables y frutales y seguimiento/ para asegurar resultados, en coordinación con las empresas relacionadas con la explotación forestal.
- Promover el desarrollo de plantaciones forestales para su explotación comercial.
- Incentivar económicamente las iniciativas comunitarias de conservación de bosques.
- Crear un programa de educación dirigida ganaderos y agricultores, a fin de evitar la devastación de zonas forestales.
- Crear programas para prevenir la desertificación de zonas boscosas.
- Promover la creación del Instituto de Investigaciones Forestales de Guerrero para desarrollar mejores técnicas de manejo de los bosques y tecnologías mejoradas para su explotación productiva.
- Crear un programa de reservas naturales protegidas en cada municipio del Estado, para preservar ecosistemas naturales de interés, en particular humedales costeros y manglares.
- Respalda el desarrollo de estudios para el conocimiento de la vida silvestre del Estado y el análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad mediante el apoyo y promoción de la investigación científica.
- Impulsar los proyectos de recuperación de animales silvestres del Estado en peligro de extinción.
- Implantar una política de sustentabilidad basada en el monitoreo, prevención y remediación de la contaminación, y en el uso racional de los recursos naturales y su preservación.
- Poner en operación un programa de monitoreo ambiental a nivel estatal.
- Elaborar e implantar, con la concurrencia del gobierno federal, un programa de restauración integral de las cuencas del Estado de Guerrero, con un modelo pragmático, replicable y flexible.
- Crear el Consejo Estatal de Cuencas, como autoridad estatal en materia de conservación del agua, atención a la erosión del suelo, reforestación de las cuencas estratégicas de captación de agua para abasto de centros de población y desarrollo sustentable de estas áreas geográficas.
- Implementar un Programa Estatal de Reforestación de todas las cuencas hidrológicas que permitan su aprovechamiento y reposición futura de los mantos freáticos.
- Instrumentar acciones para implementar el ordenamiento ecológico territorial del Estado, de los municipios y de la planicie costera y zona marina, y promover la capacitación y formación de personal para la instrumentación adecuada de los ordenamientos ecológicos territoriales. Mejorar, en colaboración con el gobierno federal, los sistemas de monitoreo de la calidad del agua de los ríos y cuerpos de agua del Estado.
- Integrar un Inventario Estatal de Emisiones a la Atmósfera y coadyuvar en la aplicación de medidas concretas orientadas a disminuir las emisiones de gases de efecto de invernadero en el Estado derivadas de la deforestación, el cambio de uso de suelo, las actividades productivas y los vehículos de motor.
- Mejoras en la generación y uso de energía, así como en el desarrollo, producción y uso de energías renovables, en el marco de la reforma energética federal.
- Impulsar un transporte público moderno y ecológico y la verificación vehicular obligatoria al servicio de transporte público y privado.
- Promover la actualización del Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.



- Crear el Instituto de Energía y Cambio Climático del Estado de Guerrero.

Estrategia 6.1. Garantizarla protección del medio ambiente y la ecología como principios para la conservación de la riqueza natural y la creación de cultura ambiental.

#### Líneas de acción

- Implementar campañas de concientización y cuidado del medio ambiente para preservar la riqueza natural y garantizar su conservación a futuras generaciones.
- Garantizarla creación de más zonas protegidas para la preservación de flora y fauna.
- Garantizarla explotación responsable de los recursos forestales y vigilar el estricto cumplimiento de la legislación en la materia.
- Crear un programa que permita identificar las distintas zonas ambientales y forestales, según su potencial y nivel de riesgo ambiental.
- Ampliar las campañas de forestación y reforestación, fortaleciendo las ya existentes.

### CUMPLIMIENTO Y VINCULACIÓN

El proyecto buscara dar seguimiento a las líneas de acción y objetivos que marcan el lineamiento de el Plan Estatal. Él se vincula con los objetivos, establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo, en el objetivo específico 2.8.1. donde se busca promover la sustentabilidad y promover la atracción de inversiones estratégicas generadoras de empleo y de valor agregado, mejorando la infraestructura carretera existente, lo que se traduce en una alternativa para el sector económico.

Además de que el proyecto se ajusta a los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo, en materia de generación de servicios y empleos también se contemplan los instrumentos legales relativos a la protección al medio ambiente.

Una vez que se han señalado lo que establece, El proyecto se ejecutará a lo que establece, asimismo con el propósito de cumplir en materia de protección ambiental, durante la ejecución del proyecto se aplicaran las medidas de prevención y mitigación aplicables con el objetivo de disminuir aquellos impactos ambientales que pueden ser perjudiciales para el medio ambiente, permitiendo la protección y conservación de los recursos naturales que aún existen en la zona y las adyacentes.

#### Programas de Desarrollo Regional Sustentable (Proders).

Previa consulta a las autoridades antes mencionadas se constató que para la región NORTE donde se construirá la obra, no se cuenta con Programas de Desarrollo Regional Sustentable que se hayan publicado mediante decreto, por lo que no existen restricciones relacionadas con la planeación regional y/o el uso sustentable de los recursos naturales en la zona de aplicación del presente.

#### PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA 2019

A la realización de este proyecto no se ha publicado en el Diario Oficial de la Federación el nuevo Programa no obstante se retoman las propuestas a presentar que coadyuvan a los ejes del actual Plan de Desarrollo Nacional



Objetivos de la estrategia nacional actual:

Lograr el desarrollo regional y el ordenamiento territorial de la nación, con visión de largo plazo.

Transitar hacia una red intermodal de comunicaciones y transportes integral, eficiente, sustentable, segura y moderna.

Lograr un sistema de verdadero respaldo a la competitividad nacional y superar la posición de nuestro país en este rubro, que nos ubica en el lugar 62 de 137 países calificados en el orbe.

Garantizar una infraestructura carretera que se vincule -sin cuellos de botella ni sitios de conflicto sin solución de continuidad- con las infraestructuras de puertos, vías férreas y aeropuertos y sin zonas de riesgo, y que incorpore el equipamiento conveniente para la conectividad de las telecomunicaciones modernas.

Resolver los puntos de conflicto con la infraestructura de las zonas urbanas, que permita el tránsito ágil y seguro de personas y bienes por el territorio nacional y que dé a todos 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 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.

Acciones del PNCF para 2019

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 carretera con una inversión de 14 mil 200 millones de pesos.

Se realizarán trabajos de conservación a los 40 mil 500 kilómetros 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.



PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA 2014-2018, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 29 de abril del Año 2014.

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

En el presente los mexicanos contamos con un clima económico, social y político con mayor certidumbre derivado de la planeación efectiva, así como de las reformas estructurales impulsadas por el Ejecutivo Federal y aprobadas por el Congreso de la Unión, originando un horizonte de gran dinamismo que permitirá superar los rezagos acumulados en diversas materias. Una de las condiciones para que México pueda alcanzar su máximo potencial es la inversión nacional y extranjera en los sectores que detonen el crecimiento sostenido y sustentable. Debido a que la infraestructura demanda grandes cantidades de recursos y los efectos sobre el nivel de crecimiento y desarrollo se concretan en el mediano y largo plazo.

Dentro del capítulo II del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes denominado “Alineaciones a las Metas Nacionales, señala los objetivos planteados por el Plan Nacional de Desarrollo (Anterior), mismos que están alineados a la gran visión de llevar a México a su máximo potencial, puntualizando en seis objetivos sectoriales esta visión general:

1. Desarrollar una infraestructura de transporte y logística.
2. Mejorar los servicios de transporte y logística.
3. Generar condiciones para una movilidad moderna y eficiente de personas.
4. Ampliar la cobertura y el acceso a mejores servicios de comunicaciones.
5. Llevar a cabo una modernización administrativa.
6. Desarrollar el sector con la creación de tecnología y capacidades nacionales.

#### **CUMPLIMIENTO.**

Por la naturaleza del proyecto este cumple con los objetivos planteados dentro de los programas anteriormente descritos, en virtud de que con la realización del proyecto se busca contar con una infraestructura de transporte y comunicaciones moderna la cual fomentará una mayor competitividad, productividad y desarrollo económico y social, por lo que el proyecto no contrapone las estrategias y líneas de acción establecidas.

### **III.2. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)**

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular



o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

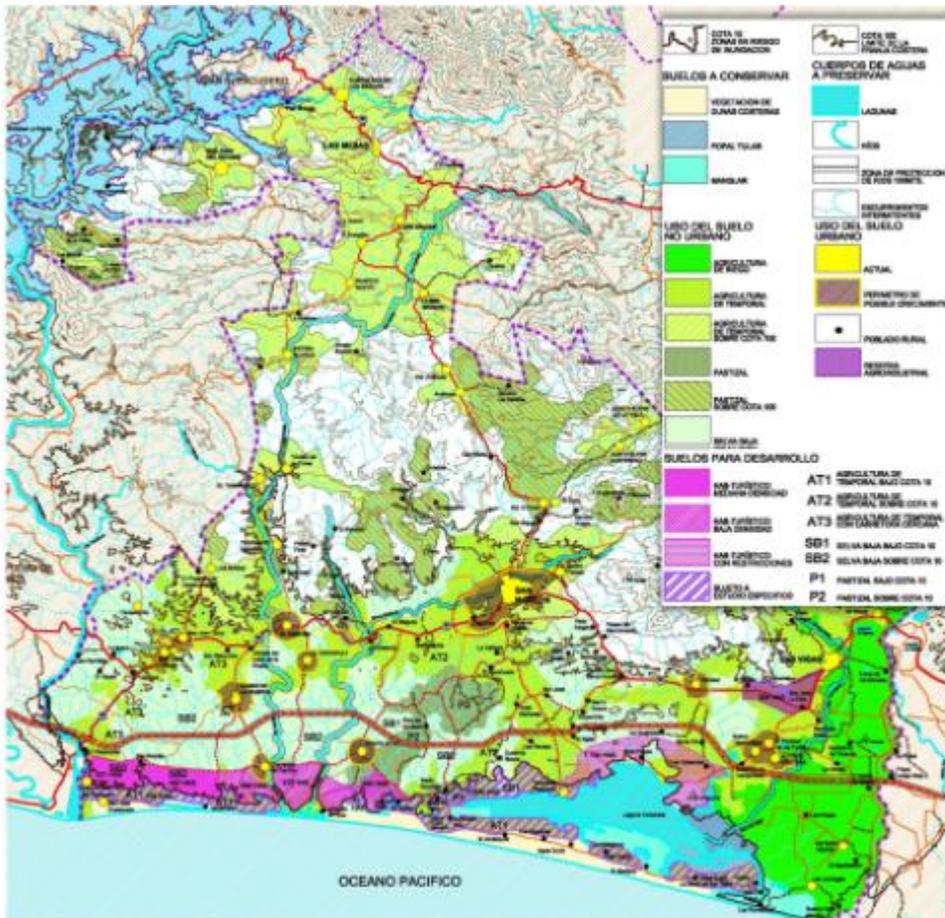
El POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal 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. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas. Especialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

El programa de ordenamiento ecológico general del territorio tendrá por objeto llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Expuesto lo anterior y de acuerdo con el análisis realizado al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de septiembre de 2012.

En el POEGT el área de proyecto se ubica en dos Regiones Ecológicas: 18.17 UAB 98 y 18.34 UAB 139.





El Ordenamiento Ecológico del estado de Guerrero aún no es publicado oficialmente. La propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero (POETG) inició el proceso de consulta pública el 3 de septiembre de 2007 y finalizó el 12 de octubre del mismo año.

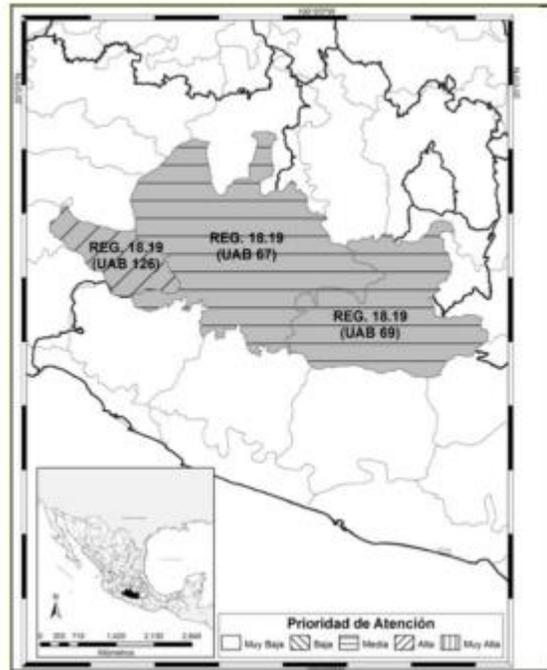
Los apartados de la propuesta del POET están a disposición del público y pueden ser utilizados como referencia para la toma de decisiones. Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Guerrero. El Programa de Ordenamiento Ecológico se basa en reconocer al territorio estatal como un gran sistema, abierto a perturbaciones naturales, económicas y políticas. Como antecedente tenemos el Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018, enfocado a la planeación y desarrollo territorial con una visión hacia el 2030 promovido por parte de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) Federal, realizó el Programa Meso regional de la región sur Sureste de ordenamiento del territorio que comprendió 9 Estados del país, el cual fue elaborado por el Instituto de Geografía de la UNAM estos estudios se hicieron en función al detonador económico y el corredor biológico que existe entre estos estados del país, así como de los polos de desarrollo que se verán involucrados en el Plan Puebla - Panamá, del cual se desprende el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado de Guerrero (PEOT) en sus fases I (Caracterización) y II (Diagnóstico); este Programa se dividió en tres variables importantes: Natural, Urbano-Social y Económico. Las actividades relativas a los estudios de las fases I y II proponen obtener un diagnóstico de la realidad estatal, así como establecer las acciones a emprender para modificar inercias o revertir procesos, perfilándolo hacia un marco acorde con un esquema de desarrollo equilibrado y sustentable en la entidad.



La planificación tiene un esquema participativo, transversal e integral que permita articular las políticas, programas y acciones de los tres órdenes de gobierno con la participación de la sociedad civil organizada, para regular o inducir las actividades en el territorio en armonía con el ambiente y tomando en cuenta los distintos intereses, al modificar la visión del País y por los beneficios sectoriales que supone, el Programa contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad para realizar distintas actividades, y con ello, elevar la competitividad.

El POEGT, incluye en términos de la LGEEPA y del Artículo 26 de su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE), una regionalización ecológica en las que se identifican áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, así como los lineamientos y estrategias ecológicas aplicables a la misma. Esta regionalización responde a los intereses y métodos del presente Programa y está basada en unidades territoriales sintéticas constituidas a partir de la integración de los principales factores del medio biofísico, clima, relieve, vegetación y suelo.

En este sentido, de acuerdo con el análisis realizado (integración del polígono donde se pretende ubicar el proyecto de la estación de servicio, en la cartografía del POEGT), se hace el predio se ubica en la región: 18.19, dentro de la Unidad Ambiental Biofísica: 69 “Sierras y Valles Guerrerenses.



Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable a Crítico.

Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos.

Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Alta. El uso de suelo



es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 9.4. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Crítico

Política Ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable

Prioridad de Atención: Muy alta

Estrategias UAB 139

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

B) Aprovechamiento sustentable

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

C) Protección de los Recursos Naturales

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

D) Restauración

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
- 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.
20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.



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).

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

##### A) Suelo urbano y vivienda

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

##### B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias

25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

##### C) Agua y saneamiento

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

##### D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.

31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

##### E) Desarrollo Social

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

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

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

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

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

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

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

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



<b>126. Cordillera Costera Michoacana Este</b>		
<b>Localización:</b> 67. Noroeste de Guerrero y este de Michoacán 69. Norte de Guerrero 126. Porción sur-oriental del estado de Michoacán		
<b>Superficie en Km2:</b> 67. 18,314.4 69. 11,161.17 126. 3,535.87 <b>Superficie total:</b> <b>33,011.44 Km2</b>	<b>Población por UAB:</b> 67. 861,567 69. 1,342,229 126. 38,209 <b>Población Total:</b> <b>2,242,005 hab.</b>	<b>Población Indígena:</b> 67. Mazahua à Otomí 69. Montaña de Guerrero 126. Sin presencia
<b>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</b>	<p><b>67. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo.</b> No presenta 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): Media. 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. Déficit de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 19.3. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p> <p><b>69. Inestable. Conflicto Sectorial Nulo.</b> No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de baja a media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuário. Déficit de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 16.2. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p> <p><b>126. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo.</b> No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal, Pecuário y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 7.7. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p>	

<b>Escenario al 2033:</b>	<b>67. Muy crítico.</b> <b>69. Inestable a crítico</b> <b>126. Crítico</b>
<b>Política Ambiental:</b>	<b>67, 69 y 126. - Restauración y Aprovechamiento Sustentable.</b>
<b>Prioridad de Atención</b>	<b>67 y 69. - Medio</b> <b>126. - Alta</b>



UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
67	Forestal - Minería	Agricultura - Ganadería	Poblacional - Preservación de Flora y Fauna	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
69	Forestal - Minería	Agricultura - Ganadería	Desarrollo Social	Pueblos Indígenas - SCT	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44
126	Forestal - Minería	Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Poblacional	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15 BIS, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 43, 44

**Estrategias. UAB 67****Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio**

A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

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

C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.
E) Desarrollo social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
--	--

**Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional**

A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.



<b>Estrategias. UAB 69</b>	
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>	
B) Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>
C) Protección de los recursos naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p>
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	
A) Suelo Urbano y Vivienda.	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	<p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p>26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.</p>
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.</p> <p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el desarrollo regional.</p>
E) Desarrollo social	<p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p>

	<p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	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.
<b>Estrategias. UAB 126</b>	
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>	
A) Preservación	<p>1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.</p> <p>2. Recuperación de especies en riesgo.</p> <p>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</p>
B) Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.



D) Restauración	<b>14.</b> Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<b>15.</b> Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. <b>15 bis.</b> Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	
E) Desarrollo social	<b>33.</b> 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. <b>34.</b> Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. <b>35.</b> Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. <b>37.</b> Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. <b>38.</b> Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. <b>40.</b> Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. <b>41.</b> Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	
B) Planeación del ordenamiento territorial	<b>43.</b> Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. <b>44.</b> Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

## VINCULACIÓN

Actualmente por instancias del Gobierno del Estado de Guerrero, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Guerrero (SEMAREN) se encuentra realizando el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado de Guerrero (PEOT), para proceder a su conclusión y aplicación; lo anterior basado en la necesidad de implementar el crecimiento ordenado del municipio, este esfuerzo es coordinado entre el Gobierno del Estado de Guerrero, y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) principalmente.

Tomando en cuenta lo dispuesto en la información del POEGT Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) DOF.2012 se interpreta que el proyecto es viable ya que por el momento no existe contraindicación en ningún criterio ecológico, además de que promueve acciones y estrategias que se cumplen puesto que permiten e impulsan las condiciones para la sustentabilidad. Una vez analizadas las estrategias de la unidades ambientales biofísicas aplicables a la zona en donde se pretende llevar a cabo el proyecto se observa que se establecen actividades dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio, al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional, no se observó prohibición o restricción alguna para la ejecución del proyecto, sin embargo con la finalidad de contribuir con el objeto del POEGT, el proyecto implementara medidas de prevención, mitigación y compensación, las cuales, están encaminadas a reducir los posibles impactos que se originarán.

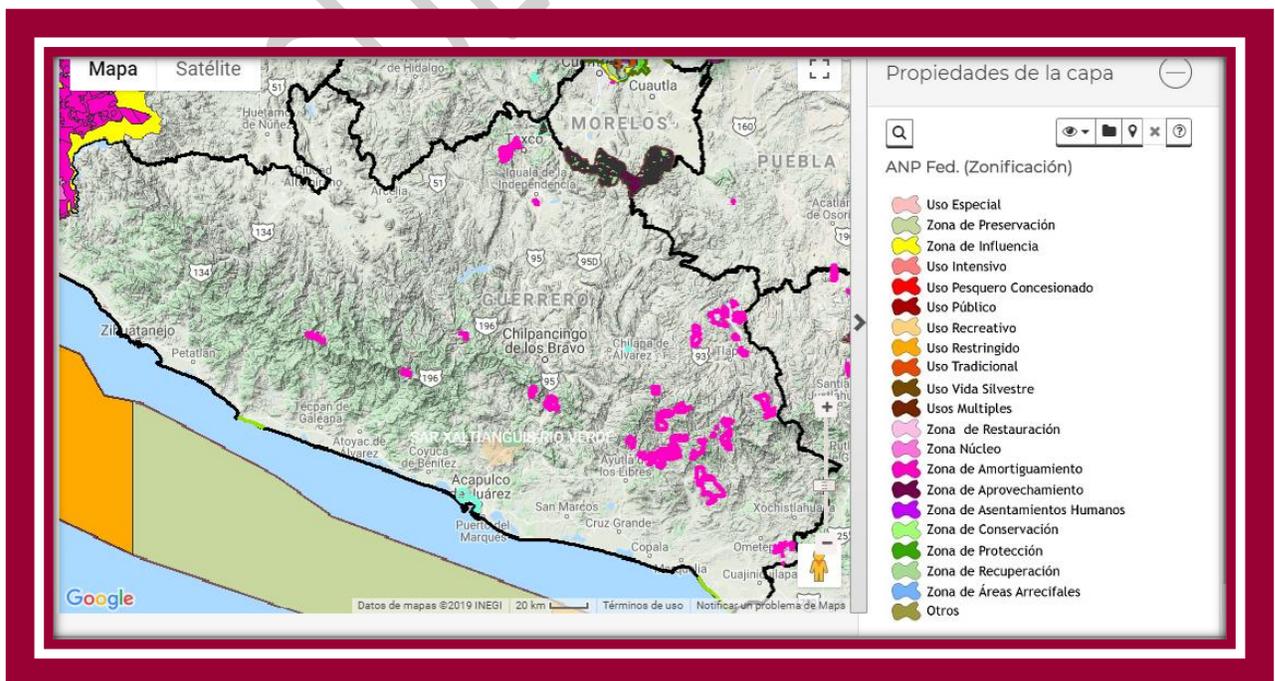
### III.3. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas



De acuerdo con la CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) el estado de Guerrero solamente tiene 5828 hectáreas con alguna categoría de protección federal lo que representa 0.1% de la superficie estatal.

NOMBRE	CATEGORIA	REGIÓN
PLAYA PIEDRA DE TLACOYUNQUE	SANT	OCCIDENTE Y PACIFICO CENTRO
EL VELADERO	PN	CENTRO Y EJE NEOVOLCANICO
GENERAL JUAN N ALVAREZ	PN	CENTRO Y EJE NEOVOLCANICO
GRUTAS DE CACAHUAMILPA	PN	CENTRO Y EJE NEOVOLCANICO
SIERRA DE HUATLA	RB	GUERRERO-MORESLOS-PUEBLA
PLAYA DE TIERRA COLORADA	SANT	FRONTERA SUR-ISTMO-PACIFICO SUR

NOMBRE	CATEGORIA	REGIÓN
EL LIMON	ESTATAL	ZIHUATANEJO
EL NANCHAL		CHILPANCINGO
LOS OLIVOS		CHILPANCINGO
PALOS GRANDES		HUITZUCO
BICENTENARIO		ACAPULCO
EL PERICON		HUITZUCO



De acuerdo con el análisis anterior se tiene que el trazo del proyecto NO se ubica dentro de algún Área Natural Protegida de competencia Federal, Estatal o Municipal

Parque Nacional El Veladero. Programa de Manejo No publicado.

## VINCULACIÓN

El Parque Nacional El Veladero no se presenta dentro del SAR, por lo tanto, ni la construcción del proyecto, ni la operación de esta modificará las condiciones naturales de la ANP. Para el caso del proyecto, su puesta en marcha no incide en ninguna ANP por lo que no habrá impactos que afecten negativamente ya que la distancia reduce el nivel de afectación que pueda generarse a partir de las actividades durante las diferentes etapas de la carretera.

Para la reforestación como medida de compensación se proponen 2. ha en áreas ubicadas dentro del municipio de IGUALA contribuyendo así a la finalidad de su declaratoria que prioriza el establecimiento de zonas verdes arboladas.

### III.3.1. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

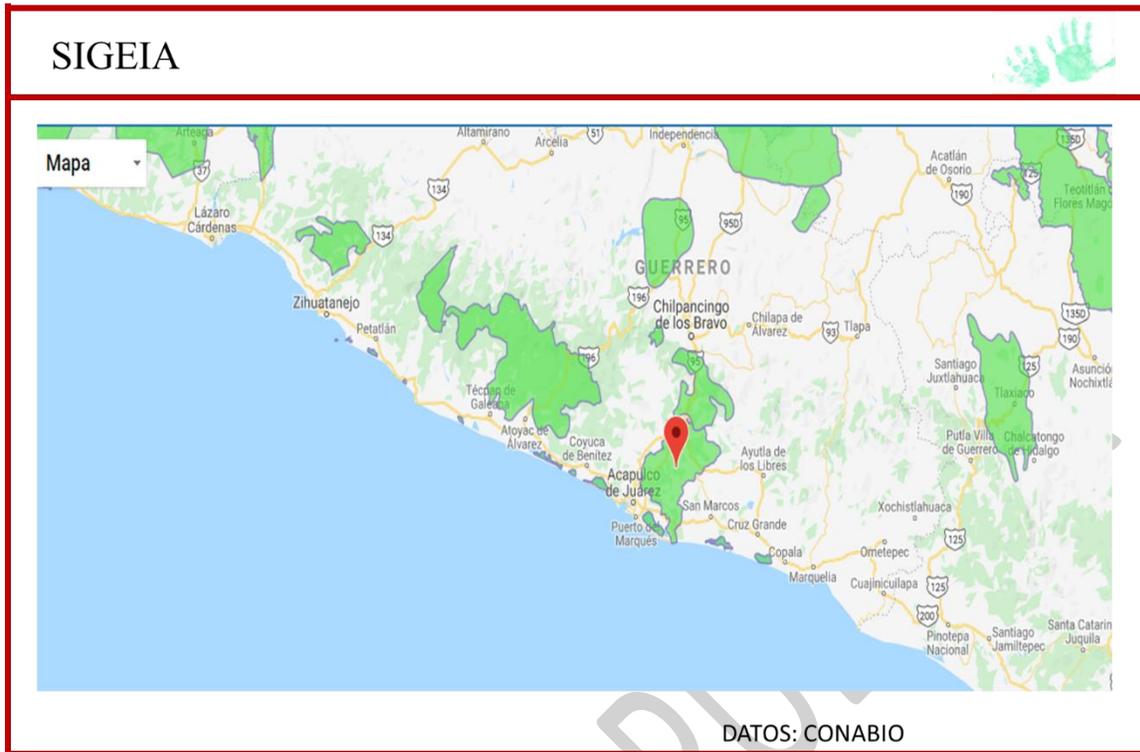
Cuenca baja del río Papagayo

Las AICAs, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, surgen de un programa de Birdlife Internacional, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregan en un solo sitio.

El sitio está localizado en el sur del estado de Guerrero y en su mayor parte está situado en la provincia biótica de la Planicie Costera del Pacífico y en menor proporción en la Sierra Madre del Sur. Las altitudes varían desde < 100 hasta los 1600 m de altitud en la parte norte del sitio. El clima en general es cálido húmedo. Dentro de la zona existen áreas que revisten especial interés para la conservación como los manglares, además de que lo habitan numerosas especies avifaunísticas.

Vegetación





## VINCULACIÓN

La modernización de la carretera no incide en sitios de anidación de aves, además que la carretera tiene más años de existencia que la declaratoria de sitio AICA y el trazo de la carretera se localiza en la parte sur de la poligonal por lo que el proyecto no representa un riesgo para la diversidad avifaunística, así mismo los trabajadores son capacitados mediante talleres donde se les explica que está prohibido capturar, lastimar o comercializar algún individuo de fauna silvestre.

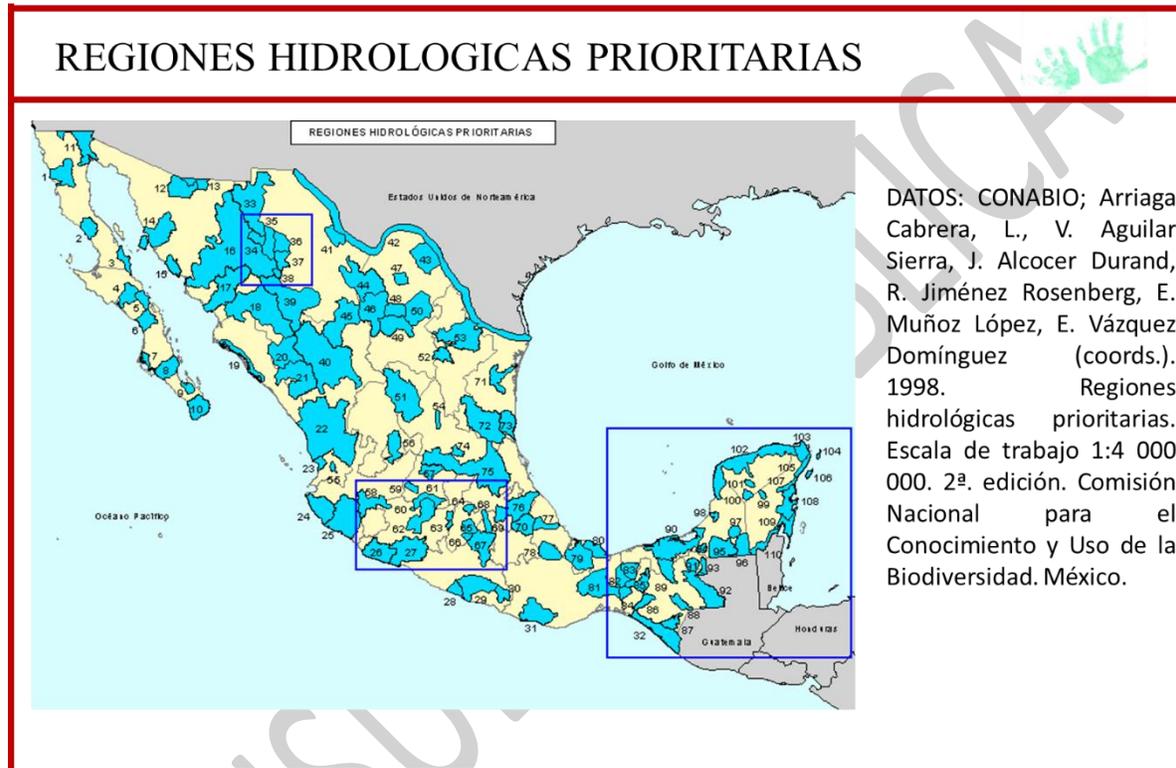
### Regiones Hidrológicas Prioritarias

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, 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. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Con la información, se elaboraron mapas del territorio nacional (escala 1:1 000 000) de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial

para la conservación, así como una ficha técnica de cada área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo.

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.



## VINCULACIÓN

Ante la problemática que presenta la RHP se procurará evitar y en su caso disminuir la contaminación por la ejecución del proyecto, no se requerirá la explotación de pozos de agua por lo que no contribuirá el proyecto a esta problemática. Respecto a la deforestación, el proyecto No requiere eliminar árboles para la ampliación, sin embargo, será compensado mediante un programa de reforestación.

El proyecto podrá generar materiales en suspensión, materia orgánica y basura, pero se tienen contempladas diversas medidas que eviten o disminuyan el impacto negativo que afecte al medio ambiente y no se permitirá el depósito de material o residuos sólidos y/o líquidos en las barrancas o corrientes de agua.

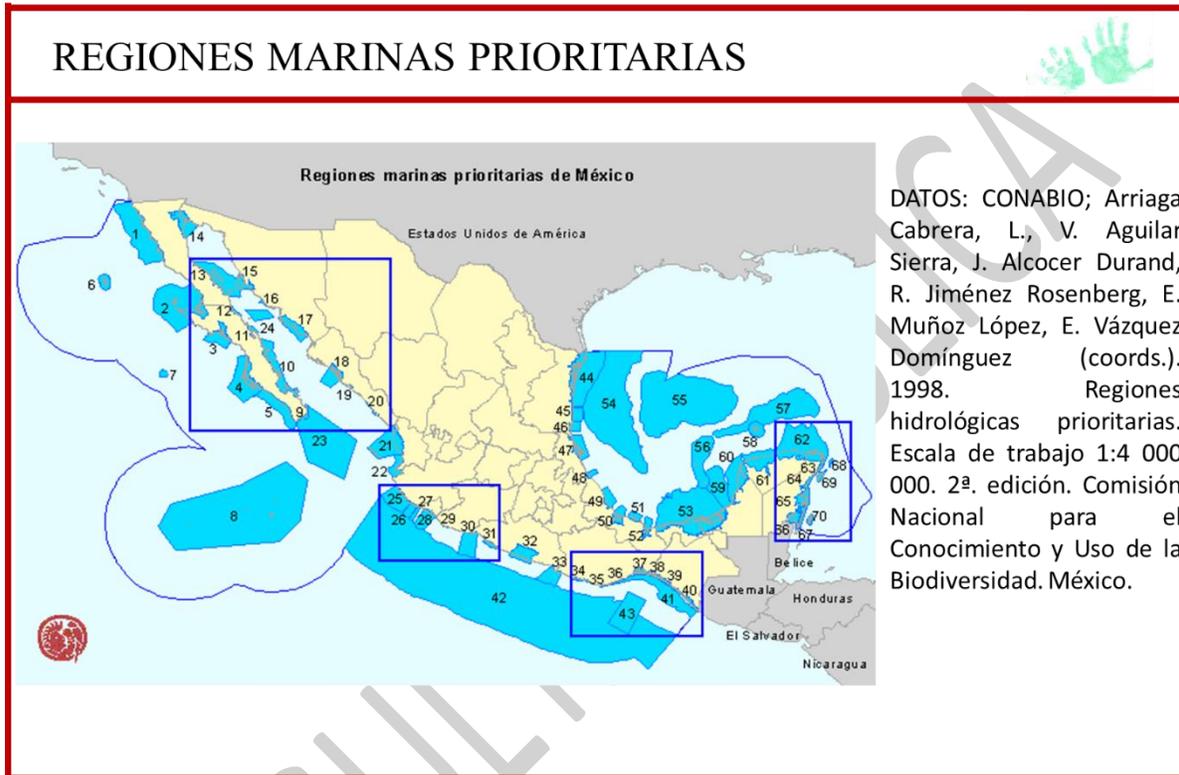
Respecto a las aguas residuales producidas por la instalación de los baños portátiles, la empresa que sea contratada para este servicio deberá darles el mantenimiento y no podrá desechar sus aguas en el sitio del proyecto.

Como propuestas para la conservación destacan el control de la deforestación y la disposición adecuada de aguas negras urbanas e infraestructura de saneamiento, así como generar conocimientos

limnológicos actuales. Por ninguna razón deberá depositarse material o desechos sólidos o líquidos en algún cuerpo de agua intermitente barranca o represas.

### III.3.2 RMPs Regiones Marinas Prioritarias

El trazo del proyecto no se localiza dentro de la RMP Región Marina Prioritaria



### VINCULACIÓN

Dentro de la clasificación realizada para la denominación de la Región Marina No se contempla el proyecto.

### III.4. Normas Oficiales Mexicanas

Para la ejecución del proyecto bajo las normas adecuadas en materia ambiental se enlistan a continuación las leyes federales correspondientes:

#### **Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.**

(Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de marzo de 1999)

Esta Ley es reglamentaria de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológica, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

En su artículo 3 fracción XX, se define la Manifestación del Impacto Ambiental como el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y tenía que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Contemplando como uno de los principales instrumentos de política ambiental la Evaluación de Impacto Ambiental es un instrumento de carácter preventivo mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales establece las condiciones a las cuales deberá sujetarse la realización de una obra o actividad que pueda causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y las condiciones establecidos en las disposiciones pertinentes en la materia, con el fin de mitigar o evitar sus efectos negativos sobre el ambiente.

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

En lo referente a la protección del ambiente, el Título Cuarto de la Ley prohíbe la descarga o expedición de contaminantes que alteren la atmósfera o que provoquen degradación o molestias en perjuicio del ecosistema.

Para la protección del agua, suelo y sus recursos, según el Título Tercero y Cuarto de la Ley, prohíbe la descarga, depósito o infiltración de contaminantes en los suelos sin el cumplimiento de las normas reglamentarias y los lineamientos técnico-correspondientes.

La vigilancia del cumplimiento de las normas, según la Sección IX de la Ley, corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), con auxilio de la Secretaría de Salud (SSA), la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAGARPA), la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y las demás autoridades competentes.

Todo tipo de contaminantes que se depositen o infiltren en el suelo o subsuelo, deberán contar con previo tratamiento a efecto de reunir las condiciones necesarias para evitar:

- La contaminación del suelo.
- Alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos.
- Alteraciones en el aprovechamiento, uso o explotación del suelo.
- Contaminación de cuerpos de agua.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental define con mayor precisión las atribuciones de la Secretaría y los casos y/o tipos de obra que requiere de manifestaciones de impacto ambiental, las modalidades que corresponden y el alcance de los trabajos.

En este sentido el proyecto se acatará a las disposiciones expedidas por las dependencias encargadas de verificar que el proyecto no ponga en riesgo el medio ambiente de la zona.

Bajo este contexto de acuerdo al sección V de la LGEEPA en cuanto a la evaluación del impacto ambiental en su Artículo 28 menciona que “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 establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida”, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las actividades implícitas en su fracción I, en este sentido al tratarse de una vía general de comunicación se deberán solicitar previamente la autorización en materia de impacto Ambiental a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

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

Sección Quinta “Evaluación del Impacto Ambiental”, Artículo 35 que “Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá: I. Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados; II. Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o III. Negar la autorización solicitada”.

### **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento**

(Publicada en el Diario Oficial de la Federación, 25 de febrero de 2003)

Dentro de la política forestal y las normas y medidas que se observarán en la regulación y fomento de las actividades forestales, estas deberán sujetarse a los principios, criterios y disposiciones previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que resulten aplicables y tendrá como propósitos:

- Conservar, proteger y restaurar los recursos forestales y la biodiversidad de sus ecosistemas.
- Proteger las cuencas y los cauces de los ríos y los sistemas de drenaje natural, así como prevenir y controlar la erosión de los suelos y procurar su restauración.
- Lograr un manejo sustentable de los recursos forestales, que contribuya al desarrollo socioeconómico de los ejidatarios, comuneros, pequeños propietarios, comunidades indígenas y demás poseedores de dichos recursos, con pleno respeto a la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas que forman parte de los recursos forestales.



- Crear las condiciones para capitalización y modernización de la actividad forestal y la generación de empleos en el sector, en beneficio de los ejidos, las comunidades, los pequeños propietarios y demás personas físicas y morales que sean propietarios o legítimos poseedores de los recursos forestales.
- Fomentar con las forestaciones con fines de conservación, restauración y comercialización.
- Promover la cultura forestal, a través de programas educativos, de capacitación, desarrollo tecnológico e investigación en materia forestal.
- Promover la participación de las comunidades y los pueblos indígenas en el uso, protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales existentes en los territorios que les pertenezcan, considerando su conocimiento tradicional de dichas actividades.
- Incrementar la participación corresponsable de la sociedad en la protección, conservación, restauración, y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
- Integrar y mantener actualizada la información relativa a los recursos forestales del país.
- Fomentar el uso múltiple de los ecosistemas forestales evitando su fragmentación, propiciando su regeneración natural y protegiendo el germoplasma de las especies que lo constituyen.
- Promover el desarrollo tecnológico y la investigación en materia forestal, así como el establecimiento de programas de generación y transferencia de tecnología en la materia.

La aplicación de esta Ley corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la SEMARNAT-PROFEPA, así como la inspección y vigilancia forestal. El objeto de la presente Ley se basa principalmente en el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, aprovechamiento, manejo, cultivo y producción de los recursos forestales del país con el fin de propiciar el desarrollo sustentable.

La Secretaría, considerando el ordenamiento ecológico general del territorio, formulará y organizará el inventario forestal nacional, indicando la superficie de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal con que cuenta el País, con el propósito de integrar su información estadística y elaborar su cartografía, con tendencias y proyecciones que permitan clasificar y delimitar las zonas de conservación, protección, restauración y producción forestal en relación con las cuencas hidrográficas, las unidades geomorfológicas y las áreas naturales protegidas, la dinámica de cambio de la vegetación forestal del país, que permita conocer y evaluar las tasas de deforestación y sus principales causas y tener datos cuantitativos de los recursos forestales en coordinación con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Debido a que el proyecto no contempla el aprovechamiento comercial de los recursos forestales, pero sí el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, una vez obtenida la autorización en materia de Impacto Ambiental, se procederá a solicitar la autorización correspondiente para cambio de uso de suelo.

En cuanto a la forestación y reforestación que se realice con propósitos de conservación y restauración, estas prácticas agroforestales serán sujetas a lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables que



emita la Secretaría y a las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en materia de impacto ambiental.

## **VINCULACION Y CUMPLIMIENTO.**

El proyecto como ya se ha señalado se trata de un camino sobre una brecha ya existente, estas obras se encuentran reguladas en materia de evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Administración Pública Federal, por lo que con la presentación del presente estudio se cumple con lo señalado en la LGEEPA y su Reglamento en materia de impacto ambiental.

## **LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.**

Artículo 7, fracciones V, XLII, XLIII y XLVIII. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

Cambio de uso de suelo en terreno forestal: la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales; Terreno forestal: el que está cubierto por vegetación forestal; Terreno preferentemente forestal: aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulte más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquellos ya urbanizados; Vegetación forestal: el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

Artículo 16, fracción XX. La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:

Expedir, por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales;

Artículo 58, fracción I. Corresponderá a la secretaria otorgar las siguientes autorizaciones:

Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;

Artículo 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del 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 que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.



Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

## **VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO.**

El proyecto contempla acciones de desmonte y despalme (remoción de vegetación), en áreas con presencia de vegetación, lo antes expuesto, en materia forestal (sigeia) representa un cambio de uso de suelo, por la modificación de la vocación natural de la superficie a utilizar para ser destinado de forma permanente a actividades no forestales, en este caso, por la ocupación de una superficie que será destinada de modo permanente para la ampliación de una vía de comunicación, cuyas obras y actividades se describen de manera específica en el contenido del Capítulo II del presente documento.

Por lo que en su momento se tramitará la autorización de cambio de uso de suelo ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para obtener la autorización correspondiente, esto de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y sus Reglamentos.

### **Ley de Aguas Nacionales**

(Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992)

Esta Ley es complementaria 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 la cantidad y calidad para lograr un desarrollo integral sustentable.

Las disposiciones de esta ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. La autoridad y administración en materia de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes corresponden al Ejecutivo Federal, quien la ejerce directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua.

## **VINCULACIÓN**

En este sentido es importante que el Proyecto no cruza ningún río o escurrimiento, por lo que no será necesario pedir la anuencia de la CNA.

Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto y que se describe en el capítulo 4 de este documento, se optó por tomar el criterio de cuenca establecido en:

El artículo 3, fracción XVI de la Ley de Aguas nacionales:

XVI. "Cuenca Hidrológica": Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena



o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica juntamente con los acuíferos constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas.

Para los fines de esta Ley, se considera como: a. "Región hidrológica": Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios.

Asimismo, para las diversas actividades del proyecto se requerirá de agua para el abastecimiento de los trabajadores, así como para el riego; por lo tanto, el promotor obtendrá agua embotellada para los trabajadores y en pipas para las actividades de preparación del sitio y construcción de fuentes autorizadas. Por otra parte, el promotor cumplirá con las disposiciones del Artículo 86 BIS 2, referentes a la prohibición de arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, 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.

### **Ley General de Vida Silvestre**

(Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000)

La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaría 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.

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.

### **La Ley General de Vida Silvestre establece en su:**

Artículo 2º. "En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento". Dado que la Ley General Vida Silvestre no contempla la afectación de la vida silvestre debido a actividades de construcción y operación de proyectos de este



tipo; se deberá hacer referencia a lo previsto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículo 64. “La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo y conservación. La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento”.

En este sentido, es importante mencionar que el Proyecto no se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida ya sea de carácter Federal, Estatal o Municipal.

### **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS.**

ARTICULO 7o.- Quienes pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas por las que puedan generarse o manejarse residuos peligrosos, deberán contar con autorización de la Secretaría, en los términos de los artículos 28 y 29 de la Ley.

En la manifestación de impacto ambiental correspondiente, deberán señalarse los residuos peligrosos que vayan a generarse o manejarse con motivo de la obra o actividad de que se trate, así como las cantidades de estos.

ARTICULO 8o.- El generador de residuos peligrosos deberá:

- I.- Inscribirse en el registro que para tal efecto establezca la Secretaría;
- II.- Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos;
- III.- Dar a los residuos peligrosos, el manejo previsto en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;
- IV.- Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas técnicas ecológicas respectivas;
- V.- Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en este reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes.
- VI.- Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas respectivas;
- VII.- Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes.
- VIII.- Transportar sus residuos peligrosos en los vehículos que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y bajo las condiciones previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas que correspondan;
- IX.- Dar a sus residuos peligrosos el tratamiento que corresponda de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento y las normas técnicas ecológicas respectivas;



- X.- Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos en el Reglamento y conforme a lo dispuesto por las normas técnicas ecológicas aplicables;
- XI.- Remitir a la Secretaría, en el formato que ésta determine, un informe semestral sobre los movimientos que hubiere efectuado con sus residuos peligrosos durante dicho período; y
- XII.- Las demás previstas en el Reglamento y en otras disposiciones aplicables.

### **VINCULACION Y CUMPLIMIENTO.**

Como ya se ha señalado se prevé la generación de basura industrializada como bolsas de papel, empaques de cartón, vidrio y plásticos, entre otros; considerados como residuos sólidos industrializados, así como latas vacías o con algún contenido de pinturas, solventes, aceite o lubricantes, aceites usados y estopa impregnada de grasas, éstos últimos considerados como residuos peligrosos de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, Los residuos industrializados se generan en los patios de maquinaria y talleres y se dispondrán temporalmente en un almacén dentro de los patios de maquinaria, en este lugar se estabilizarán aquellos que lo requieran, una vez hecho esto los residuos peligrosos de acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, se embalará y pondrá a disposición de una empresa autorizada por SEMARNAT, así como de ser necesario procederá al registro como generador.

#### **Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal**

(Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 1993)

La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes, los cuales constituyen vías generales de comunicación, así como los servicios de auto transporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares.

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 la misma.

Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos

(Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1972)

La modernización de del proyecto no utilizara explosivos para su construcción.

### **III. VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

#### **Ley General de Cambio climático (DOF, 2018)**

Artículo 1o. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. 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.

Artículo 2o. Esta Ley tiene por objeto:

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios 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;

II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

Artículo 7o. Son atribuciones de la federación las siguientes:

XIV. Formular y adoptar metodologías y criterios, expedir las disposiciones jurídicas que se requieran para la elaboración, actualización y publicación del inventario y en su caso los inventarios estatales; así como requerir la información necesaria para su integración a los responsables de las siguientes categorías de fuentes emisoras: a) Generación y uso de energía; b) Transporte; c) Agricultura, ganadería, bosques y otros usos de suelo; d) Residuos; e) Procesos industriales, y f) Otras, determinadas por las instancias internacionales o las autoridades competentes.

Conforme a escenarios sobre el impacto del Cambio Climático del Instituto Nacional de Ecología (INE), Guerrero se ubica con alta vulnerabilidad y se encontrará con presión media del recurso agua para 2025. Incluso se señala, que la zona costera, especialmente los sitios turísticos, enfrentarán serios problemas para el abastecimiento de agua para uso público urbano. También se prevé que con el incremento en 1 °C en la temperatura ambiente los casos de dengue aumentaran entre 1.5 y 2 %.

Con relación a lo anterior, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (SEMARNAT) hizo un análisis del impacto del cambio climático para cada estado de la República. Analizaron el número de veces que se presentaron eventos hidrometeorológicos en la entidad. Estos eventos se clasificaron en ocho categorías y el análisis se realizó para el periodo comprendido entre 1980 y 2001. Muchos de estos eventos constituyen desastres hidrometeorológicos, y en el caso de Guerrero los más frecuentes son las inundaciones (se registraron 58) y las lluvias (se registraron 21). El Estado tiene una disponibilidad baja de agua y el grado de presión es de medio a fuerte (4-35%). Una buena parte del litoral de Guerrero está en riesgo ante la elevación del nivel medio del mar, aunque las más afectadas se ubican sobre todo en la región occidental de las costas del estado. Existe además una fuerte presión de la agricultura y de los centros urbanos sobre los bosques, presentándose un aumento de las tendencias de incendios forestales. Los lugareños generalmente utilizan los manglares de manera tradicional para construcción y como combustible, pero actualmente las tres especies de manglar (*Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*) se encuentran bajo la categoría de amenazadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010.

## VINCULACIÓN

Durante el proyecto de construcción se producirán emisiones de gases contaminantes provenientes de la operación de motores de combustión interna de vehículos y maquinaria, mezclas asfálticas en caliente, planta trituradora y planta de asfalto. Las partículas sólidas provienen del despalle y acarreo de materiales pétreos y cementantes (cal). Para disminuir la emisión de gases de efecto invernadero contaminantes durante la etapa de preparación del sitio y construcción, en el caso de fuentes móviles



se cumplirá con la NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, por lo que se deberá cumplir con las medidas de mitigación que se describen en el capítulo VI respecto a la prevención de la contaminación atmosférica. En la etapa de operación de la carretera, la circulación vehicular generará emisiones de contaminantes a la atmósfera.

### Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas tienen su origen en las normas técnicas. A partir de 1992 comenzaron a publicarse Normas Oficiales Mexicanas bajo los lineamientos de la Ley Federal de Metrología y Normalización. Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y de aprovechamiento sustentable de recursos naturales tienen por objeto:

1. Establecer los requisitos, las especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.
2. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente.
3. Estimular o inducir a los agentes económicos a reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable.
4. Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen.
5. Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

Bajo este contexto, la construcción del camino en sus diferentes etapas, como son preparación, construcción y operación generaran afectaciones al sistema con diferente intensidad bajo las siguientes premisas:

Físico. Contaminación atmosférica, agua, suelo. Generación de residuos peligrosos y ruido.

Biológico. Contaminación a los recursos naturales y afectación a la flora y fauna.

Para minimizar las afectaciones al sistema, se deben considerar las disposiciones y lineamientos establecidos en las normas oficiales mexicanas, con base en la vinculación que tienen con el proyecto, las cuales se detallan a continuación:

Materia que regula	Ordenamiento jurídico	Campo de aplicación
RESIDUOS	LGPGIR (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos) Título Segundo. Capítulo Único. Atribuciones de los tres	En las etapas Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio, se producirán residuos de tipo doméstico, especial y peligroso. Se deberá contratar el servicio de



	<p>Órdenes de Gobierno y Coordinación entre Dependencias. Artículo 10. “Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento y su disposición final”.</p>	<p>recolección del municipio para los residuos de tipo doméstico</p>
	<p>Título Quinto Capítulo II. Generación de Residuos Peligrosos Artículo 45. “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 (de Medio Ambiente y Recursos Naturales)” Título Sexto. De la Prevención y Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. Capítulo Único. Artículo 98. “Para la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos de manejo especial, las entidades federativas establecerán las obligaciones de los generadores, distinguiendo grandes y pequeños, y las de los prestadores de servicios de residuos de manejo especial, y formularán los criterios y lineamiento para su manejo integral”.</p> <p>NOM-161.SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos De Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo, el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión de dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio. Las empresas contratistas se deberán dar de alta ante SEMARNAT, delegación Guerrero como pequeña generadora, además de contratar a una empresa autorizada para recolección y disposición de residuos peligrosos. Así mismo deberá llevar los residuos especiales a un sitio de tiro autorizado, cuidando que también se cumpla con las medidas en el transporte.</p>
	<p>M-083-ECOL-2003. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p> <p>NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Esta Norma se consultará para identificar los posibles residuos que sean considerados como peligrosos, para darles un manejo</p>	<p>Será mínima la producción de residuos peligrosos dado que, en la utilización y manejo de equipo y maquinaria para la construcción del proyecto, serán contratadas compañías de las que previamente se verifique cuenten con las autorización y permisos, para el manejo y disposición final de residuos peligrosos, de acuerdo con las disposiciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que incluyen el cumplimiento de esta norma.</p>



	adecuado.	El mantenimiento de vehículos se evitará en el sitio del proyecto, pero si llegara a necesitarse, los residuos peligrosos deberán ser almacenados en un almacén temporal en tambos rotulados con tapa
EMISIONES A LA ATMÓSFERA	<p>NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores que usan gasolina como combustible. Esta norma es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera Esta Norma aplica para los vehículos automotores utilizados para el transporte de personal e insumos que circulen dentro del sitio del proyecto, por lo que se procurará que estén en condiciones óptimas y se verifiquen para cumplir con lo establecido en esta Norma.</p> <p>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 kg, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y Diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.</p> <p>NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Esta Norma es obligatoria para los propietarios de vehículos que usan diésel como combustible y unidades de verificación. Se excluyen de su aplicación la maquinaria equipada con motores a diésel empleadas en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería Esta norma aplica para todos los vehículos que se utilicen en el</p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, los propietarios y operadores de dichos vehículos deberán realizar un mantenimiento periódico a sus unidades con el objeto de reducir la emisión de gases que se generarán por la combustión de hidrocarburos de la maquinaria y equipos, fijos y móviles; de dar cumplimiento con lo establecido en las presentes normas. No obstante, de que es reducido en número, tanto de las unidades como del tiempo de utilización de estas en el proyecto. Siendo el mayor uso en las etapas de preparación del sitio y de construcción; que es cuando se intensificarán las medidas de vigilancia y prevención.</p>



		acarreo de materiales de mejoramiento y así para evitar emisiones con opacidad que sobrepasen los límites establecidos en la presente Norma.	
RUIDO		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. NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	la presente Norma aplicará a todas las fuentes fijas que emitan ruidos y las actividades que se desarrollarán en vía pública, por lo que se deberá dar mantenimientos constantes a los equipos fijos y no fijos para evitar generar niveles de ruido que sobrepasen esta norma.
DESCARGAS		NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Aunque no se prevé la descarga de aguas residuales a cuerpos de agua o al suelo, se deberá cuidar, en caso de verter líquidos residuales por el lavado de equipo o personal, que la concentración de contaminantes básicos no excedan el límite establecido y realizar acciones para el control de la calidad del agua residual.
PROTECCIÓN DE ESPECIES	DE	Proyecto de modificación del anexo normativo III (2016). ARTÍCULO ÚNICO. Se actualiza el listado de especies en riesgo; se incluyen cuarenta y seis especies en alguna categoría; se excluyen siete especies; cambian de categoría tres especies, se actualiza el nombre científico de cincuenta y nueve especies y se modifica la estructura del listado del Anexo normativo III, Lista de Especies en Riesgo, todos de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. NOM-007-SEMARNAT -1997: Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.	Al tratarse de una brecha y/o camino en operación, la fauna ha sido ahuyentada en su mayoría, sin embargo, si llegara a encontrarse alguna se garantizará su libre tránsito.  En el presente proyecto no se realizará el aprovechamiento, ni comercialización de plantas completas ni de sus partes, sin embargo antes de realizar el desmonte se deberá realizar rescate de flora y colecta de germoplasma la cual será resguardada en un vivero temporal antes de su reubicación y producción para la reforestación.
SEGURIDAD		NOM-011-STPS-1994: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en centros de trabajo donde se	Se aplicará durante toda la obra.



	genere ruido. NOM-017-STPS-2001: Equipo de protección al personal, selección, uso, y manejo en los centros de trabajo.	Se vigilará que en la ejecución de las actividades del proyecto el personal utilice equipo de protección como chalecos, cascos, guantes, etc.
--	---	---

El proyecto contempla cumplir los lineamientos en normatividad y políticas Ambientales institucionales, dando cumplimiento a los términos y condicionantes correspondientes de ser autoriza.

Fuente: <http://www.semarnat.gob.mx/leyes-y-normas>

CONSULTA PÚBLICA



# CAPÍTULO IV



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



**COMUNICACIONES**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón

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

En este apartado se describen y analizan en forma integral el sistema ambiental que constituye el entorno del Proyecto. Para lo cual, en primer término, se delimitó el área de estudio del Proyecto, tomando como referencia diferentes criterios, principalmente aspectos bióticos y abióticos que caracterizan a la región. Posteriormente se presenta la caracterización ambiental.

### IV.1. Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto

De acuerdo con la magnitud del presente proyecto y ante la inexactitud en la definición de Sistema Ambiental Regional (SAR) de parte del marco jurídico aplicable para el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, en la composición de esta MIA, la conceptualización para el sitio en el cual se insertará al proyecto fue asumida como “Espacio geográfico”. Considerando que, en realidad el espacio geográfico no es homogéneo, sino que está constituido por una infinidad de sistemas naturales de muy diversa magnitud y complejidad, desplegados continuamente para presentarse bajo la forma de complejos geográficos compuestos por unidades dispuestas con una estructura de jerarquías, que se articulan unas con otras en la arquitectura espacial.

Para delimitar y establecer el SAR, se tomaron en cuenta las siguientes definiciones:

- Región Ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes (LGEEPA).
- Región: espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de estos (Guía MIA-Regional).
- Cuenca hidrológica: es la unidad del territorio, normalmente delimitada por un parteaguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica juntamente con los acuíferos constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos.

La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas (LAN).

Como complemento a las definiciones se consideró el enfoque territorial en El Programa nacional de microcuencas (INE, 2007) el cual propone utilizar a la microcuenca como el espacio de atención integral, lo que habrá de tener un impacto positivo en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y en mejores servicios ambientales, agua y aire limpio, a los centros urbanos, además del impulso que tendría en el establecimiento de empresas de servicios. Asimismo, las principales leyes



reglamentarias que mandatan en forma explícita, en su articulado, la atención de la cuenca, subcuenca o microcuenca como el escenario más idóneo para impulsar el desarrollo sustentable.

La delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) se realiza con la intención de definir una región relativamente homogénea en cuanto a los componentes ambientales, tomando en cuenta las propiedades de continuidad y uniformidad en el sistema, con la finalidad de describir de una manera más puntual los componentes ambientales presentes en la región seleccionada.

Se utilizó un SIG y la trasposición de cartas temáticas de INEGI Y CONABIO para determinar las microcuencas correspondientes al sitio del proyecto: Manifestación de Impacto Ambiental Regional, para el proyecto “MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: PERIFÉRICO DE IGUALA - FERMÍN RABADÁN, TRAMO: DEL KM. 0+000 AL KM. 3+300, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA, EN EL ESTADO DE GUERRERO” En primer término, se insertó el trazo del proyecto georreferenciado y posteriormente se añadió la carta de cuencas y microcuencas de INEGI, Continuo de Cuencas del Territorio Mexicano, escala 1:250, 000.

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (m <sup>2</sup> )	Superficie de la geometría (m <sup>2</sup> )	Superficie de incidencia (m <sup>2</sup> )	% del SAR	% de la microcuenca
Río Balsas-Mezcala	Chavarría	Colonia Grupo Colosio	59398304.8	22818039.3	14774769.4	64.7503899	24.8740591
Río Balsas-Mezcala	Chavarría	Tuxpan	83733273.8	22818039.3	869079867	3.80874034	1.03791459
Río Balsas-Mezcala	Tuxpán	Ceja Blanca	54731921	22818039.3	7174190.02	31.4408697	13.1078718





Así tenemos que el trazo de la carretera se proyecta dentro de la región hidrológica 18 (RH-18), Balsas Mezcala para delimitar el SAR la superficie sería muy extensa lo que dificulta un análisis objetivo y de interacción de los elementos bio-geográficos y sociales.

Considerando la condición de extensión de la cuenca se decidió calcular en el SIG los parteaguas (Parteaguas es la línea imaginaria que une los puntos de mayor elevación del terreno y a su vez divide a la escorrentía en direcciones contrarias) y así realizar la delimitación del Sistema Ambiental Regional SAR por microcuencas puesto que como se mencionó en párrafos anteriores se explica como el espacio territorial definido por la geomorfología, siendo éste el elemento más estable del medio natural y en el que se sustentan los recursos agua, suelo, flora y fauna.

Las coordenadas geográficas que corresponden al perímetro del SAR se resumen en la siguiente tabla:

Área total: 22,818,039.317 m<sup>2</sup>

Altitud	Longitud
18.304386671404874	-99.58814747344613
18.322476013301625	-99.5841992617762
18.3361639880658	-99.57784779082894



Altitud	Longitud
18.35082847274894	-99.56136829864144
18.33925992734082	-99.53664906036019
18.31775015144879	-99.53888065826058
18.29819348950538	-99.55862171661019
18.29216307336107	-99.5754445315516

En este capítulo se describen los procesos abióticos y bióticos del SAR y en algunos elementos se enfatizan las características del área de influencia del proyecto y se especifica para cada uno.

1.- el área de influencia directa corresponde a 20 Ha considerado el derecho de vía que son 20 metros de la línea de cero del camino y son 3.3 km del proyecto.

2.- el área de estudio del SAR que contiene zonas de influencia indirecta cubre una superficie de Área: 22,818,039.317 m<sup>2</sup>.

Dentro del polígono del SAR se incluye el proyecto, los elementos ambientales y sociales relacionados al proyecto. Se considera que no existiera efecto secundario en ningún área que sobrepase la delimitada por el área delimitada para el SAR provocando algún daño ambiental o socioeconómico.

El SAR será el área de delimitación natural en donde realizaremos las proyecciones y valoraciones de los posibles impactos que se producirán por el proyecto. Ya que la identificación oportuna de todos los factores directos o indirectos del área de influencia permite una mejor planeación, así como buscar la sustentabilidad integrando todas las variables sociales y ambientales.

Para la delimitación detallada del SAR los criterios claves fueron los aspectos hidrológicos, de relieve y vegetación, se identificaron todos los escurrimientos intermitentes y perennes que se desplazan en el área de estudio. con base en eso se determinó delimitar el SAR con las microcuencas que contienen atributos específicos que interactúan permitiendo tener un escenario más puntual de los impactos en el área y resaltar las interacciones bióticas y abióticas de ambos. También se consideró la parte social y se integraron las localidades beneficiadas.

Criterio	Especificaciones
Microcuencas	Colonia Grupo Colosio



	Tuxpan Ceja Blanca
Topografía	710-920 msnm
Vegetación	Agrícola, pastizales y vegetación secundaria de selva baja caducifolia
Localidades	Fermín Rabadán

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

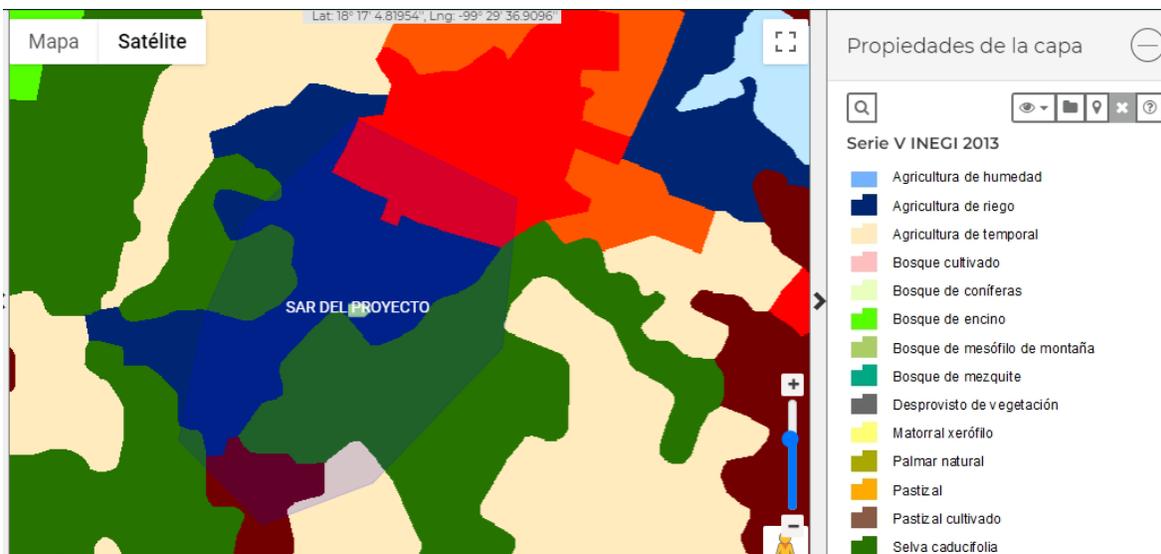
La caracterización del SAR contempla el medio físico biótico, social y económico se hace considerando sus condiciones actuales, para determinar el grado de impacto que ocasionara la obra y el tiempo requerido para su recuperación en donde las afectaciones serán de manera temporal, por lo cual se consideran todas las medidas necesarias para lograr este propósito en la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas.

El SAR consta de 39.9% de agricultura de riego y permanente, 18.0% de asentamientos humanos, 35.3% de vegetación secundaria de Selva Baja Caducifolia y 6.7 de pastizal inducido.

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)	% del SAR
RAP	Agrícola-Pecuaria-Forestal	Agricultura de riego	No aplicable	22818039	8464408.991	37.0952511
VSa/SBC	Ecológica-Florística-Fisonómica	Selva caducifolia	Selva baja caducifolia	22818039	8064378.638	35.3421191
AH	Complementaria	Asentamientos humanos	No aplicable	22818039	4123390.787	18.0707498
TA	Agrícola-Pecuaria-Forestal	Agricultura de temporal	No aplicable	22818039	672289.7057	2.94630795
PI	Ecológica-Florística-Fisonómica	Vegetación inducida	Pastizal inducido	22818039	1493571.195	6.54557201

Para evaluar el grado de conservación del SAR se evaluaron ortofotos y fotos satelitales históricas para observar la fragmentación en la que ha estado expuesto el SAR y se observó que existen zonas de derrumbes que han fragmentado la vegetación, así como el uso agrícola.



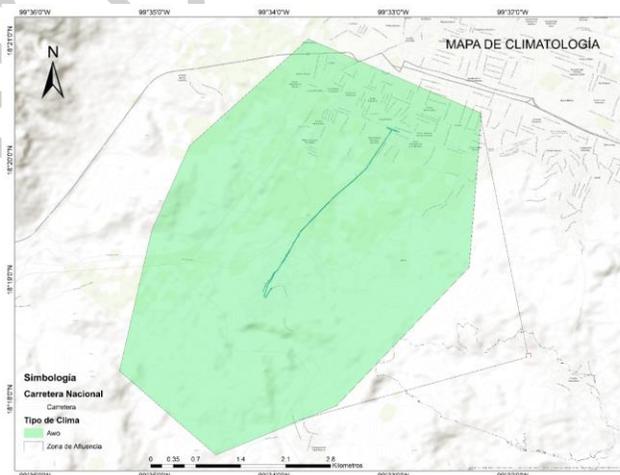


Los datos del SAR fueron caracterizados usando los sistemas de información geográfica: SIGEIA, SIORE, ARCSIG. En los cuales se integraron los datos tomados en campo y los consultados en las bases de datos de: INEGI, SEMARNAT, CONABIO.

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

##### IV.2.2.1 Medio abiótico

##### IV.2.1.1 Clima



El clima de la región del SAR para este proyecto, se clasifico de acuerdo con el sistema de clasificación de climas de Köppen Geiger y de acuerdo con la carta climática vectorial serie I escala 1:250,000 editada por INEGI y con base en los datos del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA, 1996) el clima en el SAR es de Aw0 Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura



media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor a 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

POR SU HUMEDAD	SUBHÚMEDOS						RÉGIMEN
	EL MÁS HÚMEDO		INTERMEDIO		EL MÁS SECO		
TEMPERATURA		Aw2 Aw2(w)		Aw1 Aw1(w)		Aw0 Aw0(w)	V
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26°C		Aw2(x') Aw2(x')w2		Aw1(x') A(x')w1		Aw0(x') Ax'(w0)	I

Temperatura promedio anual y mensual



ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS

Datos de la Estación

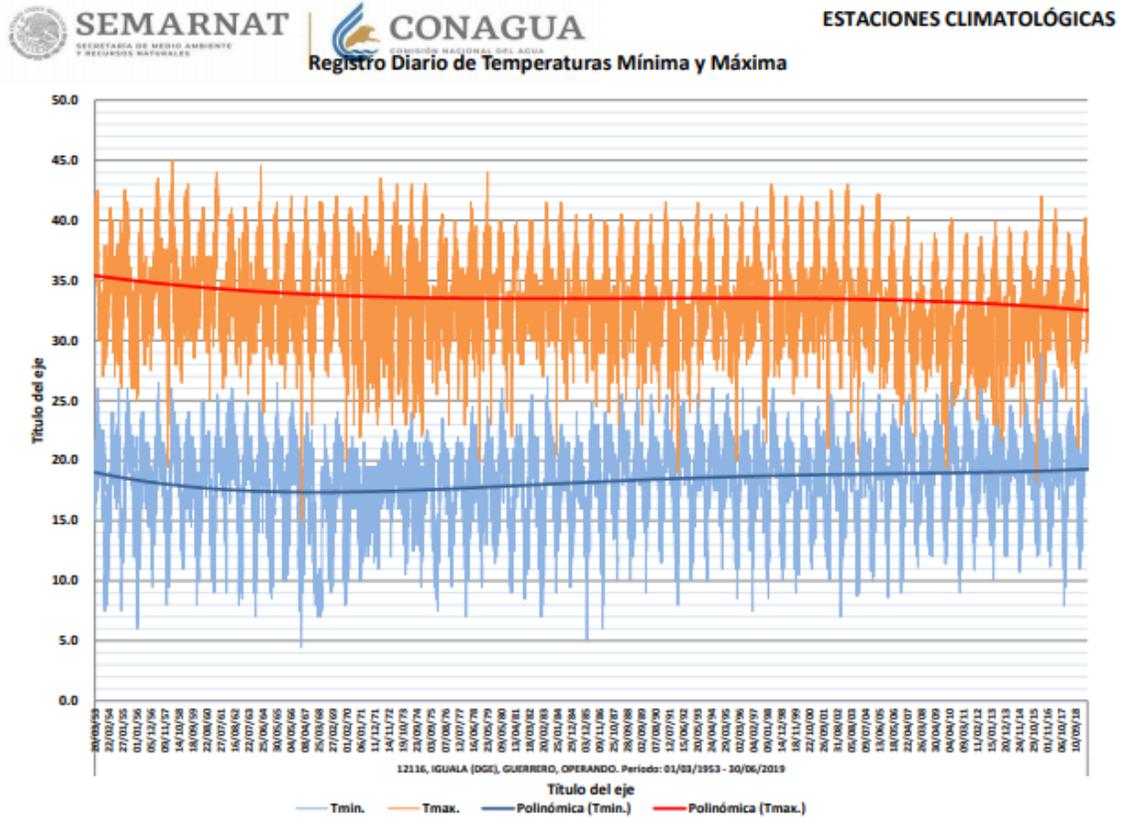
ESTACIÓN:	<b>12116</b>
NOMBRE:	IGUALA (DGE)
ESTADO:	GUERRERO
MUNICIPIO:	IGUALA DE LA INDEPENDENCIA

Inventario de Registros por Década Año

Estacion		N° de Casos						
Estacion	12116	Decada	Año	Lluvia	Temp min	Temp max	Temp amb	Evaporación
2000	2003	365	365	365	365	365	304	
	2004	366	366	366	366	366	366	
	2005	365	365	365	365	365	365	
	2006	365	365	365	365	365	365	
	2007	365	365	365	365	365	365	
	2008	305	305	305	305	305	305	
	2009	365	365	365	365	365	365	
	2010	365	365	365	365	365	365	
	<b>Total 2000</b>		<b>3,591</b>	<b>3,591</b>	<b>3,591</b>	<b>3,591</b>	<b>3,591</b>	<b>3,530</b>
	2010	2011	365	365	365	365	365	365
2012		366	366	366	366	366	366	
2013		365	365	365	365	365	365	
2014		365	365	365	365	365	365	
2015		365	365	365	365	365	365	
2016		336	336	336	336	336	336	
2017		365	365	365	365	365	365	
2018		365	365	365	365	365	365	
2019		181	181	181	181	181	181	
<b>Total 2010</b>			<b>3,073</b>	<b>3,073</b>	<b>3,073</b>	<b>3,073</b>	<b>3,073</b>	<b>3,073</b>
<b>Total general</b>		<b>24,003</b>	<b>23,915</b>	<b>23,915</b>	<b>23,915</b>	<b>23,915</b>	<b>22,829</b>	

Para el SAR se tomó la información reportada por el INEGI de la estación meteorológica 12116 de Iguala que se encuentra en el SAR y se localiza en la misma localidad y lleva el mismo nombre.

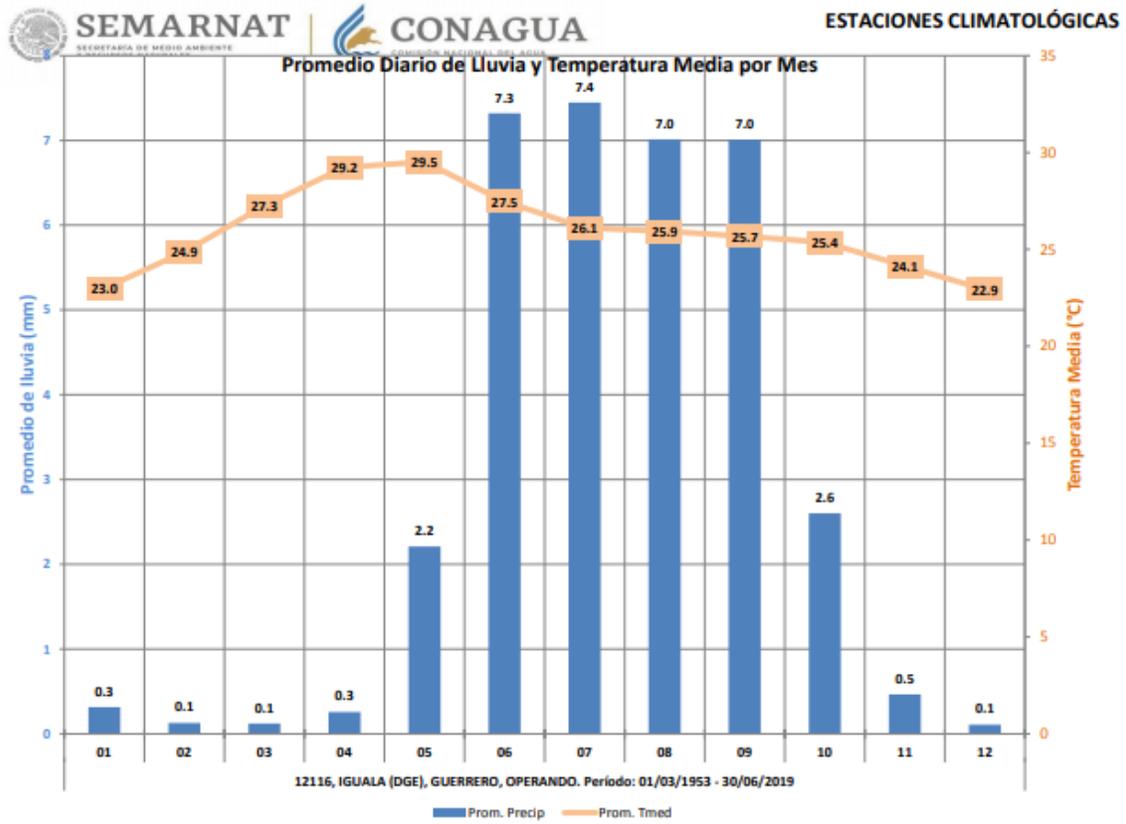




Los datos muestran que junio y agosto son los meses más calurosos y diciembre el más frío.

CONSULTA

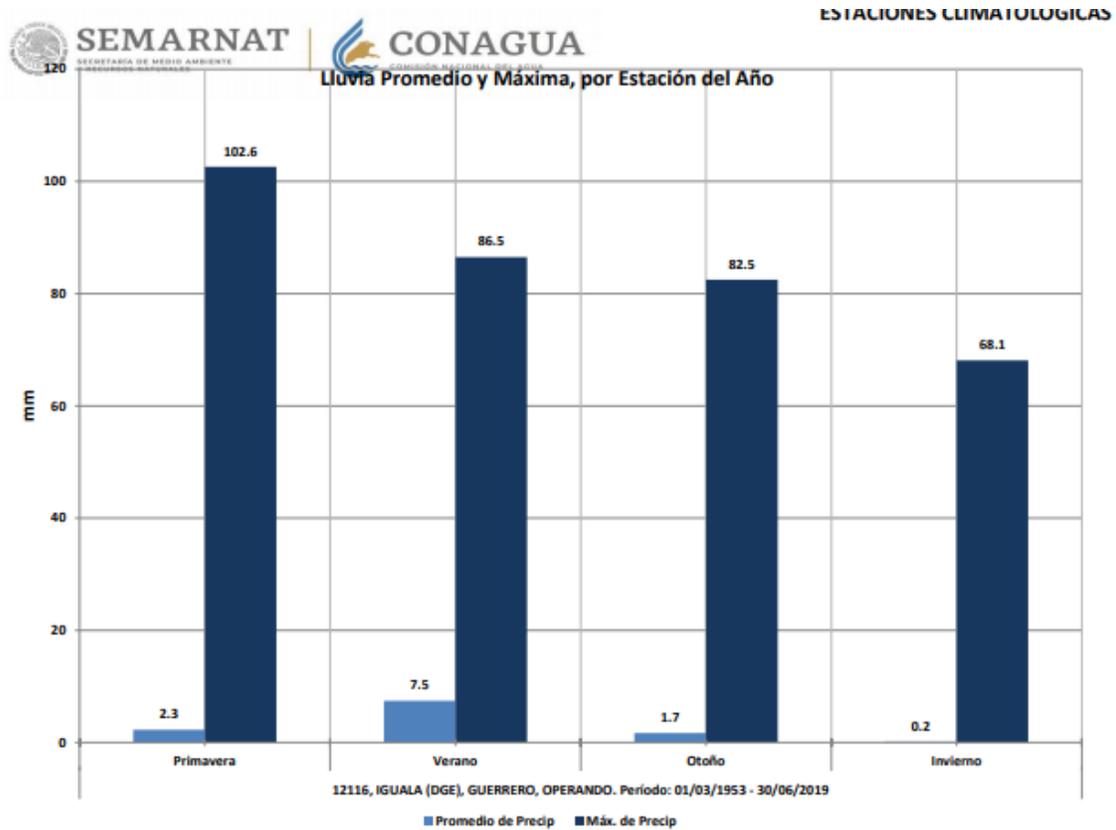




### Precipitaciones

Los datos de precipitación también fueron tomados de la estación meteorológica y muestran que los meses con mayor precipitación son junio, julio, agosto y septiembre.





### fenómenos climatológicos

En el estado de Guerrero se presentan fenómenos meteorológicos como son las tormentas tropicales, huracanes, frentes fríos y depresiones tropicales. Los cambios climatológicos mundiales muestran un incremento en la intensidad de los fenómenos meteorológicos. El SAR ha presentado lluvias torrenciales debido a estos fenómenos meteorológicos.

De acuerdo con CNA en 2018 se registraron en la costa de Guerrero 17 ciclones provenientes del Pacífico.

### sismología

En este sentido se hace mención de que el proyecto se localiza en una zona donde se no registran sismos frecuentes, lo anterior, según la Clasificación de los municipios de la República Mexicana de acuerdo con la Regionalización Sísmica (CENAPRED, 2010). Por lo que la obra deberá considerar elementos necesarios para cuando pueda ocurrir un evento de esta naturaleza.

### Vulcanismo

El proyecto, no se encuentra en ninguna área con actividad volcánica

### Vientos



Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón

La información más útil sobre el viento se puede obtener de las estaciones meteorológicas en la región en la que se ubica el SAR se presentan vientos estacionales muy marcados. En primavera los vientos cruzan de sur a norte, en verano de norte a sur, en otoño de sur a noreste y en invierno de este a norte y de sur a norte. lo que indica que los vientos dominantes provienen del sur la mayor parte del año.

La dirección predominante promedio por hora del viento varía durante el año. El viento con más frecuencia viene del oeste durante 4,4 meses, del 29 de enero al 11 de junio y durante 5,5 meses, del 12 de julio al 29 de diciembre, con un porcentaje máximo del 49 % en 11 de octubre. El viento con más frecuencia viene del sur durante 1,0 mes, del 11 de junio al 12 de julio y durante 1,0 mes, del 29 de diciembre al 29 de enero, con un porcentaje máximo del 41 % el 20 de junio.

#### Aire

Tanto en el SAR como en el trazo, no existen estaciones de monitoreo para determinar la calidad del aire, pero por las condiciones actuales del lugar, donde no existe ningún tipo de industria que deseche sustancias tóxicas que ocasione efectos indeseables tanto en el ser humano, la vegetación, los animales, las construcciones y los monumentos, se infiere que la calidad del aire es buena, debido a que es una zona de constante presencia de vientos, los cuales funcionan como dispersores de partículas suspendidas.

#### Contaminación atmosférica

En el Estado de Guerrero la contaminación atmosférica se presenta, durante los meses de abril, mayo y junio, estas altas concentraciones se derivan principalmente de quema de pastizales, de los incendios forestales y de la contaminación producto de la combustión de hidrocarburos. Estas partículas son inhaladas por la población pueden afectar a algunos individuos sobre todo a pacientes asmáticos, personas de la tercera edad y a los niños.

### IV.2.1.3 Fisiografía, Geología y morfología

#### IV.2.1.3.1 Fisiografía

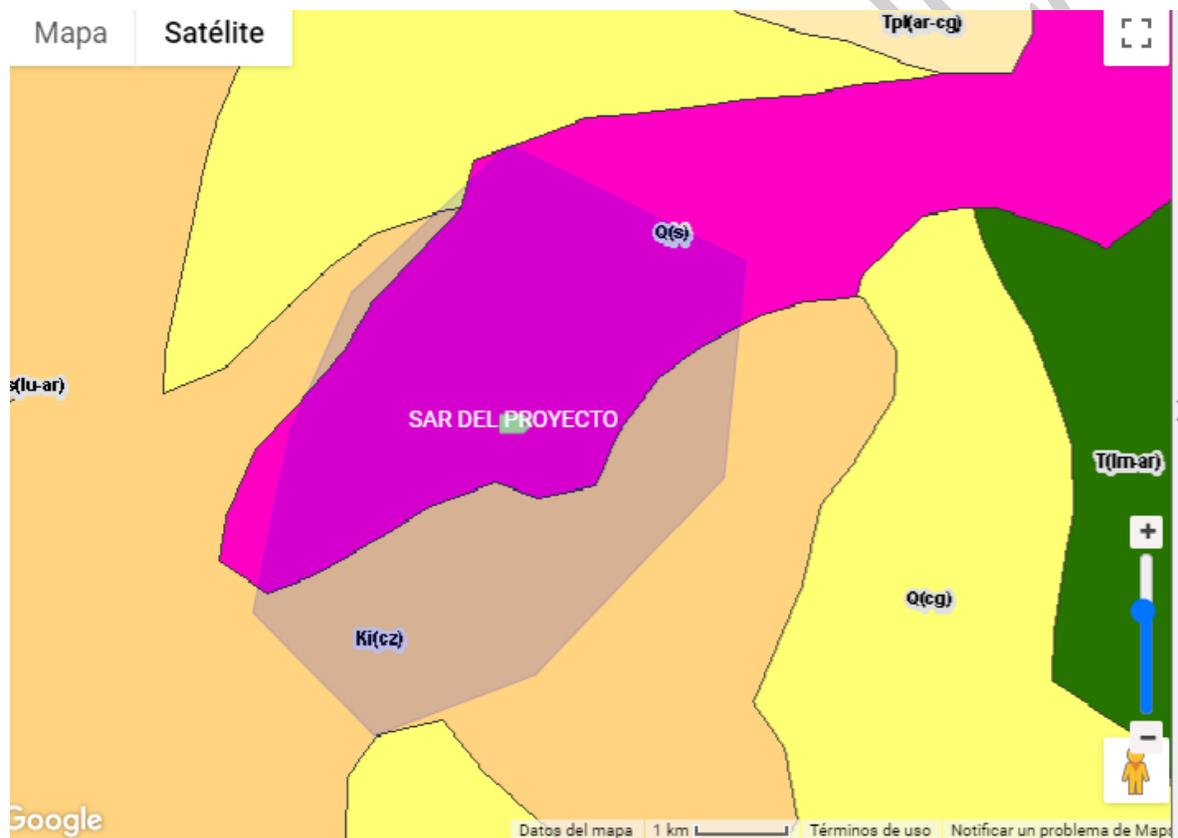
El relieve se define como la forma que presenta la superficie de la Tierra; en México el relieve es extremadamente diverso, en el territorio nacional se pueden encontrar desde cadenas montañosas hasta grandes planicies costeras, pasando por valles, cañones, altiplanicies y depresiones. En este sentido, México está subdividido en provincias fisiográficas, regiones donde el relieve es resultado de la acción de un mismo conjunto de agentes modeladores, así como de un mismo origen geológico (INEGI, 2008).

Sin embargo, el conocimiento fisiográfico de una región implica, además de la identificación de los principales rasgos de relieve, la explicación de los procesos que intervinieron en su modelado y que le han dado su aspecto actual. Las provincias fisiográficas son regiones en el que el relieve es el resultado de la acción de un mismo conjunto de agentes modeladores del terreno, así como de un mismo origen geológico, lo mismo que un mismo o muy semejante tipo de suelo y de la vegetación que sustenta (INEGI, 2008).

El SAR se ubica en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, la cual tiene una estratigrafía variada relacionada con distintos ambientes y fenómenos geológicos.



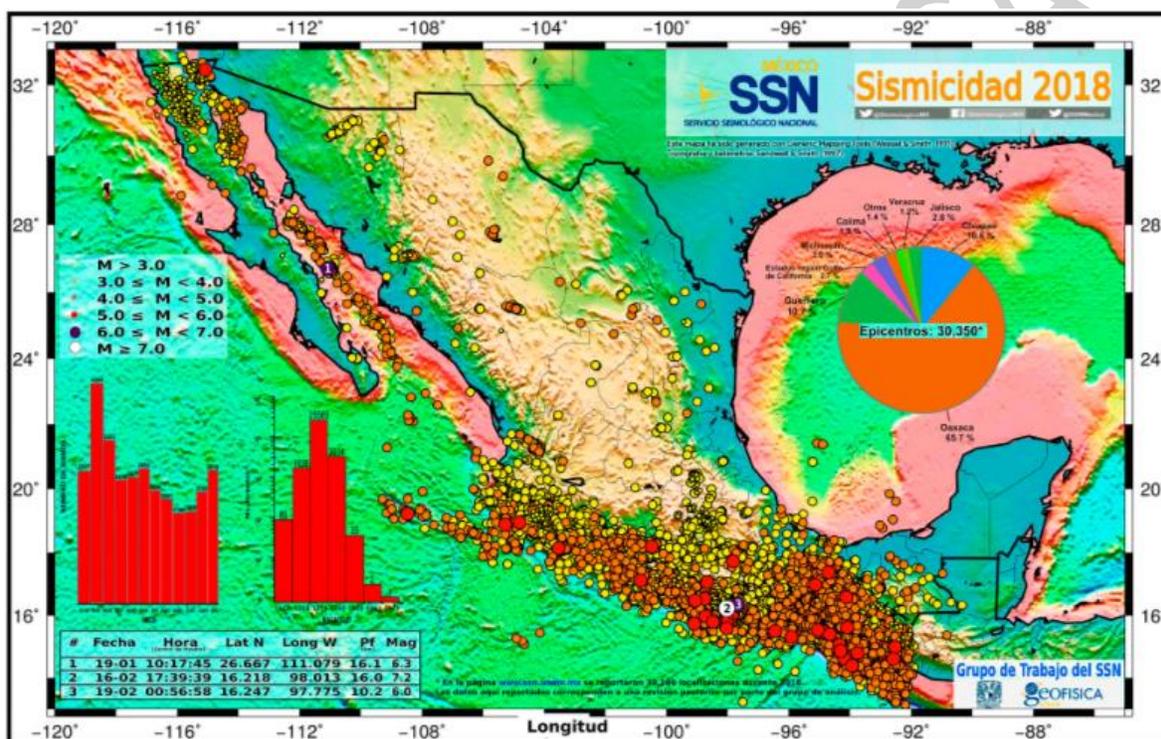
El SAR se encuentra en las Subprovincias Depresión del Balsas, Sierras y Valles Guerrerenses, así como la de la Cordillera Costera del Sur. Esta provincia se caracteriza por estar conformada por una serie de montañas y sierras de desniveles considerables. Las grandes elevaciones del terreno se encuentran comúnmente coronadas o formadas en su totalidad por rocas duras (calizas), cuerpos ígneos o rocas metamórficas de las Formaciones Morelos, Alquitrán, Agua de Obispo, Complejo Xolapa, entre las principales se describen como Ks (cz) Caliza del cretácico superior, identificándose como una roca químicamente con alto contenido de carbonatos. Específicamente carbonato de calcio. Las sierras bajas se encuentran constituidas por rocas suaves fácilmente degradables que producen formas suaves y redondeadas con altitudes no mayores de 1500 msnm. Este tipo de rocas pertenecen a depósitos del Paleógeno-Neógeno y del Cretácico Superior, que corresponden a las formaciones Balsas, Chilpancingo y Mezcala. Los valles se encuentran constituidos por depósitos del Cuaternario producto de la erosión de las rocas más antiguas localizadas en las partes altas, valles de dimensiones pequeñas en comparación al área que ocupan las zonas de sierras.



Según las cartas temáticas del INEGI, el Sistema Ambiental Regional corresponden:

### Sismicidad

Con base en la carta de Regionalización Sísmica de la República Mexicana, el área del proyecto se encuentra situada en la zona D, y de acuerdo con la consistencia de los suelos se clasifica como Tipo (zona de alta rigidez) con un coeficiente sísmico de  $C_{sis} = 0.50$  (Manual de obras civiles de la CFE).



Teniendo en cuenta la geología regional y las condiciones estratigráficas determinadas en el presente estudio, y con base en el Manual de Diseño de Obras Civiles – Diseño por Sismo de la C.F.E., el sitio de estudio se ubica dentro de la Zona Sísmica D tipo II (terreno resistencia media, conforme al Manual de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad (Diseño por Sismo, 1993).

#### IV.2.2.1. Relieve

De acuerdo al prontuario estadístico la Fisiografía del municipio el relieve está formado por 4 grandes unidades fisiográficas que donde se presentan diferentes formaciones como: de Cretácico (53.31%) Cuaternario (23.5%), Paleógeno (6.6%), Neógeno (5.36%) y Terciario (5.01%) Ígnea extrusiva: toba ácida (6.6%), basalto (0.92%) y andesita (0.67%) Sedimentaria: caliza (45.48%), conglomerado

(10.26%), lutita-arenisca, (7.83%), limolita-arenisca (5.01%) y arenisca-conglomerado (4.01%)  
Suelo: aluvial (13%) Banco de material: industrial.

#### IV.2.1.4 Edafología

En México existen 25 unidades de suelo reconocidas por la FAO; los Leptosoles, Regosoles y Calcisoles son los suelos de más amplia distribución nacional cubriendo cerca del 60.7% de la superficie del país. Por lo general son suelos someros con poco desarrollo, lo que dificulta su aprovechamiento agrícola; por el contrario, los suelos fértiles y más explotados (Feozems y Vertisoles) sólo ocupan el 18% de la superficie del país.

La formación de suelo es un proceso largo de cientos a miles de años, por lo que es considerado como un recurso no renovable. Actualmente el suelo es considerado como un ecosistema y como parte del medio biológico, ya que no hay suelos sin organismos; algunas de las funciones de los suelos son:

- Constituyen el medio natural donde se desarrolla la vegetación y los cultivos agrícolas;
- En ellos se descomponen los residuos orgánicos y reciclan los nutrientes;
- Son reguladores de la calidad del agua y del aire, pues funcionan como un reactor: filtrando, amortiguando y transformando compuestos;
- Representan el hábitat de muchos organismos;
- Son el medio de sostén de la estructura socioeconómica, habitación, desarrollo industrial, sistemas de transporte, recreación, etc.;
- Son fuente de materiales como arcilla, arena, grava y minerales.

en el SAR se observan suelos pobres de etiología Calcisol, vertisol y Leptosol.





#### IV.2.2.1. Hidrología

De las 718 cuencas hidrográficas en las que está dividido el país, 34 se ubican parcial o totalmente en territorio guerrerense, incluida la gran cuenca del río Balsas, que ocupa más de la mitad de la superficie estatal.

El SAR forma parte la Cuenca del Río Balsas-Mezcala, en las subcuencas del Río Cocula o Iguala, que ocupa la porción norte, centro y sur del acuífero; del Río Balsas San Juan Tetelzingo, el cual circula en la porción al sur del acuífero; del Río Huajapa, que circula en una mínima porción del acuífero al sureste; y del Río Tepecuacuilco, que circula en una mínima porción al sureste del acuífero.

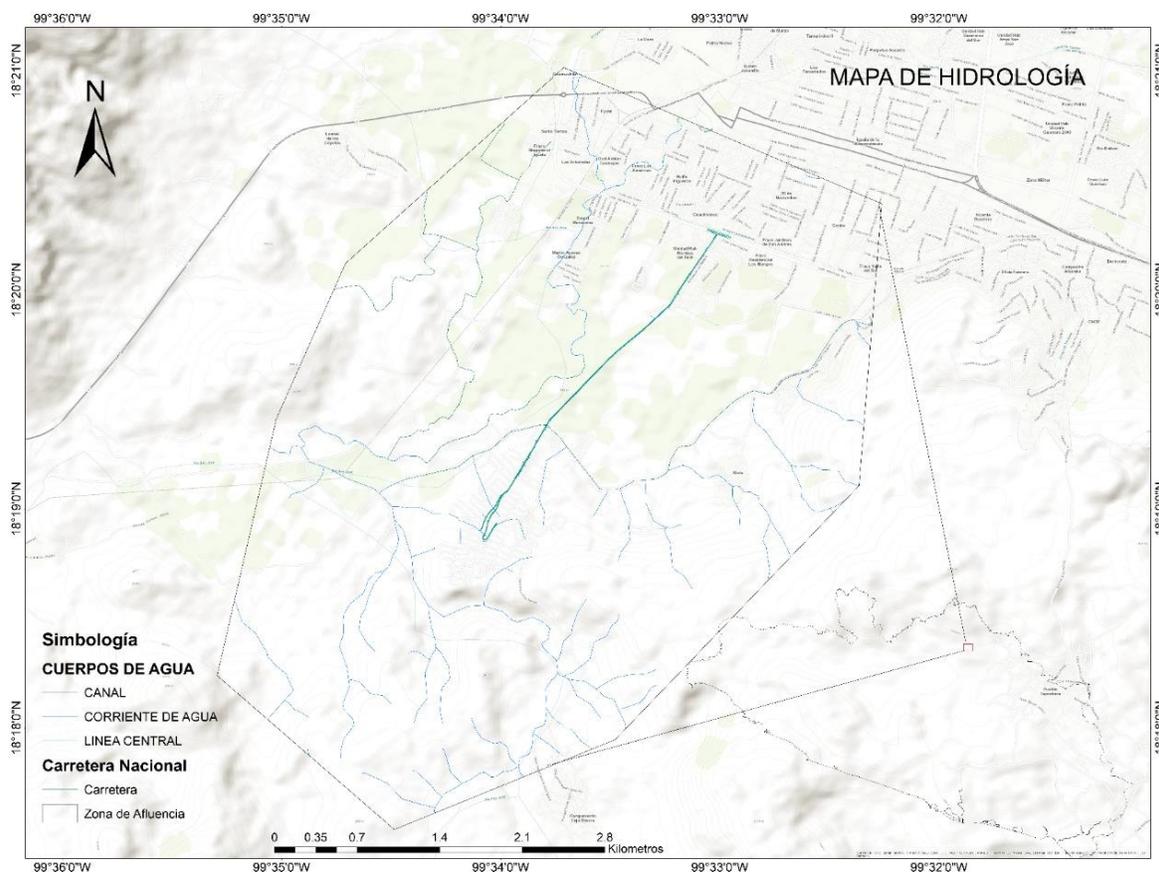
En la superficie del acuífero los escurrimientos son efímeros, intermitentes y de carácter torrencial, con avenidas de corta duración y arroyos secos durante el estiaje. Casi todos los arroyos como el Tomatal, Ceja Blanca, las Tijerillas y el Naranja escurren con dirección general de norte a sur para confluir finalmente al Río Balsas.

En las inmediaciones de la población de Iguala nacen los ríos Ahuehuepan y Sabinos, que posteriormente se denomina Río Cocula o Iguala, antes de descargar al Río Balsas, con cauce en dirección norte-sur. El Río Cocula o Iguala se origina a 21 kilómetros al noroeste de la Ciudad de Iguala, donde recibe el nombre de Río Ahuehuepan; 6 kilómetros adelante reciben caudal por su margen derecha del Río Sabinos y por su margen izquierda del Río Tinajilla. A partir de esta confluencia la corriente toma el nombre de Cocula o Iguala; 43 kilómetros aguas abajo, recibe por su margen derecha volumen del Río Cuetzala y 2 kilómetros aguas abajo, finalmente vierte su caudal al Río Balsas.

En las inmediaciones de la Comunidad Mezcala, en la porción sur del acuífero, se presenta el Río Balsas, el cual cruza el acuífero con una dirección casi este-oeste, y recibe las aguas del Río Tlapaneco y toma un rumbo oeste, denominándose Río Grande y más adelante Río Mezcala, recoge en esta zona el agua del Río Amacuzac y del Río Tepecoacuilco por la margen derecha. Aguas abajo se le conoce como Río Balsas y escurre con rumbo noroeste, recibiendo por la margen derecha a los Ríos Cocula o Iguala, Teloloapan, Poliutla, Cutzamala, Ixtapa, Carámara, Tepalcatepec, Tetela, Ajuchiatlan, San Miguel, Cuirio, Del Oro, Cuajaran, San Antonio y Las Huertas.

Cabe mencionar que los ríos Las Huertas y Balsas, convergen en el cuerpo de agua denominado Presa El Caracol, la cual está emplazada casi en su totalidad fuera de los límites del acuífero. El Río Balsas, circula en la porción sur de la superficie del acuífero y también desemboca su caudal en la Presa El Caracol.





## HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

El acuífero es de tipo libre heterogéneo y anisótropo, y la extracción del agua subterránea ocurre en los materiales granulares de tipo aluvial que rellenan el valle.

El basamento lo conforman las rocas metamórficas del Paleozoico que constituyen el Complejo Acatlán, sobre las que descansan formaciones de calizas del Cretácico, siendo las más antiguas las calizas Xochicalco, a estas le suprayacen las calizas de la Formación Morelos, la cual aflora en grandes partes del área, de tal manera que donde no afloran se pueden encontrar rocas del Grupo Balsas.

Las unidades hidrogeológicas del sistema acuífero son:

Unidad I: Aluvión y conglomerados, donde se aloja el acuífero libre, agrupando materiales granulares permeables, de espesores de 20 a 30 metros.

Unidad II: Corresponde al acuífero calcáreo, que agrupa rocas clásticas y volcánicas, donde la infiltración es reducida.

Unidad III: Corresponde al acuífero calcáreo, el cual actúa como unidad confinante superior, cuyos depósitos están correlacionados con las calizas de las Formaciones Morelos y Cuautla, de permeabilidad secundaria, provocada por fracturamiento y disolución con gran desarrollo kárstico.



Unidad IV: Confinante Inferior del acuífero calcáreo, conformado por dos formaciones, la Anhidrita Huitzucó, que son rocas altamente solubles, pero de baja permeabilidad y la Formación Chilacachapa, que está constituida por rocas arcillosas y calcáreas de carácter impermeable que limitan el flujo de agua hacia abajo y lateralmente.

Unidad V: Incluye todos los cuerpos intrusivos que afloran en la región, de carácter impermeable, que pueden limitar lateralmente y a profundidad el acuífero, los cuales funcionan como barrera al flujo lateral e inferior. Su distribución es reducida, únicamente al sureste y cerca de El Triunfo.

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y quedades del subsuelo. Para el año 2005, las profundidades al nivel de saturación o estático, muestran valores que varían de 0.45 hasta 40 metros, aumentando conforme se asciende topográficamente desde la zona de costa hasta las estribaciones de las sierras que los delimitan.

En el poblado de Iguala se tienen los mayores valores, decreciendo hacia el norte y al sur de esta población. Valores inferiores a los 6 metros, se localizan en sitios aislados al sur de Iguala, que corresponden a niveles freáticos cercanos al subálveo de los arroyos.

En general se puede afirmar que el flujo subterráneo muestra el reflejo de la topografía, con una dirección preferencial del flujo subterráneo, siguiendo los cauces de los ríos principales, con trayectorias norte a sur, correspondiente al Río Las Huertas, que es donde se concentran la mayoría de los aprovechamientos, y de este a oeste, siguiendo la trayectoria del Río Balsas.

La información piezométrica recopilada señala que los niveles del agua subterránea no registran variaciones importantes en el tiempo y que estas se deben al efecto periódico de las temporadas de estiaje y lluvias. Los abatimientos se registran en la zona urbana de la Ciudad de Iguala. En el resto del área las extracciones son incipientes y la recarga es mayor, por lo que no se registran abatimientos.

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos efectuado por la Comisión Nacional del Agua en el año 2013, en el acuífero Iguala, clave 1205, existen 85 aprovechamientos de agua subterránea.

#### Calidad del agua

Las muestras de agua realizadas en 33 aprovechamientos (1987) indicaron que la familia del agua predominante es cálcico-bicarbonatada. En general el promedio de sólidos disueltos de las aguas es de 672 ppm. Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Iguala, estado de Guerrero. 17 la ocurrencia y calidad de las aguas subterráneas en la zona de calizas está en función directa de la continuidad estructural de las calizas, así como de la presencia de los yesos.

#### Erodabilidad del suelo

Con respecto al índice de Erodabilidad, se utilizó la metodología CORINE (Díaz et. al., 2008), para determinar el índice de riesgo de erosión potencial (IREP) y actual del sitio (IREA), en la cual se utilizan cuatro índices relacionados con el comportamiento de los elementos:

- Índice de Erosividad (FI): Se mide partir de la intensidad y cantidad de precipitaciones mediante la siguiente fórmula: Se clasifican como clase 1 (muy baja) los valores menores que 60, como clase 2 (baja) los valores entre 60 y 90, clase 3 (moderada) entre 90 y 120, clase 4 (alta) entre 120 y 160, y clase 5 (muy alta) mayores de 160.
- Índice de Erodabilidad (Er): Se mide a partir de la profundidad, textura y pedregosidad de los suelos, mediante la siguiente fórmula:



$Er = \text{Clase de Textura} \times \text{Clase de Profundidad} \times \text{Clase de Pedregosidad}$

La clase de textura clasifica como clase 1 (ligeramente erodible) los suelos de composición arcilloso, arcilloso arenoso, arcilloso limoso; clase 2 (moderadamente erodible) los suelos de composición loam arcilloso arenoso, loam arcilloso, loam arcilloso limoso, loam arenoso, arenoso; y clase 3 (altamente erodible) los suelos loam, loam limoso, limoso, loam arenoso.

La clase de profundidad es clase 1 (ligeramente erodible) en suelos de profundidad del horizonte mayor que 750 mm, clase 2 (moderadamente erodible) en suelos de profundidad entre 250 y 750 mm, y clase 3 (altamente erodible) en suelos de profundidad menor 250 mm.

La clase de pedregosidad es clase 1 (completamente protegido) cuando el porcentaje de cobertura de piedras del suelo es mayor del 10 %, y clase 2 (no completamente protegido) cuando es menor del 10 %.

- Índice de Pendiente (IP): Se mide a partir de las pendientes (topografía). El índice de pendiente expresada en porcentaje es igual a 1 (de ondulado a plano) cuando el porcentaje es menor que 5, 2 (ondulado) cuando oscila entre 5 y 15, 3 (empinado) si varía entre 15 y 30, y 4 (muy empinado) para porcentajes mayores de 30.

- Índice de Cubierta vegetal (ICV): Se establece el índice de cubierta vegetal por un sistema sencillo (binario) de clasificación donde se asigna 1 (totalmente cubierta) si el suelo está ocupado por bosques, pastos permanentes y malezas, y 2 (no totalmente cubierta) si se usa como tierras cultivadas o en barbecho.

Considerando los índices previamente citados, la erosión potencial del sitio del proyecto se determina aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{IREP} = \text{FI} \times \text{Er} \times \text{IP}$$

De acuerdo con la fórmula calculada, el índice de riesgo de erosión potencial (IREP) es 1 (bajo) si el resultado está entre 0 y 5, es igual a 2 (moderado) si el resultado está entre 5 y 11, y a 3 (alto) para un resultado mayor que 11.

Considerando una precipitación media anual para la zona de 1003 mm, el sitio del proyecto presenta un valor de Erosividad correspondiente a un Índice de Erosividad (FI) de Clase 5 Muy Alta (valores mayores a 160).

En relación con la Erodabilidad, los suelos del proyecto presentan una clase de textura arcillosa (Clase 1), profundidad media (Clase 2) y con un porcentaje de cobertura de piedras menor al 10% (Clase 2), presenta un Índice de Erodabilidad ( $Er$ ) de 2.

Finalmente, dado que presenta una topografía no muy inclinada, presenta un Índice de Pendiente (IP) de 2.

Por lo antes mencionado, el sitio del proyecto presenta un Índice de Riesgo de Erosión Potencial (IREP) igual a 20

( $\text{IREP} = 5 \times 2 \times 2$ ), lo que significa un riesgo potencial de erosión alto ( $\text{IREP} = 3$ ). Sin embargo, la construcción del proyecto permitirá contener la erosión y permitir los escurrimientos y rodamientos de manera controlada.



## Estado de conservación del suelo

Se entiende por erosión eólica el proceso de disgregación, remoción y transporte de las partículas del suelo por la acción del viento. Es la remoción del suelo por acción del viento; es mayor a medida que disminuye la cubierta vegetal, por haber menor resistencia para que se inicie el movimiento. En la SAR, la cubierta de suelo está afectada tanto por fuerzas hídricas como eólicas. Con base en lo reportado por De la O, et al, (2009) la pérdida de suelo por erosión es más significativa por el efecto hídrico que el eólico. Si bien estos valores no son del área de la SAR, en áreas de suelo normal la erosión hídrica alcanza valores tan altos como 355 ton/ha/año. Eólicamente se tiene un deterioro de 5.5 ton/ha. Año para suelos normales como máximo. El caso particular de la erosión hídrica se considera severo por estar por arriba de las 200 ton/ha. Año con base en lo establecido por el INE-SEMARNAT y Universidad Autónoma Chapingo (2007).

En el año 2002, la SEMARNAT y el Colegio de Postgraduados, realizaron el estudio de la Degradación de los Suelos causada por el Hombre escala 1:250,000. Este proyecto fue elaborado a partir de una valoración directa de los suelos de México en campo, y se basó en la metodología de Evaluación de la Degradación del Suelo causada por el Hombre, conocida como ASSOD (1997), por sus siglas en inglés, la cual establece el tipo de degradación actual de los suelos, sus niveles de afectación, las extensiones (superficies) que ocupan, las tasas actuales que presentan y las causas que la originan, utilizando como mapa base la delimitación de sistemas terrestres, sobre los espacio mapas del INEGI a una escala de 1:250,000. Martínez y Fernández (1983) determinaron la erosión en el país con base en la relación entre la producción de sedimentos el área de drenaje de las diferentes subregiones hidrológicas.

Las principales causas reportadas de pérdida de suelo son:

La erosión hídrica para Guerrero es 31.3%.

La erosión hídrica con deformaciones del terreno (Hc), comúnmente asociada con la presencia de cárcavas para Guerrero es 5.4%

La erosión hídrica con afectación al suelo superficial (Hs) en Guerrero es 25.9%.

La erosión por factores causativos:

- 1) Las actividades agrícolas (a)
- 2) La sobreexplotación de la vegetación para consumo.

En la SAR el grado de erosión que presentan los suelos es ligero a moderado, por el tipo de suelos que predominan. Se observan algunas áreas con erosión por falta de cobertura vegetal. Debido a la urbanización el suelo ha quedado expuesto en muchas de las partes del SAR



#### IV.2.2.2 Medio biótico

México se encuentra en una zona de transición ecológica entre la región Neotropical y la Neártica, por lo que lo convierte en un corredor ecológico entre Norteamérica y Centroamérica; esto favorece la presencia de diversos paisajes, desde las condiciones más áridas hasta las selvas más húmedas, desde los matorrales tropicales más cálidos hasta la pradera de alta montaña casi en contacto con nieves perpetuas. A esta condición geográfica se le suma un mosaico de condiciones topográficas, geológicas, unidades edáficas y climáticas, obteniendo como resultado una gran diversidad biológica reflejada en la gran riqueza de comunidades vegetales existentes en el país.

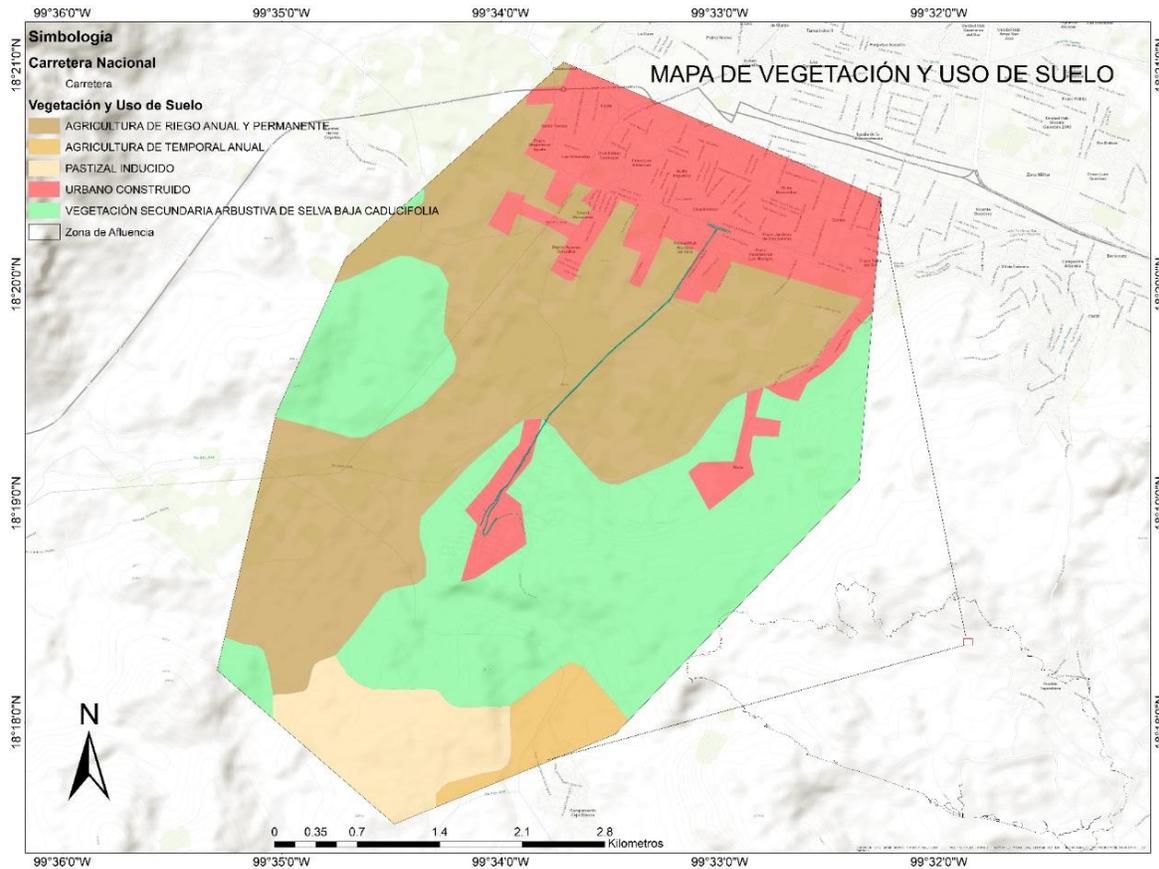
Con base en las condiciones ecológicas y los elementos florísticos existentes, en la región sur y sureste de México, se identifican al menos ocho provincias o subregiones fitogeográficas (Rzedowski, 1978):



el proyecto se encuentra en la provincia de Depresión del Balsas; es una amplia región de tierras bajas que están situadas entre el Eje Volcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur. Dicha depresión, ocupa importantes porciones de los estados de Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla. El rango de altitud más bajo oscila entre los 300-500 metros de altitud.



## Tipos de vegetación del SAR:



Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)	% del SAR
RAP	Agrícola-Pecuaría-Forestal	Agricultura de riego	No aplicable	22818039	8464408.991	37.0952511
VSa/SBC	Ecológica-Florística-Fisonómica	Selva caducifolia	Selva baja caducifolia	22818039	8064378.638	35.3421191
AH	Complementaria	Asentamientos humanos	No aplicable	22818039	4123390.787	18.0707498
TA	Agrícola-Pecuaría-Forestal	Agricultura de temporal	No aplicable	22818039	672289.7057	2.94630795
PI	Ecológica-Florística-Fisonómica	Vegetación inducida	Pastizal inducido	22818039	1493571.195	6.54557201

El Análisis realizado en SIGEIA nos indica que en el SAR están presentes los siguientes tipos de vegetación:



#### Vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva baja caducifolia

Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural, que se origina luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original. Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos y en áreas agrícolas abandonadas.

Las selvas bajas caducifolias o también conocidas como selvas secas, bosque tropical decíduo, bosque tropical caducifolia, selva baja decídua, se consideran selvas bajas cuando los árboles oscilan menos de 15 metros de altura y de acuerdo con la caída de sus hojas, se consideran caducifolias cuando más del 75% de las especies pierden sus hojas. Son comúnmente dominantes árboles que pierden sus hojas en la época seca del año.

#### Pastizal cultivado (PC)

Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizaron algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes de mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate buffel), *Panicum maximum* (Zacate guinea o Privilegio), *Panicum purpurescens* (Zacate para), entre otras muchas especies.

#### Agricultura de temporal (AT)

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, sea independiente del tiempo que dure el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales. O bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano.

#### Agricultura de temporal anual (TA)

Son aquellos que permanecen sembrados en el terreno un tiempo variable, pero no mayor de un año de acuerdo con su ciclo fenológico en que ofrecen mayor producción. Puede haber rotación de cultivo en la misma área, bien sea en el mismo año, sembrando dos cultivos en diferente época, de invierno o verano, o como por ejemplo cultivo de primavera-verano y cultivo de otoño-invierno, o al mismo tiempo, dentro del ciclo agrícola o bien rotación a base de un año un cultivo y otro un año otro.

#### IV.2.2.1.5 Diversidad florística

Para la flora:

El análisis de la vegetación identificada en la SAR se basó y fundamentó en el tipo de vegetación del proyecto. Para lo cual se utilizó la herramienta SIGEIA, para evaluar la metodología a utilizar y para tener una perspectiva de las comunidades vegetales que se encuentran en la SAR.



1. La caracterización de la vegetación se llevó a cabo mediante trabajos de campo, que se llevaron a cabo en agosto del 2020 y Marzo del del 2021. En los recorridos en campo, se tomaron fotografías y realizando muestreos forestales, se hicieron colectas de flora, se identificaron en laboratorio y herbario las especies colectadas. Para determinar los diferentes usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan en las superficies de la SAR se realizaron los siguientes pasos:

1. Revisión de información en las superficies específicas. Se utilizó una imagen de satélite de alta resolución para realizar una clasificación no supervisada de las asociaciones vegetales y los usos de suelo; en todas y cada una de las áreas que forman el proyecto.

2. Recorridos de campo; Apoyados de GPS y la aplicación AlpineQuest, se realizaron recorridos por las superficies para confirmar, y determinar la existencia o no de diferentes asociaciones vegetales y usos de suelo en cada una de las fracciones de terreno consideradas (Clasificación supervisada).

3. Levantamiento de información florística; Finalmente, se levantaron sitios de muestreo en campo para obtener información sobre las características de la estructura y composición de cada uno de los tipos de vegetación identificados en las superficies necesarias para la construcción del proyecto en cuestión.

2. De la metodología de muestreo:

Para el diseño se realizó basándose en el diseño de muestreo de las evaluaciones forestales emitido por la FAO. De los cuales se diseñó un sistema de muestreo estratificado dirigido sobre las superficies cubiertas con vegetación.

El método de muestreo que se aplicó ha sido sugerido, aplicado y adaptado por diversos ecólogos en evaluación de comunidades biológicas densas, y ha sido plasmado específicamente para el muestreo de comunidades vegetales por Fredericksen y Mostacedo (2000).

SAR	Muestra
13.3 Ha de la SAR	20 sitio de muestreo
$A_m = T_p * n = 1000 * 20 = 20000 m^2 = 2$ hectáreas	
Forma de la muestra: Parcela en cuadrante	
Estratos: arbóreo, arbustivo, herbáceo	
Tamaño de los sitios: 100m <sup>2</sup>	
Intensidad de muestreo: $f = (n/N) 100$	
$F = 2/13.3 * 100$	
$F = 15\%$	

Por lo que los resultados pueden considerarse confiables.



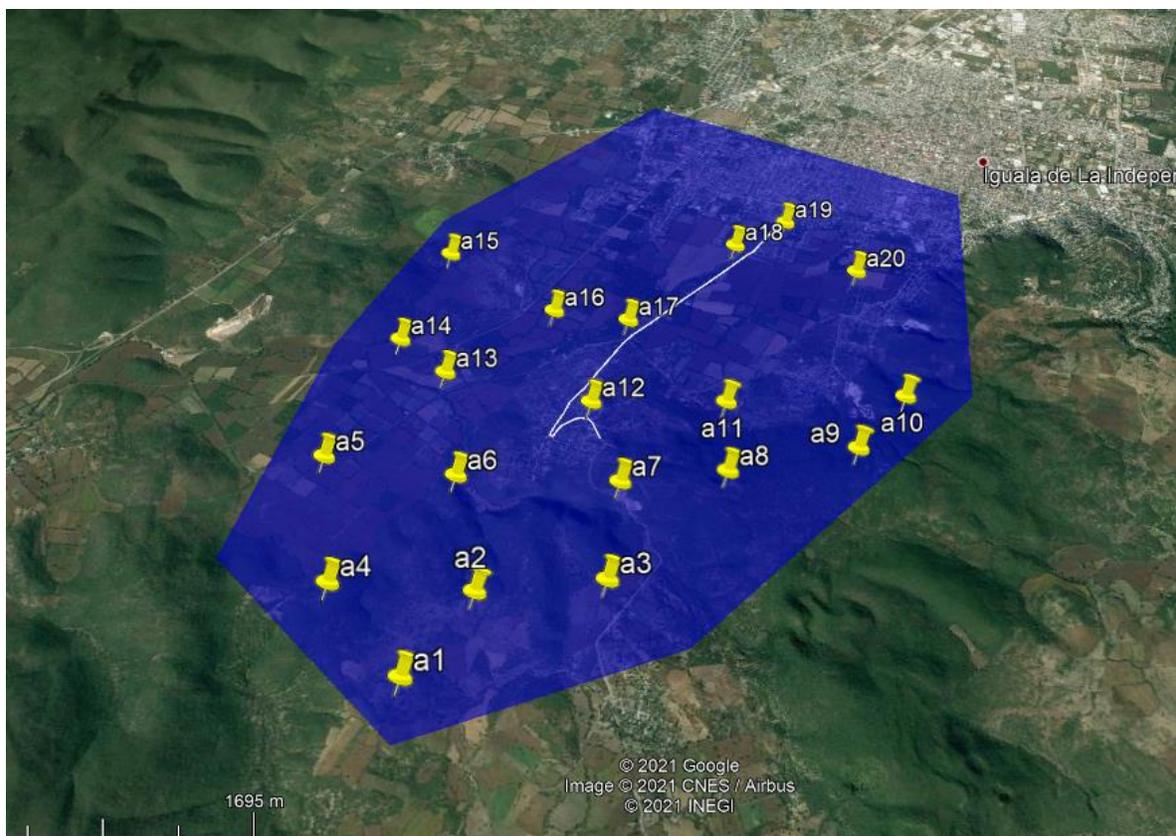


Ilustración 6 Puntos de muestreo

Id sitio	Nombre localidad	X	Y	altitud	pendiente	tipo de vegetación
A1	iguala	14Q439163	2022917	826	E	selva baja caducifolia
A2	iguala	14Q439551	2023544	813	SE	pastizal
A3	iguala	14Q440398	2023635	766	SE	cultivo
A4	iguala	14Q438597	2023618	800	SE	selva baja caducifolia
A5	iguala	14Q438382	2024689	717	SE	cultivo
A6	iguala	14Q439322	2024513	763	SE	selva baja caducifolia
A7	iguala	14Q440458	2024452	804	SE	pastizal
A8	iguala	14Q441200	2024547	920	SE	selva baja caducifolia
A9	iguala	14Q442124	2024753	948	SE	selva baja caducifolia
A10	iguala	14Q442514	2025251	871	SE	selva baja caducifolia

A11	iguala	14Q441207	2025201	748	SE	cultivo
A12	iguala	14Q440226	2025203	813	SE	selva baja caducifolia
A13	iguala	14Q439132	2025507	718	SE	cultivo
A14	iguala	14Q438751	2025858	713	SE	cultivo
A15	iguala	14Q43902	2026849	757	SE	selva baja caducifolia
A16	iguala	14Q439899	2026172	719	SE	cultivo
A17	iguala	14Q440475	2026065	725	SE	selva baja caducifolia
A18	iguala	14Q441327	2026950	723	SE	pastizal
A19	iguala	14Q441752	2027240	731	SE	selva baja caducifolia
A20	iguala	14Q442285	2026624	729	SE	selva baja caducifolia

*Ilustración 7 Puntos de muestreo*

Tipo de muestreo por vegetación; Se utilizó el método de los cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. Por su facilidad de determinar la cobertura de especies, hoy en día, los cuadrantes pueden ser utilizados para muestrear cualquier clase de plantas. Para muestrear vegetación herbácea, el tamaño del cuadrante fue de 1 m<sup>2</sup> (1x1m); el mismo tamaño se utiliza para muestrear las plántulas de especies arbóreas. Para muestrear bejucos o arbustos, el tamaño fue de 25 m<sup>2</sup> (5x5 m). Para árboles (mayor a 10 cm DAP), los cuadrantes fueron de 100 m<sup>2</sup> (10x10).

El procesamiento de los datos se realizó con el programa Estímate versión 9.1.0 Copyright R.K. Collwell para validar el muestreo en el cual muestra los diferentes estimadores y su nivel de confianza mayor a 85%.

Se presenta la lista florística de las especies registradas a lo largo de la trayectoria del proyecto, se incluyen nombres científicos y comunes de cada una de las especies encontradas en el trazo del proyecto.

Para la identificación de la flora existente en el área del proyecto se realizaron recorridos en campo, tomando fotografías y realizando muestreos forestales, se hicieron colectas de flora, se identificaron en laboratorio y herbario las especies colectadas.

Para determinar los diferentes usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan en las superficies que serán afectadas con la construcción del proyecto carretero se consideraron los siguientes pasos:

#### 1. Revisión de información en las superficies específicas



Se utilizó una imagen de satélite de alta resolución para realizar una clasificación no supervisada de las asociaciones vegetales y los usos de suelo; en todas y cada una de las áreas que forman el proyecto.



## 2. Recorridos de campo

Apoyados de GPS y la aplicación AlpineQuest, se realizaron recorridos por las superficies para confirmar, y determinar la existencia o no de diferentes asociaciones vegetales y usos de suelo en cada una de las fracciones de terreno consideradas (Clasificación supervisada).

## 3. Levantamiento de información florística

Finalmente, se levantaron sitios de muestreo en campo para obtener información sobre las características de la estructura y composición de cada uno de los tipos de vegetación identificados en las superficies necesarias para la construcción del proyecto en cuestión.

## 4. Características del muestreo

Para el levantamiento de la información de campo se diseñó un sistema de muestreo estratificado dirigido sobre las superficies cubiertas con vegetación; los sitios se distribuyeron al azar y se determinaron que fueran 6 muestreos.

El método de muestreo que se aplicó ha sido sugerido, aplicado y adaptado por diversos ecólogos en evaluación de comunidades biológicas densas, y ha sido plasmado específicamente para el muestreo de comunidades vegetales por Fredericksen y Mostacedo (2000). Se utilizó el método de los cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar la densidad, cobertura



y frecuencia de las plantas. Por su facilidad de determinar la cobertura de especies, hoy en día, los cuadrantes pueden ser utilizados para muestrear cualquier clase de plantas. Para muestrear vegetación herbácea, el tamaño del cuadrante fue de 1 m<sup>2</sup> (1x1m); el mismo tamaño se utiliza para muestrear las plántulas de especies arbóreas. Para muestrear bejucos o arbustos, el tamaño fue de 25 m<sup>2</sup> (5x5 m). Para árboles (mayor a 10 cm DAP), los cuadrantes fueron de 100 m<sup>2</sup> (10x10).



El tipo de muestreo que se utilizó para el proyecto fue el muestreo al azar. El muestreo simple al azar o aleatorio es el método fundamental de selección y todos los otros procedimientos de muestreo probabilístico son realmente modificaciones que pretenden lograr mayor economía o precisión. El muestreo simple al azar requiere que todas las posibles combinaciones de las n (tamaño de muestra) unidades muestrales tengan una probabilidad igual de ser elegidas entre la población de N (tamaño de la población).

## II. ESPECIES DE FLORA REGISTRADAS

Los datos recabados en campo indican que el tipo de vegetación más diverso dentro del SAR es el de Pino encino con vegetación secundaria arbórea y el área de pastizal. Esto es considerando el número de especies de árboles, arbustos y herbáceas por tipo de vegetación.

Considerando los resultados obtenidos en los índices de valor de importancia, se tiene que las especies arbóreas más importantes en el SAR son:

Estrato	Nombre Científico	Nombre Común	Numero individuos
arbóreo	<i>Ipomoea murucoides</i>	cazahuate	23
arbóreo	<i>Leucaena leucocephala</i>	guaje	20
arbóreo	<i>Lysiloma acapulcense</i>	tepeguaje	5
arbóreo	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	parota	2
arbóreo	<i>Ficus obtusifolia</i>	higuerrilla	4
arbóreo	<i>Spondias purpurea</i>	ciruelo	12
arbóreo	<i>Delonix regia</i>	tabachin	6
arbóreo	<i>Mangifera indica</i>	mango	29
arbóreo	<i>Citrus limon</i>	limon	13
arbóreo	<i>Vachellia farnesiana</i>	huizache	15
arbóreo	<i>Byrsonima crassifolia</i>	nanche	9
<b>Total</b>			<b>138</b>

Estrato	especie	nombre común
arbustivo	<i>Mangifera indica</i>	mango
arbustivo	<i>Vachellia farnesiana</i>	huizache
arbustivo	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	chilillo
arbustivo	<i>Terminalia catappa</i> L	paulillo
arbustivo	<i>Citrus limon</i>	limon
arbustivo	<i>Ficus obtusifolia</i>	higuerrilla



estrato	familia	especie	nombre común
herbaceo	Cyperaceae	Cyperus sp Paspalidium	Juncia
herbaceo	Poaceae	geminatum	Aguatera
herbaceo	Poaceae	Paspadium sp	Pasto
herbaceo	Acanthaceae		Acantace

λ

#### Especies con categoría de riesgo

Dentro del área del proyecto no se reportan especies que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. no se tendrán ninguna afectación directa a algún sitio de protección especial al momento de realizar las actividades de remoción de la vegetación, de igual forma se plantea llevar a cabo un Programa de Reforestación a fin de minimizar los impactos al ecosistema de la zona del proyecto.

#### IV.2.2.2.B Fauna

El estado de guerrero ocupa el puesto 4 entre los 32 estados a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de fauna silvestre. El masto fauna silvestre del estado de Guerrero está conformada por 149 especies, pertenecientes a 11 órdenes, 27 familias. Por su parte, la herpetofauna de Guerrero está conformada por 231 taxa (especies y subespecies), 70 son anfibios y 161 son reptiles (Pérez-Ramos, et al. 2000). La riqueza avifaunística está representada por 545 especies, de las cuales 308 se distribuyen en la Sierra Madre del Sur (Navarro, 1998).

La fauna silvestre es un recurso natural renovable que tiene diversos valores éticos, culturales, económicos, políticos, ecológicos, recreacionales, educativos y científicos, que han ido de la mano con el desarrollo de la humanidad y la historia de la tierra. México es el tercer país más megadiverso en el mundo, ocupa el primer lugar en riqueza de reptiles, el segundo en mamíferos y el cuarto en anfibios y plantas. Este recurso con cuidados y manejos adecuados se reproduce por sí mismo. Este grupo comprende aves, mamíferos, peces, reptiles, anfibios e insectos que habitan libremente sus áreas naturales de distribución y que están fuera de control del hombre. Además de ser fundamental para los hombres, es un componente muy importante de la biodiversidad biológica del mundo.

#### Fauna Terrestre documentada SAR:

Para este proyecto se llevaron a cabo recorridos a lo largo del camino diurnos y nocturnos, con una observación directa e indirecta mediante rastreo de excremento y huellas, para tener un registro de las especies faunísticas de la zona, conocer la diversidad, distribución espacial, hábitat, disponibilidad de alimentos y su relación con el ecosistema, se muestreo la fauna del lugar a través de avistamiento por transecto. El método por transecto tiene como ventaja que todos los animales (aves, mamíferos y reptiles) observados pueden ser registrados en su ubicación inicial, antes de ser perturbados por el observador, y un mismo individuo no es registrado dos veces (Bautista et. al. 2004), por otra parte, los puntos de observación se ubicaron con ayuda de un GPS.



### Metodología específica

**Aves:** Se establecieron puntos fijos de observación. Las observaciones se realizaron a partir de 6:00 am-10:00 am y de 17:00 pm-19:00 pm registrando las observaciones de los avistamientos. Las aves se observaron con binoculares y fueron identificadas usando las guías de campo para la identificación de aves (Peterson, R. T y E. L. Chalif, 1989), (Howell, S. N. G. Y S. Webb., 1995). También se revisaron los trabajos avifaunísticos efectuados cerca del área del proyecto, de igual forma se examinaron las especies mencionadas en las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's) Áreas de importancia para la conservación de las aves - CONABIO, 2009).

especie	nombre común	Abundancia absoluta
<i>Cathartiformes Cathartidae Cathartes aura</i>	buitre	2
<i>Columbiformes Columbidae Columba livia</i>	Paloma	30
<i>Columbiformes Columbidae Columbina inca</i>	Tortola cola larga	12
<i>Columbiformes Columbidae Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	7
<i>Icterus pustulatus</i>	Rayado	2
<i>Galliformes Gracidae Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca	4
<i>Passeriformes Cardinalida Passer domesticus</i>	Gorrion	12
<i>Passeriformes Cardinalidae Passerina leclancherii</i>	Colorin pechinaranja	1
<i>Passeriformes Tyrannidae Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	1
<i>Passeriformes Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	5
<i>Passeriformes Turdus rufopalliatu</i>	Maravilla	1
<i>Piciformes Picidae Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero	1
	<b>Total</b>	<b>76</b>

**Mamíferos:** se realizó una búsqueda intensiva en transectos donde potencialmente se pudieran encontrar huellas, rascaderos, excretas, echaderos y madrigueras. Se realizó una consulta bibliográfica y de literatura científica del área de estudio de la región. Los rastros se identificaron con el apoyo de la guía de campo de Aranda (2000).

especie	nombre común	Abundancia relativa	Abundancia absoluta
<i>Carvívora Mustelidae Nasua narica</i>	Tejon	0.037037037	1
<i>Carvívora Procyonidae Procyon lotor</i>	Mapache	0.037037037	1
<i>Rodentia Muridae Rattus norvegicus</i>	rata	0.444444444	12
<i>Marsupalia Didelphidae Didelphis virginiana</i>	tlacuache	0.148148148	4
<i>Chiroptera Phyllostomidae Glossophaga soricina</i>	murcielago	0.037037037	1



<i>Cingulata Dasypodidae Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	0.074074074	2
<i>Rodentia Sciuridae Notocitellus adocetus</i>	Ardilla	0.222222222	6
Total:		<b>1</b>	<b>27</b>

Anfibios y Reptiles: se realizó una búsqueda intensiva de estos organismos, huellas y madrigueras y para el caso de anfibios en las áreas húmedas como cauces de arroyos. La determinación de los individuos se realizó con ayuda de guías y claves de identificación (Casas-Andreu, G. y C.J. McCoy, 1987), (García, A. y G. Ceballos, 1994), (Flores-Villela, O., F. Mendoza y G. González, 1995).

especie	nombre común	Abundancia relativa	Abundancia absoluta
<i>Squamata Teiidae Aspidoscelis costatus</i>	Huico	0.36363636	4
<i>Squamata Colubridae Pituophis deppei</i>	Alicante	0.18181818	2
<i>Squamata Colubridae Senticolis triaspis</i>	Culebra ratonera	0.18181818	2
<i>Squamata Corytophanidae Basiliscus vittatus</i>	Toloque rayado	0.09090909	1
<i>Squamata Phrynosomatidae Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol	0.09090909	1
<i>Squamata Phrynosomatidae Sceloporus siniferas</i>	Lagartija cola larga	0.09090909	1
Total:		<b>1</b>	<b>11</b>

especie	nombre común	Abundancia relativa	Abundancia absoluta
<i>Anura Bufonidae Rhinella horribilis</i>	Sapo	0.85714286	6
<i>Anura Hylidae Smilisca baudinii</i>	Rana Trepadora	0.14285714	1
Total:		<b>1</b>	<b>7</b>

Para identificar el estatus de protección y riesgo de las especies registradas se tomó como base la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para ejemplares de difícil identificación en todos los grupos se optó por fotografiar a los individuos para poder realzar la identificación posteriormente.



Para la complementación de la información obtenida de las labores de muestreo, se realizaron entrevistas a los pobladores de la localidad próxima al área del proyecto, además de que se consultaron estudios científicos de la zona, con la finalidad de identificar la riqueza de especies presentes en el área.

#### Diagnóstico de la fauna

El estado de guerrero cuenta con el 47.6% de las especies de aves presentes en México y el 25.8% de las especies de mamíferos. El sitio del proyecto corresponde a una sección de camino en operación, tiene las características necesarias para albergar la fauna silvestre de la zona, siempre y cuando se cumplan los requerimientos de obra para los pasos de fauna, ya que, en este tramo del proyecto, aún impactado por las actividades antropogénicas, como son el cambio de uso de suelo para tierras agrícolas, el crecimiento urbano y el tránsito vehicular, se presenta fauna silvestre.

El mayor impacto sobre la fauna será en la etapa de construcción, pero si durante la realización del proyecto se encontrara alguna especie de fauna silvestre, se procederá a su ahuyenta miento y a garantizar su libre tránsito hacia otros sitios dentro del área.

El análisis indica que no habrá una gran afectación a la diversidad de especies pertenecientes a los grupos faunísticos con la realización del camino ya que no se verá comprometido el hábitat de las especies que se encuentran albergadas en esa área. Es importante tener en cuenta un programa de rescate de fauna, por si llegara a encontrarse alguna especie amenazada. La mayoría de las especies reportadas no son endémicas y han sido introducidas por la población o son especies exóticas.

#### IV.2.2 Paisaje

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

##### Calidad paisajista

La orografía dentro del SAR favorece la existencia de un paisaje heterogéneo. Entre esta diversidad destacan los paisajes de agricultura de riego y temporal, la mancha urbana es predominante en el paisaje.

##### Calidad visual del entorno inmediato

Para evaluarlo en este estudio se empleó la metodología del método indirecto del Bureau of Land Managment (BLM,1980), y según el cual toma los siguientes atributos paisajísticos (AP) para evaluar la calidad visual de algún sitio en específico.



Componente	Definición	Puntuación
Morfología	Relieve Lomerío	3
	Formas erosivas	3
	Colinas suaves, fondos de valle, planos, poco o ningún detalle singular.	1
Vegetación	Variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.	3
	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	3
	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.	1
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara. Aguas blancas (rápidos y cansadas) o láminas de agua en reposo.	3
	Agua en movimiento o reposo, pero no dominantes en el paisaje	3
	Ausente o inapreciable.	1
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	3
	Alguna variedad intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.	3
	Poca variación de color o contraste, colores apagados.	1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	3
	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	1
	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto	1
Rareza Único o poco corriente o muy raro en la región.	Posibilidad de contemplar fauna o vegetación excepcional	1

### Fragilidad del Paisaje

Se puede observar que la mayor fragilidad paisajística se encuentra en las zonas con vegetación dentro del SAR, por lo que son estas zonas las que presentan una mejor calidad paisajística por lo que es de suma importancia su conservación, aunque estas zonas tienen la presión de la fragmentación urbana.

En cuanto al paisaje, el mismo ha sufrido diversos impactos modificando la naturalidad de este, todo ello debido a los asentamientos humanos de la zona y a las actividades antropogénicas que de ellos derivan, en la zona del proyecto se encuentran localidades, así como tierras de cultivo a lo largo de todo el tramo.



Se presenta una tendencia creciente a urbanizar y se mantiene una económica activa ya que se dedica a actividades agrícolas y no agrícolas, el paisaje que actualmente se presenta en el SAR del proyecto, corresponde a las propias de una localidad suburbana de la ciudad, es decir donde se observa la fragilidad del ecosistema se ha visto fragmentado. Es por lo tanto, que la obra proyectada no modificará el paisaje actual que se presenta en la zona ya que actualmente el área se encuentra totalmente cambiado de sus condiciones originales del sitio, existiendo múltiples actividades a su alrededor, una vez concluido el proyecto será absorbido por el entorno visual, por lo tanto no se modificara el entorno inmediato donde se inserta el proyecto, pero desde el punto de vista paisajista, será benéfico atractivo, al pasar de un área en abandono a una infraestructura de apoyo de la zona.

#### IV.2.2.3 Medio socioeconómico

### ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Cabe mencionar que, dentro del proceso de inicio y desarrollo del presente Proyecto, la información estadística constituye un insumo fundamental para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, en lo que corresponde a los aspectos socioeconómicos. Con esta información estadística es posible caracterizar y conocer los fenómenos económicos y sociales de una comunidad, municipio, estado o país, lo cual permite el análisis de la relación que presentan las comunidades humanas asentadas en la zona de estudio con su entorno y la modificación de los elementos relevantes que pueden verse reflejados en forma positiva y negativa por la ejecución de las obras y permita la toma de decisiones para alcanzar los objetivos que se persigue con el Proyecto.

#### Datos demográficos

#### Localización y extensión

#### UBICACION GEOGRAFICA

Al norte 18' 26', al sur 17" 57' de latitud norte; al este 99' 26', al oeste 99' 43' de longitud oeste.

El municipio de Iguala de la Independencia representa el 0.9 % de la superficie del estado. El municipio de Iguala de la Independencia colinda al norte con los municipios de Teloloapan, Taxco de Alarcón y Buenavista de Cuéllar; al este con los municipios de Buenavista de Cuéllar, Huitzuc de los Figueroa y Tepecoacuilco de Trujano; al sur con los municipios de Tepecoacuilco de Trujano, Eduardo Neri y Cocula; al oeste con los municipios de Cocula y Teloloapan.

#### Datos Socioeconómicos

El trazo del proyecto y el SAR se localiza dentro del municipio de Iguala de la Independencia.



## Distribución de la población

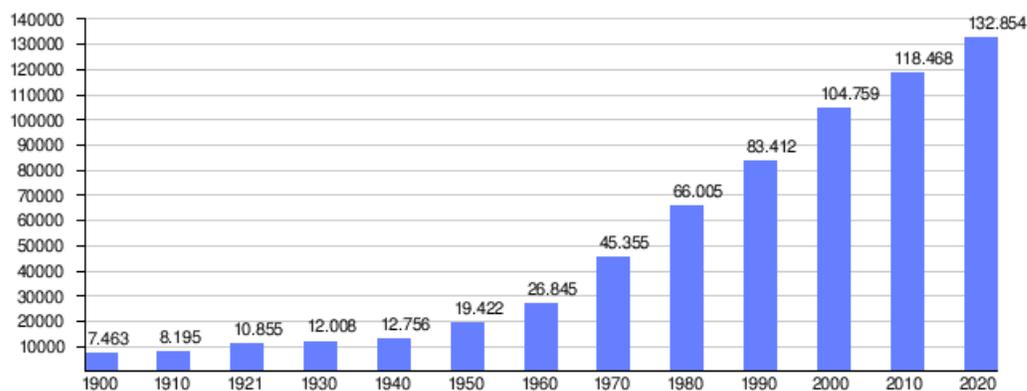
Es la tercera ciudad más poblada del estado solo después de Chilpancingo y Acapulco. Es también el centésimo quinta ciudad más poblada de México al tener en 2020 una población de 132,854 habitantes de acuerdo con el último conteo y delimitación oficial realizada en 2020 en conjunto por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el Consejo Nacional de Población y la Secretaría de Desarrollo Social.

### Datos Generales, 2010

Número de localidades del municipio:	87
Superficie del municipio en km <sup>2</sup> :	571
% de superficie que representa con respecto al estado:	0.90
Cabecera municipal:	Iguala De La Independencia
Población de la cabecera municipal:	118,468
Hombres:	56,641
Mujeres:	61,827
Coordenadas geográficas de la cabecera municipal:	
Longitud:	99°15'32'34" O
Latitud:	18°15'20'41" N
Altitud:	732 msnm
Clasificación del municipio según tamaño de localidades <sup>(*)</sup> :	Urbano Grande

La tasa de crecimiento intercensal 1995-2000 es de 1.22 por ciento. La densidad de población es de 218.58 habitantes por kilómetro cuadrado.





Instituto Nacional de Estadística y Geografía

### Población de habla indígena

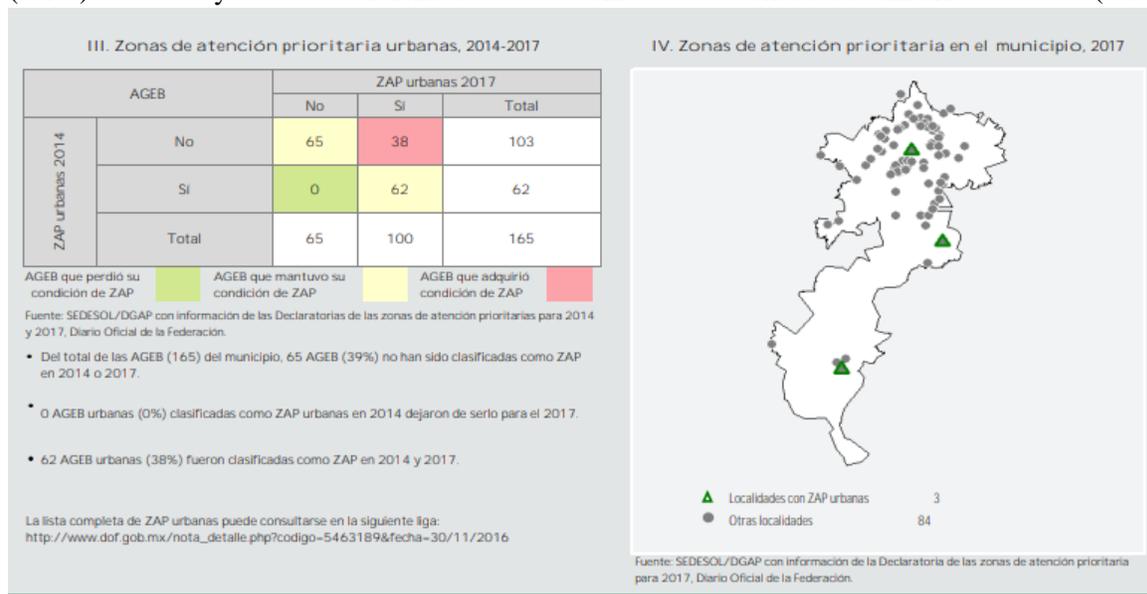
El 4.16% de la población es indígena, el 2.09% de los habitantes habla alguna lengua indígena, y el 0.01% habla la lengua indígena pero no español

### Vivienda y urbanización

Las incidencias de los rubros de infraestructura social a los que se destinarán los recursos del FAIS son: • Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública (28.9% del total), viviendas con piso de tierra (14.3%), viviendas con un solo cuarto (12.9%), viviendas que no disponen de drenaje (3.8%), viviendas sin ningún bien (1.6%) y viviendas que no disponen de energía eléctrica (1.4%). Las incidencias en otros indicadores de rezago social son: • Viviendas que no disponen de lavadora (47.3% del total), población sin derechohabiencia a servicios de salud (46.8%), población de 15 años y más con educación básica incompleta (38.7%), viviendas que no disponen de refrigerador (12%), población de 15 años o más analfabeta (7.6%), población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela.



(5.4%) y viviendas sin excusado/sanitario (3.6%).



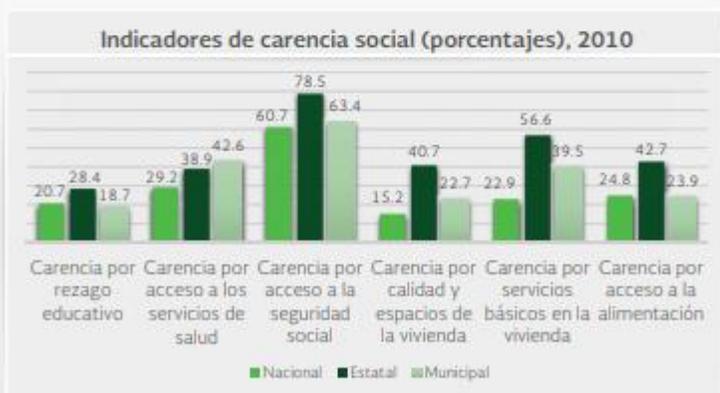
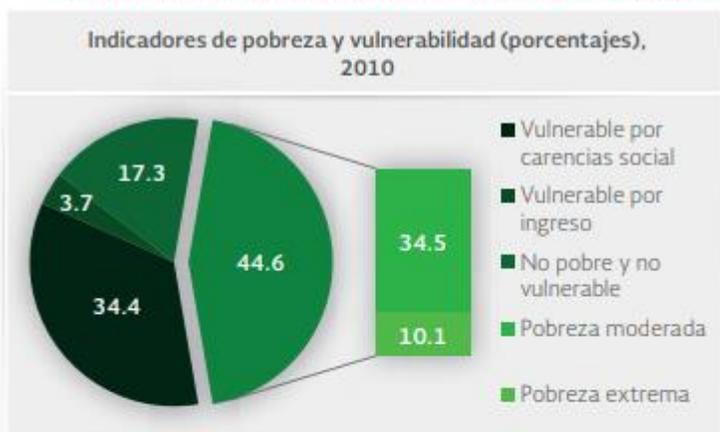
### Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010

Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
<b>Total viviendas habitadas<sup>(1)</sup></b>	<b>35,301</b>	<b>100.00</b>
<b>Vivienda particular</b>	<b>35,296</b>	<b>99.99</b>
Casa	32,590	92.32
Departamento en edificio	913	2.59
Vivienda o cuarto en vecindad	1,186	3.36
Vivienda o cuarto en azotea	27	0.08
Local no construido para habitación	15	0.04
Vivienda móvil	1	0.00
Refugio	7	0.02
No especificado	557	1.58
<b>Vivienda colectiva</b>	<b>5</b>	<b>0.01</b>

### Educación.

• El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 9.1, frente al grado promedio de escolaridad de 7.3 en la entidad. • En 2010, el municipio contaba con 96 escuelas preescolares (2.3% del total estatal), 91 primarias (1.9% del total) y 34 secundarias (2%). Además, el municipio contaba con 15 bachilleratos (5%), dos escuelas de profesional técnico (11.1%) y 13 escuelas de formación para el trabajo (7.5%). El municipio también contaba con tres primarias indígenas (0.3%).

## II. MEDICIÓN MULTIDIMENSIONAL DE LA POBREZA



Fuente: Elaboración propia con información de CONEVAL.

### Salud

• Las unidades médicas en el municipio eran 20 (1.7% del total de unidades médicas del estado). • El personal médico era de 341 personas (7.1% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 17.1, frente a la razón de 4.1 en todo el estado. Migración.

#### IV.2.2.4 Paisaje

IV.3. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto

#### IV.4. Diagnóstico ambiental

Identificación y análisis de componentes o recursos relevantes y/o críticos en el funcionamiento del sistema.



Las condiciones ambientales están determinadas por la interacción y estado de los componentes ambientales, en los párrafos anteriores se describieron los factores bióticos y abióticos que caracterizan el sitio del proyecto y sus colindancias, por lo que en la siguiente tabla se presenta un resumen de caracterización de los componentes que nos permiten realizar un diagnóstico ambiental.

Factor	Tipo	Características
Clima	Aw0	clima tropical de sabana, en la categoría de Köppen, con una media de 26.1° C. El clima es muy cálido a lo largo de todo el año, superando todos los meses las máximas de más de 30° C. Los meses más calurosos son abril y mayo donde las máximas llegan siempre a los 37-39 grados, llegando a presentarse algunos días con temperatura igual o superior a los 40°. En invierno, los días siguen siendo cálidos con noches suaves, las máximas se ubican entre los 30°-33° C, mientras que las mínimas pasan entre los 14-16° C. La temporada de lluvias es de junio a octubre. En Iguala cae un promedio de 1,022 mm de lluvia anual.
Aire	No se realizaron pruebas para determinar la calidad del aire	Ya que el trazo del proyecto pasa por zonas suburbanas, que no tiene concentración de emisiones de gases originados por fuentes móviles ya que las generadas por lo vehículos en circulación son inmediatamente dispersadas por las corrientes de aire. a lo largo del eje del trazo es común la práctica de quemar los residuos, así como la práctica de roza y quema, sin embargo el humo producto de la quema de los residuos así como los gases resultado de los motores de combustión interna de los autos que transitan la carretera, son contaminantes dispersados por los vientos a las extensas áreas sin zona urbana alrededor.
Geología	Ts(Igea)Ígnea extrusiva ácida T(Igia)gnea intrusiva ácida J(Igia)Ígnea intrusiva ácida	Cretácico (53.31%) Cuaternario (23.5%), Paleógeno (6.6%), Neógeno (5.36%) y Terciario (5.01%) Ígnea extrusiva: toba ácida (6.6%), basalto (0.92%) y andesita (0.67%) Sedimentaria: caliza (45.48%), conglomerado (10.26%), lutita-arenisca, (7.83%), limolita-arenisca (5.01%) y arenisca-conglomerado (4.01%) Suelo: aluvial (13%) Banco de material: industrial.
Relieve	Provincia Sierra Madre del Sur, Subprovincia Costas del Sur	De lomeríos someros.
Hidrología	Región hidrológica 18 (RH-18), Del Balsas	Las corrientes hidrológicas que se encuentran en el municipio son el río San Juan y la laguna de Tuxpan. Estos tienen caudales permanentes. También cuentan con arroyos de escurrimientos temporales como el Tomatal, Ceja Blanca, las Tijerillas y el Naranjo.
Suelo	Cambrisol	Suelos pobres



	Regosol	
Vegetación	Agricultura de temporal Selva caducifolia Pastizales	La mayor parte del SAR Comprende cobertura vegetal con conceptos referentes al uso que el hombre da a los suelos dedicados a actividades agrícolas. pastizales cultivados predominan los pastos con pocos arbustos es una comunidad vegetal dominada por herbáceas, la perturbación del ganado y el crecimiento urbano lo mantienen afectado.
Fauna	Existe, distintas especies de aves, mamíferos y herpetofauna.	Por muestreos directos e indirectos para la zona de estudio, se enlistaron para el SAR representantes encontrados y los reportados por la literatura. La diversidad de la fauna es muy baja debido al crecimiento poblacional y al cultivo.
Paisaje	Las unidades de paisajes delimitadas en el SAR son lomeríos	la topografía son lomeríos someros.
Población	La población de es de 132,854 habitantes de acuerdo con el último conteo y delimitación oficial realizada en 2020	El municipio ofrece a la población los siguientes servicios: agua potable, alumbrado público, drenaje, seguridad pública y pavimentación; tiene también un mercado, parques y jardines, y un panteón. Así como instituciones educativas.
Economía	Iguala es la segunda ciudad que mas aporta al Estado de Guerrero	La economía de Iguala es diversa es un gran productor agrícola y minero.
Desarrollo social	Índice de Desarrollo Humano en Iguala: 0.8343	Se presenta un IDH medio. Sin embargo, para SEDESOL, 2018, en el Informe Anual sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social en el estado de Guerrero y su municipio menciona que Iguala presenta rezago social muy alto.

#### Calidad del sistema ambiental

La metodología empleada para poder establecer la calidad del sistema ambiental se basa en la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), metodología descrita para determinar las Regiones Prioritarias Terrestres, Hidrológicas y Marinas del país.

Se utilizó esta metodología ya que resulta ser integral por involucrar tanto la situación ambiental actual, así como los procesos de deterioro que han ocurrido en determinada región; se basa en la asignación de un peso cualitativo (criterio), así como uno cuantitativo (valor) a características ambientales, económicas y de riesgo identificadas en la región.

Por esta razón y considerando los requerimientos de un análisis del sistema ambiental, en el presente estudio se adaptaron los conceptos evaluativos de dicha metodología.

Se valoran tres aspectos principales: valor ambiental, valor económico, así como riesgos y amenazas, cada una de estas categorías cuenta con indicadores que permiten la evaluación del sistema ambiental.



A) **VALOR AMBIENTAL:** cuenta como indicadores a la integridad ecológica o funcional, la diversidad cualitativa de hábitats, la presencia de especies endémicas, así como las amenazadas y las indicadoras, y entendiendo como sus indicadores de acuerdo con las siguientes definiciones:

- **Integridad ecológica o funcional:** se relaciona con el estado del hábitat (calidad) en el que se evalúa si sus características funcionales se encuentran en lo más cercano a su estado natural. Una alta integridad indica que el hábitat presenta sus características funcionales naturales. Toma valores de NC, B, M y A.
- **Hábitats:** se evalúa la diversidad de hábitats que se encuentran en el área, es decir la diversidad existente en el medio abiótico que permitiría la diversidad de formas biológicas que los ocupen. Toma valores de NC, B, M y A.
- **Endemismo:** ubica la presencia de estas especies a nivel nacional además de indicar que especies endémicas se encuentran en el área. Se le asignan valores de NC, B, M y A.
- **Especies amenazadas:** evalúa la presencia enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, enlistándolas e indicando tanto la categoría que presentan en dicha norma, así como el agente que afecta su distribución natural; los valores asignados son NC, B, M y A.
- **Especies indicadoras:** considera parámetros como la distribución, abundancia, rareza de diferentes especies existentes en el área y que son consideradas como indicadores del estado natural del ecosistema, señalando que especies se consideraron para la evaluación de este parámetro. Los valores que se asignan son: NC, B, M y A.

b) **VALOR ECONÓMICO:** se refiere a la importancia de los recursos naturales de la zona en el ámbito socioeconómico de la misma. Contempla 4 indicadores definidos a continuación:

- **Especies de importancia comercial:** valora la presencia de especies comerciales como medida de la importancia de la zona en ese rubro, indicando las especies por orden de importancia, adquiere valores de NC, B, M y A.
- **Importancia económica por sectores:** evalúa la presencia de actividades en los principales sectores productivos de la región a fin de determinar la importancia productiva del área, adjudicando valores de NC, B, M y A.
- **Recursos estratégicos:** evalúa la importancia de la zona por la presencia de recursos económicamente estratégicos como gas, petróleo, geotérmicos, entre otros. Enlistándolos en orden de importancia, se asignan valores de NC, PI, I y MI.
- **Importancia por servicios:** evalúa la importancia de los servicios prestados por la zona sean ambientales (captación de agua, depuradores, regulación climática, control de inundaciones, entre otros) o específicos (abastecimiento de agua de riego, generación de energía eléctrica, entre otros) enlistándolos en orden de importancia y asignándole al área valores de NC, PI, I y MI.

c) **RIESGO Y AMENAZAS:** se evalúa el entorno identificando cualquier factor que pudiera considerarse como un factor de riesgo, entendiéndolo como predecible y prevenible o como una amenaza, impredecible e incontrolable.

- **Modificación del entorno:** considera las alteraciones de cualquier tipo que se han realizado en el área, considerando la alteración de cuencas, construcción de edificaciones, presas, canales, caminos carreteras, la tala de árboles, desecación, relleno de áreas inundables, modificaciones a la vegetación



natural, entre otras modificaciones, enlistándose por orden de importancia y asignándole al área valores de NC, B, M y A, puede considerarse como un riesgo (derrumbes por deforestación) o una amenaza (inundaciones).

- **Contaminación:** evalúa la presencia de energía, sustancias u organismos que alteran la calidad de los componentes del sistema ambiental en la zona, pudiendo ser directos o indirectos. Enlistar en orden de importancia y asignarle valores en la zona en la escala de NC, B, M y A, su asignación como riesgo o amenaza dependerá de la magnitud de los efectos esperados.

**Especies introducidas o exóticas:** evalúa la presencia de estas especies en los diferentes hábitats como medida de los impactos negativos que ocasionan. El área toma valores de NC, PI, I MI, se considera un riesgo.

- **Prácticas de manejo inadecuadas:** para evaluar este parámetro se toma en cuenta la existencia de actividades consideradas incompatibles con la conservación como el uso de explosivos, violación de vedas, extracción de tallas mínimas, venenos y trampas no selectivas, pesca ilegal u otros. Enlistar en orden de importancia, asignándole valores de NC, PI, M y A, se considera un riesgo.

Criterios de evaluación.

Los criterios de evaluación permiten darle un valor al área respecto a su valor ambiental, económico y de riesgo, para lo cual se asigna un valor único a cada criterio evaluado justificando la asignación de dicho valor, éstos son los siguientes:

Nomenclatura Valor Definición

NC 0 No se conoce

B 1 Bajo

PI 1 Poco importante

M 2 Medio

I 2 Importante

A 3 Alto

MI 3 Muy importante

Para cada indicador se tiene una valoración de acuerdo con la siguiente tipificación:

Resultado Valor

1-5 Bajo (Poco Importante)

6-10 Medio (Importante)

11-15 Alto (Muy Importante)



Indicador		Justificación	Nomenclatura	Valor
Valor ambiental	Integridad ecológica	El SAR se localiza dentro la RTP Sierra del Sur de Guerrero, con una integridad ecológica media, al presentarse sitios altamente perturbados y otros en buen estado de manera fragmentada.	M	2
	Hábitats	En su mayoría son sitios alterados, la vegetación secundaria Arbórea y Arbustiva de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Temporal Permanente y de Temporal anual y Pastizal cultivado.	M	2
	Endemismo	Se registro por Observación directa especies faunísticas endémicas	M	2
	Especies Amenazadas	En el área del proyecto, así como de influencia no se encontraron especies catalogadas en la NOM 059-SEMARNAT-2010	B	1
	Especies indicadoras	La extensión de la vegetación secundaria arbórea y arbustiva, la agricultura de temporal anual y permanente, así como los pastizales cultivados indica que se ha degradado la vegetación original.	M	2
Total				9
Valor Económico	Especies comerciales	En el SAR del proyecto las especies utilizadas con fines comerciales, así como para las actividades ganaderas.	B	1
	Importancia Económica por sectores	En Iguala existe una economía diversa.	M	2
	Importancia por servicios	El SAR se localiza dentro la RTP Sierra del Sur de Guerrero, con una importancia alta para los servicios ambientales, principalmente debido a la captación de agua.	M	2
Total				5
Riesgos y amenazas	Modificación del entorno	La región se encuentra medianamente modificada debido al cambio de uso de suelo agrícola y urbano	B	1
	Contaminación	Media, proveniente de las actividades productivas del sector primario, las poblaciones y sus desechos sólidos y los automotores existentes en la zona.	B	1
	Especies Introducidas	Especies domésticas tanto de consumo (ganado) como acompañantes, en vegetación hay presencia de especies introducidas	M	2



	Prácticas inadecuadas	Se observa tiraderos a cielo abierto, quema de basura y la quema, roza y tumba antes de iniciar el ciclo agrícola.	B	1
total				6

En relación al valor ambiental tenemos un resultado de 9 puntos, el SAR es considerado una zona importante por localizarse en una región con importancia para la conservación, riqueza biológica y captación de agua, sin embargo a pesar de la riqueza biológica se manifiesta también un grado de alteración natural a consecuencia de la falta de sustentabilidad en el manejo de recursos en la zona ya que se ha alterado la vegetación original por el crecimiento de la población lo que conlleva a aumentar zonas agrícolas provocando una fragmentación de hábitats.

En cuanto a la valoración económica, se ha obtenido un total de 5, considerado como bajo, debido a que la zona presenta bajo desarrollo económico, aunque existe un flujo diario de trabaja a la ciudad.

Respecto al apartado de riesgos y amenazas se obtuvo un puntaje de 6, considerado como medio, ya que la región presenta procesos degenerativos en, resultado de malas prácticas agropecuarias y falta de proyectos de manejo de residuos, así como especies introducidas.

#### IV.3.2 Vulnerabilidad del sitio del proyecto

La vulnerabilidad ambiental es un concepto que se relaciona con la mayor o menor exposición que tenga un territorio para ser afectada por un evento, en este caso la magnitud de los posibles impactos generados por la problemática ambiental. La amenaza ambiental se identifica con la probabilidad y magnitud de la manifestación de la problemática ambiental en el territorio teniendo como referencia a la situación ambiental del sitio situación que en ocasiones queda soslayada con la identificación de la problemática ambiental solo con la ocurrencia de eventos naturales de connotación extraordinaria como los ciclones tropicales, sismos entre otros eventos.

Existen diferentes enfoques metodológicos utilizados por los países para la evaluación de la vulnerabilidad, pero en sentido general se reconoce el que define la gestión de riesgos como el producto entre la amenaza y el grado de exposición a esta, por lo que ara identificar la vulnerabilidad del sitio del proyecto donde se pretende construir el camino se presentan mapas con base en CENAPRED, Atlas de Riesgos del Estado de Guerrero, el cual está basado en la recopilación bibliográfica, cartográfica y en el análisis integral de la misma, con el propósito de utilizar los datos que llevaron a la identificación de los peligros naturales y antropogénicos; asimismo a aquellos fenómenos cuya ocurrencia en el tiempo y en el espacio han sido cuantificados, cualificados y referidos con base en los desastres de vidas y actividades humanas ocurridos en al menos los últimos 20 años.

Los factores de riesgo a considerar por la ubicación y características biogeográficas son:

- Ciclones tropicales
- Inundaciones
- Incendios



## □ Erosión

el SAR se encuentra en una zona de poca vulnerabilidad a los ciclones tropicales debido a su altitud y a su lejanía con el océano.



En base a los mapas generados en CENAPRED, Atlas de Riesgos del Estado de Guerrero, no se encontró algún registro de ciclones en el trazo del proyecto, debido a la ubicación, orografía de la zona, las precipitaciones que regularmente se registran en la región pueden ser detonantes para un riesgo crítico para inundación. El área inmediata al proyecto no presenta el factor erosión como un riesgo.

#### IV.4. CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS (SIN CONSIDERAR AL PROYECTO COMO VARIABLE DE CAMBIO)

**Corto plazo.** Los efectos inmediatos que causará el proyecto serán lo que trae consigo la exposición del suelo, disminución de la infiltración y los niveles de captación del agua, lo que provocará la erosión de este; finalmente la poca fauna existente se desplazará a sitios donde encuentren mejores condiciones para su supervivencia. No se considera el derrumbe de vegetación ya que el camino será sobre ya el existente que se encuentra delimitado por obras urbanas así que no hay espacios vegetales que alterar.

**Mediano plazo.** Cuando un suelo es modificado y después abandonado ocurre el fenómeno de la sucesión, hasta lograr restablecer el ecosistema en forma natural; en este caso al encontrarse ya modificado el medio natural; se tendrán que implementar medidas de mitigación para tratar de



restablecer un posible equilibrio o por lo menos igualar al existente antes de la apertura del camino. Esta sucesión se prevé en zonas marginales del proyecto ya que en este la población humana las altera

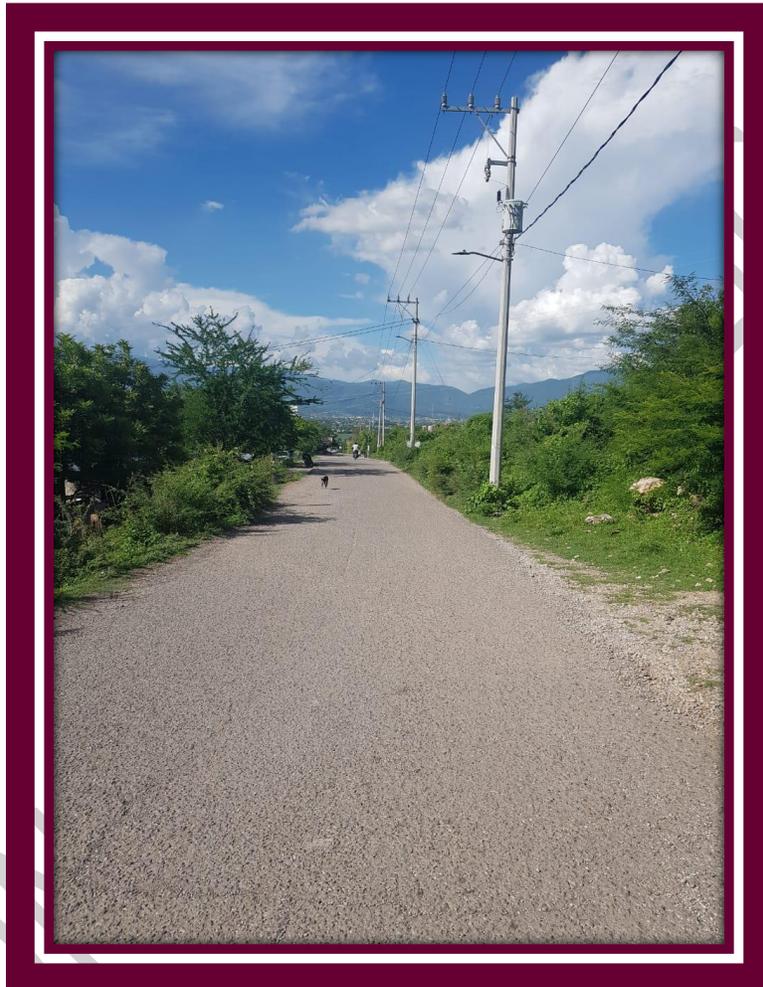
Largo plazo. Después de un determinado periodo con las medidas de mitigación, el seguimiento y cuidado de la zona afectada por la modernización del camino, se recuperarán gradualmente los factores bióticos (flora y fauna) como abióticos (suelo, agua y aire), por lo menos en los niveles en los que se encontraba antes de la construcción de la obra; buscando que esta rehabilitación sea la más adecuada, en términos de resiliencia ecológica.

Considerando el desarrollo del proyecto en el escenario del SAR, se determina que la calidad del Sistema Ambiental Regional se verá afectado al concluir con el camino sólo en la superficie, sin embargo, esto se compensa con el beneficio que dicha obra aportará a los pobladores del Municipio de Iguala. el camino cambiará el entorno paisajístico, modificando de manera permanente (largo plazo) mejorara el acceso, sin embargo, es evidente la necesidad de infraestructura carretera para beneficio de los habitantes de esa región pudiendo con ello subsanar deficiencias en cuanto a comunicaciones, educación, salud y servicios. La problemática de contaminación incrementará simultáneamente al desarrollo, de igual manera incrementará la fragmentación del ecosistema. Por lo anterior, será de vital importancia como en todo ecosistema existente, tomar en cuenta el marco legal que regula y vigilar el cuidado y monitoreo de las condiciones actuales del medio ambiente.

CONSULTA PÚBLICA



# CAPÍTULO V



IDENTIFICACION, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACION DE  
LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y  
REIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



**COMUNICACIONES**  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



## V. IDENTIFICACION, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y REIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

La evaluación del impacto ambiental es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades productivas, que permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación de los recursos naturales (Instituto Nacional de Ecología, 2000).

Es concebida como un instrumento de política ambiental, analítico y de alcance preventivo, permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada; en esta concepción, el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas al ambiente y al proyecto, invariablemente, esas ventajas sólo son apreciables después de largos periodos de tiempo y se concretan en económicas, en las inversiones, en los costos de las obras, en diseños más perfeccionados e integrados al ambiente, y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.

El impacto ambiental es definido por la LGEEPA como: “la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. Además, señala que el desequilibrio ecológico es “la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos” (LGEEPA, 2012).

La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento de carácter preventivo, orientado a informar al promovente de un proyecto o de una actividad productiva, acerca de los efectos al ambiente que pueden generarse con su construcción. Es un elemento correctivo de los procesos de planificación y tiene como finalidad medular atenuar los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

En esta sección se desarrollará la parte medular del estudio de impacto ambiental y es la base para elaborar el siguiente capítulo, aquí deben quedar identificados, caracterizados, ponderados y evaluados los impactos ambientales, con especial énfasis en los relevantes o significativos y de estos, los que sean residuales, acumulativos y/o sinérgicos que pudieran producirse durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases o etapas, relacionándolos con los componentes ambientales identificados para el área en que se ubicará el proyecto.

El análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las desviaciones de “línea base o línea cero”; es decir, los impactos habrán de expresar la diferencia entre las condiciones ambientales esperadas en el Sistema Ambiental y en el Área de Influencia del proyecto, ante la eventualidad de que éste no se realice, y aquellas otras que se prevé ocurran, como consecuencia del establecimiento y desarrollo del proyecto.

La evaluación de los impactos ambientales debe abordar tres funciones analíticas principales:

- Identificación de impactos.
- Caracterización de impactos identificados.
- Evaluación de la sinergia existente entre las actividades del proyecto y los impactos generados al ambiente.

De acuerdo con (Gómez Orea, 2003), esta tarea consiste en estudiar los elementos y procesos del proyecto (objeto de evaluación) que puedan desencadenar impactos, contando para ello con la



información obtenida del inventario ambiental y teniendo como telón de fondo la idea de integración ambiental y las reflexiones anteriores sobre los impactos presumiblemente más significativos en el proyecto.

Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto-entorno; no obstante, todo proceso de evaluación de impacto ambiental debe señalar la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales en virtud de la caracterización del Sistema Ambiental previamente definido, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos en el mismo.

Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los impactos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto, derivando de ello el análisis permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes ambientales del Sistema Ambiental delimitado, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental relevante con forme a la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA).

En este sentido, y con base en lo establecido en el capítulo IV del presente estudio, se elaborará y analizará el posible escenario ambiental que puede presentarse al desarrollar el proyecto, haciendo referencia a los impactos ambientales que se pudieran ocasionar al Sistema Ambiental Regional por la ejecución de este.

Bajo dicha identificación se complementan de manera importante los estudios e investigaciones específicas con la experiencia de los evaluadores del impacto. Esta evaluación de impacto ambiental considera cuatro fases:

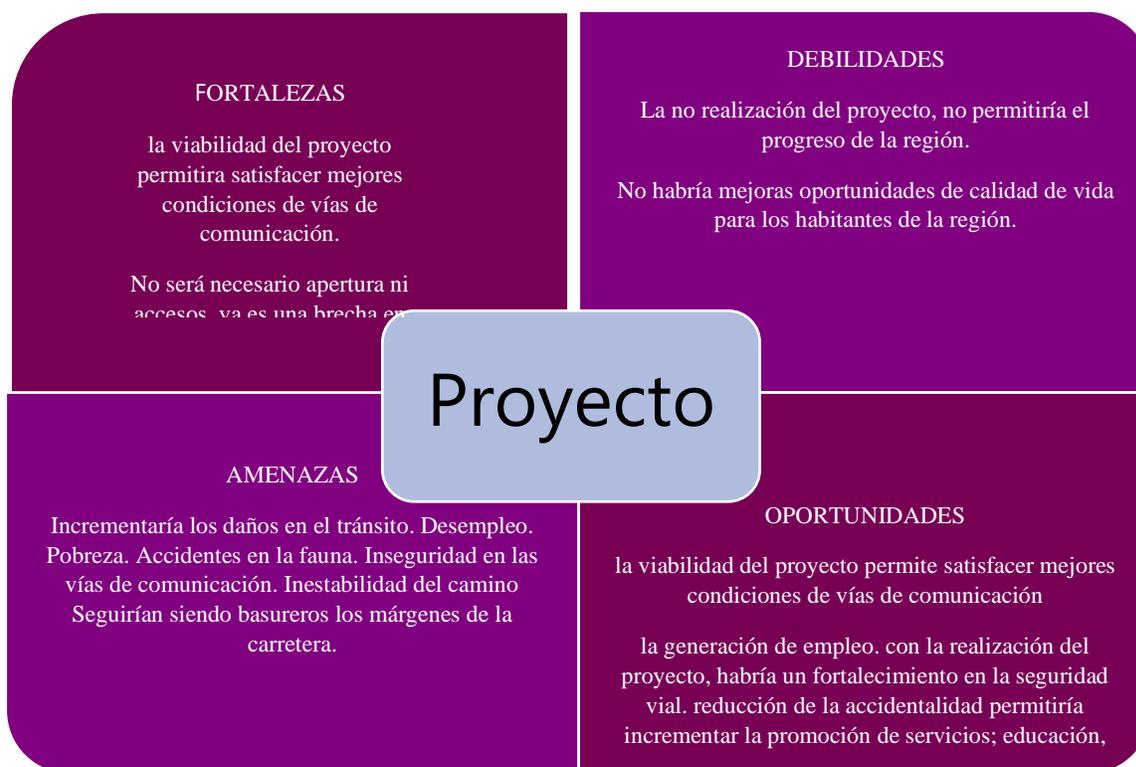
- 1.- Corresponde a la identificación de impactos ambientales, en reunión con el grupo interdisciplinario se identificaron las principales etapas y actividades del proyecto y se seleccionaron los impactos por etapa de proyecto y elemento del medio geográfico, biótico y social afectado.
- 2.- Se determina el signo y se evalúan en una escala simple los impactos generados por las actividades propias de cada etapa del proyecto en cuestión sobre los elementos bióticos, abióticos y sociales.
- 3.- La tercera fase consiste en la descripción de los impactos identificados, donde se señala el grado de deterioro o productivo sobre los factores del ambiente.
- 4.- Se enfoca al análisis cuantitativo y cualitativo en la evaluación de los impactos determinados, para valorar globalmente el impacto del proyecto.

Para cubrir estas fases se llevaron a cabo diversas técnicas como fueron: recopilación de información, afinamiento y análisis de la misma, adopción de metodologías propias para la evaluación del impacto ambiental, verificación en campo, donde se definen los parámetros ambientales y actividades del proyecto que influyen sobre los anteriores; todo este proceso se desarrolla sobre la base de un equipo interdisciplinario, relacionado con las especialidades requeridas para este proyecto, tales como Ingeniería Civil (interpretación del proyecto de carácter netamente de caminos), Biología, Geografía y otros profesionistas que en menor o mayor grado se involucran en este tipo de estudios, con el objetivo de definir el escenario ambiental del sitio antes y después del proyecto.

#### V.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto



Se aplica el análisis FODA, como una herramienta más para evaluación de lo que implicaría la o no la realización del proyecto, permitiendo obtener una perspectiva general de la situación estratégica del proyecto



Para este proyecto se propone apearse a los términos de la autoridad ambiental

## V.1 IDENTIFICACION DE IMPACTOS

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su CAPÍTULO I, ARTÍCULO 3, Fracción VII, VIII, XV y X se consideran las siguientes definiciones:

VII. Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;

VIII. Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;

IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;



X. Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas

Las fuentes de cambio (acciones del proyecto), son aquellas actividades que potencialmente podrían traer como consecuencia perturbaciones al SAR.

A continuación, se incluye una lista de las fuentes de cambio que constituyen básicamente las actividades del proyecto por etapas, y también algunos aspectos derivados de tales actividades como son la generación de aguas residuales, residuos sólidos y emisiones a la atmósfera.

1. Etapa de Preparación del sitio:

- Desmonte y Despalme
- Nivelación y compactación del suelo.
- Construcción de terraplenes.
- Generación de residuos sólidos No Peligrosos.
- Generación de aguas residuales.
- Movimientos y operación de equipo y maquinaria.
- Transporte de combustibles.
- Operación de plantas eléctricas de energía.
- Uso de diésel y otros combustibles.
- Generación de ruido.

2. Etapa de Construcción de la obra:

- Cimentaciones, Levantamiento de estructuras.
- Operación de maquinaria de construcción.
- Uso de diésel y otros combustibles.
- Revestimiento.
- Obtención de agua de servicios.
- Generación de residuos sólidos y aguas residuales.
- Terminado y acabados.
- Uso de diésel y otros combustibles.
- Generación de ruido.

3. Etapa de Operación y mantenimiento

- Uso de diésel y otros combustibles.
- Generación de residuos.
- Generación de ruido.

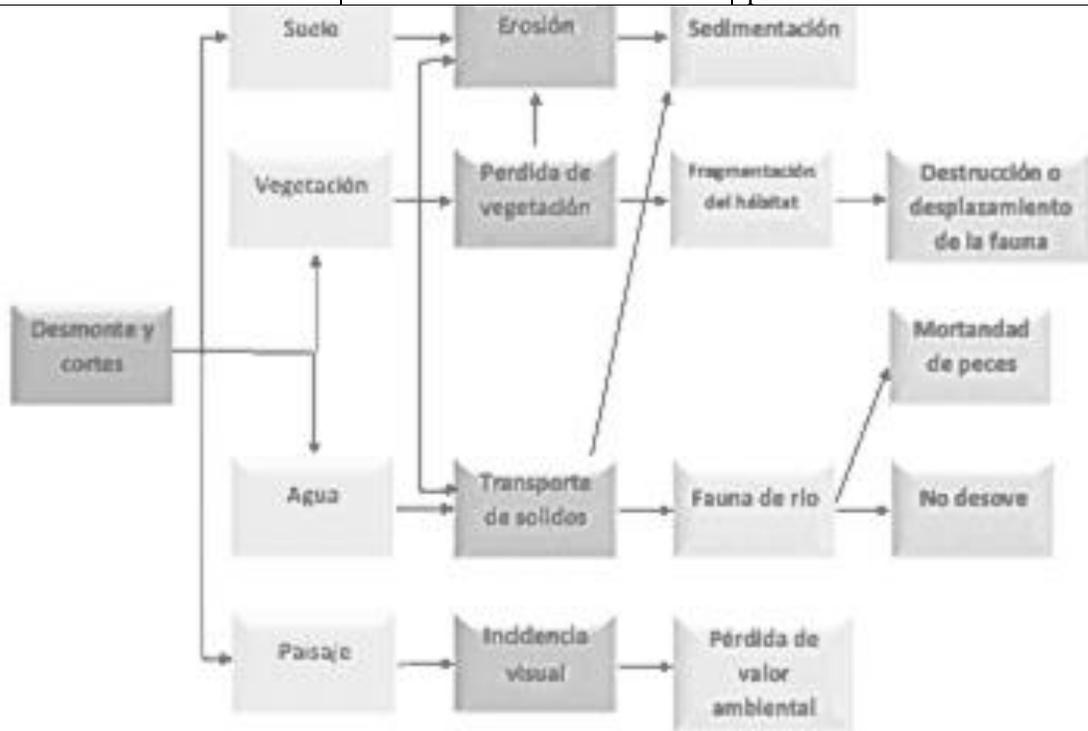


Los componentes ambientales son todos aquellos elementos que forman parte del Sistema Ambiental Regional (SAR), como factores físicos, biológicos y socioeconómicos. Estos factores pudieran ser afectados por las fuentes de cambio (factores del proyecto).

Componentes Ambientales		
Macro factor	Factor	Componente
físicos	atmosféricos	Microclima
		Temperatura
		Humedad relativa
		Calidad del aire
	geomórficos	Relieve
	edafológicos	Tipo de suelo
		Calidad de suelo
		Uso del suelo
		Cambio de uso de suelo
		erosión
		compactación del suelo
	Agua	Disponibilidad
		afectación del nivel freático
		Alteraciones de lose
		Pozos
Calidad		
biológicos	vegetación	Tipos de vegetación
		Zona y tipo de cultivo
		NOM-059-SEMARNAT-2010
		Especies de interés ecológico
		Especies de interés comercial
		Corredores biológicos
		Cobertura de la vegetación
	Fauna	Tipo de fauna
		NOM-059-SEMARNAT-2010
		Especies de interés ecológico
		Especies de interés comercial
		Corredores biológicos
	Procesos ecológicos	Aspectos reproductivos
		Comportamiento
		Cadena trófica
		hábitat
		Diversidad y abundancia
	Factores estéticos y de interés humano	Paisaje
Áreas Protegidas		ANP
Poblaciones		Asentamientos humanos
		Densidad
		Migración
		Patrones culturales
Salud y seguridad		



		Medios de comunicación y transporte
	económicos	Sistemas productivos
		Empleos
		Vivienda
		Servicios
		plusvalía



## Lista de indicadores de impacto.

Podemos acercarnos de manera aún más particular a la identificación de impactos cuanto más específicas sean las actividades y los factores afectados. De lo anterior destaca el trazado de relaciones causa - efecto, ya que permiten visualizar con claridad la correlación entre las actividades y los factores del medio (no sin reconocer la multicausalidad de un fenómeno), al reconocer como criterio de relación el cambio o la modificación resultante, fundamental para medir su gravedad y, en consecuencia, diseñar las medidas para disminuir su efecto negativo en el ambiente.

En las siguientes figuras se muestra la relación causa-efecto determinada por el grupo interdisciplinario con guía en los flujogramas del Manual para estudios, gestión y atención ambiental en carreteras de la SCT.

En la siguiente tabla se muestran los elementos indicadores que se verán afectados en alguna etapa del proyecto.

elemento	impacto	preparación del sitio	construcción	operación y mantenimiento
atmosfera	Emisiones gases Ruido Partículas sólidas Microclima	x x x	x x x x	X
Suelo	Erosión R sólidos urbanos R Especiales R peligrosos	x x x	x x	X
agua	Calidad Captación Flujo Sedimentos	x x x	x x	
flora	Hierbas Arbustos Árboles Acuáticas En la NOM	x x x		
	Temporal Riego Perenne	x x x		
Fauna	Hábitat Efecto borde En la NOM Rutas migratorias Doméstica	x x x		x x
	paisaje	Calidad escénica Recreativo	x	x x
social	Movilidad urbana Riesgo de accidentes	x x	x x	x x x
	económico	Aceptación Social Empleo Movilidad de productos	x x	x x x



	\$ de transporte			x
--	------------------	--	--	---

La selección de indicadores de los impactos por etapa del proyecto se realizó mediante la relación de los elementos y atributos geográficos, biológicos y socioeconómicos susceptibles a afectación en las diferentes etapas del proyecto. Para facilitar un análisis preliminar acerca de los posibles impactos generados por el proyecto sobre el SAR, se aplicó un listado de factores ambientales potencialmente afectados en cada una de las diferentes etapas de la ejecución del proyecto. En la lista de verificación solo se indica la posible ocurrencia de un impacto en forma nominal (si o no), pero sin que se prevea, ninguna información acerca de su magnitud o de la forma como debe de interpretarse. Con la matriz anterior se consideran la mayor parte de las actividades que se desarrollarán en cada etapa en orden cronológico, y su efecto en los diferentes componentes del sistema ambiental.

AFECTACIONES A LAS ESTRUCTURAS Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL		
FUENTE DE CAMBIO	IMPACTO	AFECTACION A LAS ESTRUCTURAS DEL SISTEMA AMBIENTAL
ETAPA PREPARACION DEL SITIO		
FACTORES ATMOSFERICO		
Almacenamiento al aire libre de materiales.	Incorporación de partículas suspendidas al aire	Calidad del aire
Operación de plantas de energía eléctrica	Emisiones a la atmosfera, ruido	Temperatura y calidad del aire
Generación de residuos sólidos no peligrosos	Contaminación atmosférica y afectación al paisaje	Calidad del aire y contaminación visual
Nivelación y compactación del suelo, construcción de terraplenes	Trasformaciones geomorfológicas	Relieve del terreno
Movimiento y operación de maquinaria	Emisiones a la atmosfera, ruido ambiental, alteración a los factores geomorfológicos	Temperatura y calidad del aire, la forma del terreno (suelo), generación del ruido, calidad del aire
FACTORES ASOCIADOS AL SUELO		
Nivelación y compactación del suelo	Modificación de los ciclos biogeoquímicos	Erosión y compactación del suelo
Almacenamiento al aire libre	Modificación de los ciclos biogeoquímicos y contaminación del suelo	Calidad del suelo y compactación de este
Instalación de talleres. Bodegas y campamentos	Modificación de los ciclos biogeoquímicos Compactación del suelo	Generación de residuos sólidos no peligrosos y aguas residuales
Contaminación del suelo	Calidad del suelo	Movimiento y operación de maquinaria Modificación de los ciclos biogeoquímicos Compactación del suelo
FACTORES ASOCIADOS AL AGUA		



Obtención de agua para los servicios	Recarga de manto freático	Disponibilidad y nivel del manto freático
Generación de residuos no peligrosos y aguas residuales	Contaminación del agua	Calidad de agua
Transporte de combustible	Contaminación del agua	Calidad del agua
FACTORES ASOCIADOS A LA VEGETACIÓN		
Movimientos y operación de maquinaria	Desplazamiento de sus hábitats naturales	Desplazamiento de su hábitat
FACTORES ASOCIADOS A LOS PROCESOS ECOLÓGICOS		
FACTORES ASOCIADOS AL PAISAJE		
Preparación en general del sitio	Alteración del paisaje	Afectación a la vista panorámica de la zona
FACTORES ASOCIADOS A LA POBLACION		
Generación de todo tipo de residuos	Factores asociados a los procesos económicos, abastecimiento de servicios	Servicios municipales
ETAPA: CONSTRUCCION DE LA OBRA		
FACTORES ATMOSFÉRICOS		
Cimentaciones, levantamiento de estructuras, terminados y acabados	Incorporación de partículas suspendidas a la atmosfera	Calidad del aire
Operación de plantas de energía eléctrica	Emisión de gases y humos contaminantes	Temperatura, ruido y calidad del aire
Revestimiento	Modificación de los materiales naturales	Composición del suelo
FACTORES GEOMORFOLÓGICOS		
Formación de terraplenes	Transformaciones geomorfológicas	Relieve
FACTORES ASOCIADOS AL SUELO		
Cimentaciones, levantamiento de estructuras, terminados y acabados	Modificación de los ciclos biogeoquímicos y contaminación del suelo	Calidad del suelo
Maquinaria de construcción, uso de Diesel y combustibles	Contaminación del suelo	Calidad del suelo
FACTORES ASOCIADOS AL AGUA		
Cimentación, levantamiento de estructuras, terminados y acabados, obtención de agua de servicios	Recarga del manto freático	Disponibilidad del agua, nivel del manto freático



Operación de máquinas de construcción, uso de combustible	Contaminación del agua	Calidad del agua
Generación de aguas residuales	Contaminación del agua	Calidad del agua
FACTORES ASOCIADOS AL PAISAJE		
Construcción del camino	Alteración visual al paisaje	Paisaje
FACTORES ASOCIADOS A LA POBLACIÓN		
Construcción en general del camino	Mejora de las vías de comunicación	Plusvalía a los terrenos aledaños
FACTORES ASOCIADOS A LOS PROCESOS ECONÓMICOS		
Caminos y carreteras	Cambio de valor de las propiedades colindantes a futuro	Plusvalía
ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
FACTORES ATMOSFÉRICOS		
Limpieza y mantenimiento del camino	Emisiones contaminantes y partículas suspendidas al aire	Calidad del aire
FACTORES ASOCIADOS AL SUELO		
Generación de residuos de todo tipo	Contaminación del suelo	Calidad del suelo
Uso de combustibles	Contaminación del suelo	Calidad del suelo
Limpieza y mantenimiento del camino	Emisiones contaminantes a la atmosfera, incorporación de partículas suspendidas	Calidad del aire
FACTORES ASOCIADOS AL AGUA		
Uso de combustibles	Contaminación del agua	Calidad del agua
Generación de residuos de todo tipo	Contaminación del agua	Calidad del agua
Limpieza y mantenimiento del camino	Emisiones contaminantes a la atmosfera de partículas suspendidas	Calidad del agua
FACTORES ASOCIADOS A LA VEGETACIÓN		
Uso de combustibles	Daños a la vegetación aledaña	Disminución de la biodiversidad
Limpieza y mantenimiento del camino	Deshierbe	Disminución de la biodiversidad y abundancia de la vegetación
FACTORES ASOCIADOS A LA FAUNA		
Uso de combustibles	Desplazamientos y contaminación de sus hábitats	Disminución total de la biodiversidad



Generación de residuos	Alteración de los patrones naturales de comportamientos	Disminución local de la biodiversidad
Limpieza y mantenimiento del camino	Desplazamiento de sus hábitats y/o captura de especies exóticas	Disminución local de la biodiversidad
FACTORES ASOCIADOS A LOS PROCESOS ECOLÓGICOS		
Generación de residuos	Alteración de los patrones naturales del comportamiento	Disminución local de la biodiversidad
Generación de ruido	Alteraciones de los patrones naturales del comportamiento	Disminución local de la biodiversidad
Limpieza y mantenimiento del camino	Desplazamiento de sus hábitats naturales, alteración de los procesos de comportamiento	Disminución local de la biodiversidad
FACTORES ASOCIADOS AL PAISAJE		
Presencia física del camino	Alteración visual del paisaje	Vista panorámica del paisaje
FACTORES ASOCIADOS A LA POBLACIÓN		
Uso de combustibles y generación de todo tipo de residuos	Riesgos en la salud y seguridad de los trabajadores	Salud y seguridad
FACTORES ASOCIADOS A LOS PROCESOS ECONÓMICOS		
Generación de todo tipo de residuos	Abastecimiento de los servicios municipales	Servicios municipales
Presencia física del camino	Valor adicional a las propiedades aledañas	Plusvalía a los terrenos cercanos

## V.2. Caracterización de los impactos

La disponibilidad de metodologías va desde las más simples, en las que se evalúa numéricamente el impacto global que se produce sin analizar los impactos intermedios, a aquellas otras más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del impacto ambiental. En este caso, en particular y en muchos otros proyectos semejantes y que se pretenden desarrollar se ha encontrado que las listas checables que se proponen en las diferentes metodologías no son exhaustivas para los posibles impactos asociados al proyecto y por otro lado, la forma de calificación de los impactos identificados resulta, en muchos de los casos de una alta complejidad, la que por otra parte no está asociada con la manipulación de datos duros o cuantitativos, sino exclusivamente con el intento de obtener cierto rigor numérico, el cual en la mayoría de los casos no es posible lograr, pues las calificaciones finalmente se basan en consideraciones subjetivas.



Los métodos de matrices se reconocen como una herramienta muy valiosa para la identificación, descripción, manipulación y evaluación de múltiples opciones para un análisis conjunto de diversos proyectos alternativos. De acuerdo con la EPA (1998) “Las matrices son posiblemente las metodologías más usadas para la valoración de impactos ambientales” (López Franco, 2015).

Así que una vez seleccionados los elementos y atributos que se verán posiblemente afectados, se procedió a la siguiente la evaluación de los impactos determinando el Carácter de impacto, el cual puede ser negativo o adverso (-) o positivo o benéfico (+).

Los impactos adversos modifican parcial o totalmente algún componente del ambiente en detrimento de este. Los impactos benéficos influyen de manera positiva sobre algún factor del ámbito natural o social, en donde las características ambientales o socioeconómicas reflejan un aspecto de desarrollo y productividad en el entorno del proyecto.

El carácter de un impacto dependerá del grado de respuesta del elemento ambiental frente a la acción de un proyecto. El impacto es adverso o negativo cuando una acción del proyecto altera las condiciones del elemento ambiental o el proceso se ve afectado en detrimento de su producción o función, modifica su interacción dentro del ecosistema (elemento físico o biológico) o sistema social. El método empleado para la identificación de impactos es una derivación de la técnica de Leopold, que es una matriz integrada por renglones y columnas, donde los renglones contienen los atributos ambientales afectados y las columnas las actividades del proyecto.

En dicha matriz se determinan las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales sobre los cuales inciden en una escala simple, además se estima el grado de interacción, es decir, se determina de manera semicuantitativa la intensidad y magnitud de dicho efecto.

Para la identificación de impactos se maneja una simbología en las matrices donde se señalan las actividades de cada una de las etapas del proyecto, que afectan a los aspectos ambientales y sociales. El cuadro siguiente resume la simbología de los tipos de impacto que se generan en el presente proyecto.

Impacto	Símbolo
Impacto Adverso Significativo	A
Impacto Adverso Poco Significativo	a
Impacto Benéfico Significativo	B
Impacto Benéfico Poco Significativo	b
Impacto Mitigable	/

En cada una de las etapas se determinan los tipos de impactos. Esta evaluación permite visualizar globalmente el grado de impacto de un proyecto, porque toma en consideración los dos elementos básicos para definir el impacto: el grado de impacto y el número de impactos presentes para cada atributo del ambiente. Además, permite interpretar escalas a partir de un valor de cero, cuando no hay impactos o el balance entre los impactos adversos y benéficos sea nulo. Para la identificación de los posibles impactos ambientales generados por el proyecto, se emplea la Matriz de Identificación, en la cual además se muestra de una manera cualitativa la significancia de cada impacto, así como la posibilidad de mitigarlos.



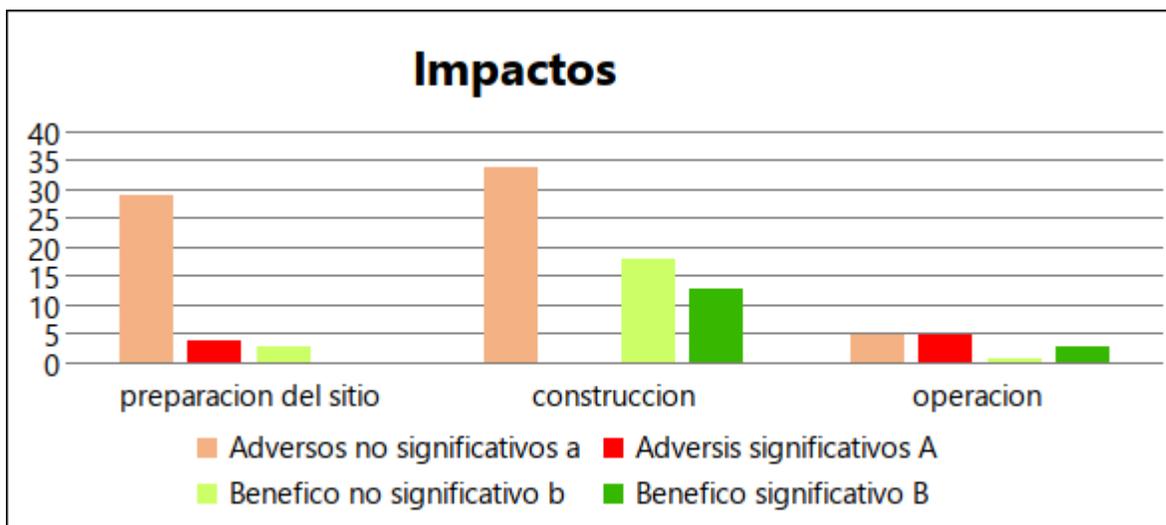
Mitigación de impactos

Se señalan a los impactos adversos mitigables con el símbolo (/). Se procede a Identificar los impactos que cada acción definida tiene sobre cada factor ambiental, para lo cual se hizo uso de una matriz, Cabe señalar que esta matriz considera que el proyecto no toma en cuenta ninguna medida de

elemento	impacto	preparación del sitio			construcción									operación y mantenimiento		resultados					
		obras	Desmonte	Despalme	Cortes	Terraplene	Obras de	cimentaci	Subrasant	base	carpeta	Señalamie	reforestaci	Limpieza	Tránsito	Mantenim	Adverso No	Adverso Significati	Benéfico No	Benéfico Significati	Mitigables
atmosfera	Emisiones gases	a/	a/	a/	a/	a/	a/	a/	a/	a/	a/	a/	B	a/	a/	a/	14	0	0	1	14
	Ruido	a/	a/	a/	a/	a/	a/	a/	a/	a/	a/	a/	b	a/	a/	a/	14	0	1	0	14
	Partículas sólidas				a/	a/											2	0	0	0	2
	Microclima	a	a/					a/					b				2	1	1	0	2
suelo	Erosión		a/	a		a							B				2	1		1	0
	R sólidos urbanos	a/	a/	a/	a/	a/	a/	a/	a/	a/	a/	a/					11	0	0	0	11
	R Especiales																0	0	0	0	0
	R peligrosos																0	0	0	0	0
agua	Calidad	a/	a/	a/									b				3	0	1	0	3
	Captación	a/				a		a					B				3	0	0	1	1
	Flujo						a/	a/									2	0	0	0	2
	Sedimentos		a										B				1	0	0	1	0
flora	Hierbas		a/	a/									B				2	0	0	1	2
	Arbustos		a/	a/									B				2	0	0	1	2
	Árboles												B				0	0	0	1	2
	Acuáticas																0	0	0	0	0
	En la NOM																0	0	0	0	0
	Temporal		a/	a/									B				2	0	0	1	2
	Riego		a/	a/									b				2	0	1	0	2
	Perenne	a/											b				1	0	1	0	1
fauna	Hábitat	a											B	A/			1	1	0	1	1
	Efecto borde							b					B	A/			0	1	1	1	1
	En la NOM																1	1	1	1	1
	Rutas migratorias																0	0	0	0	0
	Doméstica	a						b						A/			1	1	1	0	1
paisaje	Calidad escénica	A											B	B			0	1	0	2	0
	Recreativo													B			0	0	0	1	0
social	Movilidad urbana												B	B			0	0	0	2	0
	Riesgo de accidentes													A/	a/		1	1	0	0	2
económico	Aceptación Social												B	B			0	0	0	2	0
	Empleo	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	B	b	B		0	0	13	1	0
	Movilidad de productos														B		0	0	0	1	0
	\$ de transporte														B		0	0	0	1	0
<b>resultados</b>																<b>68</b>	<b>9</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>66</b>	
<b>Adversos no significativos a</b>		8	11	10	4	6	4	6	3	3	3	3	0	2	2	3					
<b>Adversas significativos A</b>		3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0					
<b>Beneficio no significativo b</b>		1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	6	1	1	0					
<b>Beneficio significativo B</b>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	3	0					
<b>mitigable</b>		6	10	9	4	4	4	5	3	3	3	3	0	2	7	3					

mitigación.





El mayor número de impactos se presentarán en la etapa de construcción y son de naturaleza adverso no significativo, sin embargo, los impactos adversos significativos serán más en la etapa de preparación del sitio, considerando las etapas de desmonte y despalme, actividades que afectan la vegetación, suelo, atmósfera, fauna, agua y paisaje.

Los impactos positivos se presentan en la etapa de operación y mantenimiento y se relacionan con aspectos sociales y económicos. De los impactos ambientales registrados en la matriz de identificación el 52% son impactos ambientales negativos o adversos, y el 48% positivos; sin embargo, tenemos que de los impactos adversos que se generarán por el proyecto el 89% son mitigables. De los impactos Adversos, tal y como se muestra en la siguiente figura la mayoría son mitigables, es decir, llevando a cabo las actividades que mitiguen los impactos no se tendrá mayor repercusión en el ambiente ni en tiempo, ni en cantidad y que presentan una afectación puntual, donde la capacidad de resiliencia del ambiente remediará el daño

Con el análisis anterior obtuvimos la identificación de impactos en forma numérica, a continuación, se presenta la descripción de estos para proceder después a su valoración de importancia

## ÁTMOSFERA

### Despalme-Desmonte



Adverso La remoción del suelo afectará la calidad del aire por la dispersión del polvo en el área lo que podría afectar la vegetación aledaña ya que el polvo depositado en la superficie foliar impide el intercambio gaseoso interfiriendo con el suministro de CO<sub>2</sub>, y con ello la efectividad de la fotosíntesis.

#### Terraplenes

Adverso Se generarán grandes cantidades de polvo ocasionado por la fractura y separación de los materiales pétreos

#### Pavimentación

Adverso La planta de asfalto y el tendido de la carpeta asfáltica en caliente generará gases por metales pesados, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y azufre, procedentes del asfalto y del tráfico.

#### Tránsito

Adverso La concentración y la circulación de vehículos generan altos índices de ruido durante la operación de las carreteras debido al funcionamiento del motor, así como al rozamiento de las llantas con la superficie de rodamiento.

#### Preparación del sitio, construcción y mantenimiento

Adverso Los vehículos y maquinaria generarán gases, producto de la combustión interna de la maquinaria a utilizar, afectando la calidad del aire. El tránsito de maquinaria pesada ocasionará un aumento en el nivel sonoro.

### MICROCLIMA

#### Despalme-Desmonte

Adverso La remoción de la vegetación aumenta la temperatura local y puntual del sitio afectado al eliminarse el factor sombra producida por la copa de los árboles, considerando que la carretera se construirá en un clima cálido.

#### Pavimentación

Adverso En el tendido la carpeta asfáltica alcanza más de 100° C lo que altera la temperatura en el momento del vertido.

### SUELO

#### Obras provisionales

Adverso Compactación del suelo por tránsito de la maquinaria y vehículos

#### Desmonte

Adverso Pérdida de la capa fértil por remoción del horizonte 0 (2 cm) y A (10 Despalme cm)



### Terraplenes

Adverso Compactación del suelo por tránsito de la maquinaria y vehículos

### Limpieza general

Positivo El suelo quedará libre de residuos sólidos urbano, especiales y peligrosos, las áreas de obras provisionales serán acolchadas con el suelo proveniente del despalme revegetadas.

### Preparación del sitio y construcción

Adverso Posibles vertidos de residuos sólidos urbanos (botellas, latas, papel, materia orgánica, cartón); especiales (cementantes, asfalto materiales pétreos residuales) y peligrosos (fuga de aceites en los equipos y maquinaria, el manejo inadecuado de combustibles en el trasiego, la reparación de vehículos en patios de maniobra y las aguas servidas de los campamentos), los cuales afectan la calidad, composición y estructura del suelo.

### Tránsito

Adverso Los usuarios de la carretera pueden arrojar "basura" a las orillas de la vialidad.

## AGUA

### Obras provisionales

Adverso Afectación por la compactación del suelo por el tránsito de vehículos e instalaciones de obras provisionales que puede disminuir la infiltración de agua de lluvia

### Despalme

Adverso Modificación de la calidad del agua en los escurrimientos naturales por aporte de sedimentos al retirar la vegetación y capa suelo; afectación a la infiltración

### Terraplenes

Adverso Afectará la recarga del agua debido a la compactación del suelo, lo cual impedirá la infiltración de ésta

### Obras de Drenaje Menor

Adverso Afectará el flujo del agua hasta encauzarla a los escurrimientos naturales, Descargas fortuitas de a cuerpos de agua

### Pavimentación

Adverso Se afecta la infiltración del agua y por lo tanto la recarga del acuífero debido a la impermeabilización del camino

Adverso Posible afectación al pH de los escurrimientos por el vertido de carpeta asfáltica



### Tránsito

Adverso Con el flujo diario de automóviles aumenta la posibilidad de derrame de sustancias volátiles orgánicas que pueden llegar a los cuerpos de agua

### Mantenimiento

Adverso El desazolve de las obras de drenaje permitirá el flujo del agua a los escurrimientos

## FLORA

### Desmote-Despalme

Adverso La pérdida de la cobertura vegetal, es decir donde habrá remoción de las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, correspondiente al ancho de la línea de ceros y área de obras provisionales, donde el uso de suelo y vegetación de esta superficie corresponde a Agricultura de temporal anual, Vegetación secundaria de selva baja caducifolia, Bosque de Pino y vegetación secundaria.

## FAUNA

### Obras provisionales

Adverso Ahuyentamiento de fauna por la presencia de automóviles y personas

### Desmote

Adverso Disminución del hábitat de fauna silvestre

### Tránsito

Adverso Efecto de barrera y filtro para la movilización de mamíferos y herpetofauna lo que podría implicar el atropellamiento, así como también posible afectación a la fauna doméstica que intenten cruzar el camino

### Preparación del sitio y construcción

Adverso Probabilidad de atropellamiento a las especies de baja movilidad (herpetofauna) por vehículos y maquinaria.

## PAISAJE Y DE INTERÉS

### Desmote

Adverso Con la eliminación de la vegetación en las áreas de ampliación y apertura, se deteriora de manera visible la calidad del paisaje.

## SOCIAL

### Preparación del sitio, construcción y mantenimiento



Adverso Los trabajadores en campo siempre tendrán riesgo de accidentes como la electricidad, caídas, resbalones, tropiezos y la ergonomía.

#### Tránsito

Adverso Al construirse la carretera se tendrá riesgo de accidentes para los usuarios y además el tránsito será más lento y a mayor tiempo, sin embargo, es temporal.

### ECONÓMICO

#### Despalme

Benéfico Se utilizarán los vehículos de transporte de la región lo que generará una derrama económica

#### Obras provisionales, construcción y mantenimiento

Benéfico Se contratará personal preferentemente de la zona con la finalidad de crear fuentes de empleo temporales para el beneficio de las economías familiares

#### Tránsito

Benéfico Infraestructura y Servicios, traerá consigo impactos benéficos significativos, locales y permanentes para el bien de las comunidades aledañas.

La operación de la carretera representa un impacto benéfico en la región, principalmente a las localidades cercanas al camino. El tránsito seguro y continuo de vehículos durante todo el año, incluso en la época de lluvias permitirá la movilidad de productos agrícolas lo que repercutirá en la economía de la región

## V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

### Evaluación de Impactos

Una vez determinados los factores y las acciones se proceden a identificar los impactos que estas últimas tienen sobre los primeros. Todos los componentes del medio ambiente pueden verse afectados en mayor o menor medida por las actividades humanas. Sin embargo, por las características de este proyecto la identificación y evaluación de los impactos ambientales, sólo se considera los siguientes elementos del medio natural: Atmosfera, Microclima, Suelo, Agua, Flora, Fauna, Paisaje, Social y Económico

Los expertos del equipo interdisciplinario determinaron la importancia de cada efecto, proporción mediante la cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo. Quedará consignada en la Matriz de Importancia del impacto. Las filas corresponden a los factores distribuidos jerárquicamente y las columnas corresponden a las acciones también ubicadas de forma jerárquica.



### Matriz de importancia

Esta metodología corresponde a una modificación de la matriz de Leopold, y Conesa la propuso en 1997, en su libro Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. La valoración que se realiza es de tipo cualitativa y se efectúa a partir de una matriz que tiene la misma estructura de columnas (acciones impactantes) y filas (factores impactados).

Cada casilla de cruce en la matriz o elemento establece una relación donde se reconoce el efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado y, a partir de una serie de atributos, se determina la importancia de cada impacto. La trascendencia del impacto resulta del grado de incidencia de la alteración sobre cada uno de los factores ambientales afectados y de la manera en que participa el efecto, de acuerdo con una serie de atributos de tipo cualitativo y sobre las que se basará la evaluación de impacto.

Los elementos de la matriz de importancia o contenido de una celda identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado. Siguiendo lo expuesto por Conesa, se propone que los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a 10 características del efecto producido por la acción sobre el factor considerado. Estas 10 características contemplan el carácter, la intensidad, la duración, la extensión y otros atributos del impacto.

Las filas corresponden a los factores o componentes ambientales y las columnas corresponden a las acciones o actividades del proyecto. En la celda de la matriz se ubica la importancia estimada del impacto que la acción produce sobre el elemento del componente ambiental (x). Las filas y las columnas marcadas con totales se utilizan para definir respectivamente las acciones que mayor importancia del impacto producen o recibe.

La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de intensidad de la alteración producida, y de una caracterización del efecto, obtenida a través de una serie de atributos, correspondientes a la situación en el entorno. Algoritmo utilizado para realizar el cálculo de la importancia:

$$I = NA_i (3IN_i + 2EX_i + MO_i + PE_i + RV + SI_i + AC_i + PR_i + RE_i)$$

Dónde:

NA: NATURALEZA MO: MOMENTO

EX: EXTENSIÓN RV: REVERSIBILIDAD

PE: PERSISTENCIA

AC: ACUMULACIÓN

SI: SINERGISMO

PR: PERIODICIDAD

RE: RECUPERABILIDAD

I: IMPORTANCIA

IN: INTENSIDAD

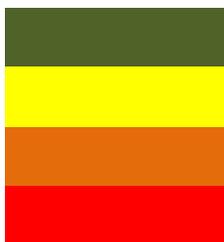


Para realizar la valoración se utilizaron los valores de cada variable:

Variabes Medida de los impactos valor numérico

CRITERIO/RANGO	CALIF.	CRITERIO/RANGO	CALIF.
<b>NATURALEZA</b>		<b>INTENSIDAD (IN)</b> (Grado de destrucción)	
Impacto benéfico	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
<b>EXTENSIÓN (EX)</b>		<b>MOMENTO (MO)</b> (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
<b>PERSISTENCIA (PE)</b>		<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4

CRITERIO/RANGO	CALIF.	CRITERIO/RANGO	CALIF.
<b>SINERGIA (SI)</b>		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b> (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
<b>EFEECTO (EF)</b>		<b>PERIODICIDAD (PR)</b>	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico o discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
<b>RECUPERABILIDAD (MC)</b>		<b>IMPORTANCIA (I)</b>	
Recuperable inmediato	1	$I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable o compensable	4		
Irrecuperable	8		



Inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles con el ambiente

Entre 25y 50 son impactos moderados.

Entre 50 y 75 son severos

Superiores a 75 son críticos

Los valores que se asignan a cada una de las variables, el resultado de la estimación puede ser considerado como la importancia del impacto y para determinar el alcance del mismo se puede utilizar los siguientes criterios:

Naturaleza (NA). - El signo del impacto hace alusión al carácter de benéfico (+) o adverso (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I).- Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1-2-4-8-12 en el que (12) expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el (1) una



afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

**Extensión (EX).**- Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su degradación, como impacto parcial (2) y extenso (+4).

**Momento (MO).**- El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Los valores asignados son los siguientes: (4) para cuando el tiempo transcurrido sea nulo (momento inmediato) o cuando sea menor de 1 año (corto plazo); (1) cuando el periodo de tiempo va de 1 a 5 años (medio plazo), y (2) cuando el efecto tarde más de 5 años en manifestarse (largo plazo). Si, como en el caso anterior, concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto se le atribuirá un valor de una a cuatro unidades por encima de las especificadas.

**Persistencia (PE).** - Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, se considera como permanente asignándole un valor de (4).

**Reversibilidad (RV).** - Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo que si es de menos de un año se considera el corto plazo (1); entre uno y diez años se considera el medio plazo (2), y se superan los diez años se considera irreversible (4).

**Sinergia (SI).** - Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado (la manifestación no es lineal respecto a los efectos). Puede visualizarse como el reforzamiento de dos efectos simples; si en lugar de reforzarse los efectos se debilitan, la valoración de la sinergia debe ser negativa.

**Acumulación (AC).** - Si la presencia continuada de la acción produce un efecto que crece con el tiempo, se dice que el efecto es acumulativo (4).

**Periodicidad (PE).** - Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser continuo (4), periódico (2), o irregular (1).

**Recuperabilidad (RE).** - Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la reconstrucción por medios naturales) y puede ser de Manera Inmediata con valor de (1), a mediano plazo (2), mitigable (4) e irrecuperable (8).

**Importancia del impacto.** - Ya se ha asentado que la importancia del impacto es la importancia del efecto ante una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental aceptado. La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el puntaje propuesto a continuación.

Importancia del impacto puntaje

Irrelevante o compatible  $0 \leq I \leq 25$



Moderado  $26 \leq I \leq 50$

Severo  $51 \leq I \leq 75$

Crítico  $76 \leq I$

Los elementos de la matriz de importancia identifican la importancia (I) del impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad (A) sobre un factor ambiental considerado (F).

En esta etapa de la valoración, mediremos el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como Importancia del Impacto o Índice de Incidencia.

La Importancia del impacto o índice de incidencia, la definimos como la radio mediante el cual medimos cuantitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a la vez a la serie de atributos de tipo cualitativo como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

CONSULTA PÚBLICA



## MATRIZ METODO CONESA

IMPACTO		NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IMPORTANCIA	IMPACTO	
ÁTMOSEFA	Despalme	La remoción del suelo afectará la calidad del aire por la dispersión del polvo	(-)	2	2	4	1	1	2	1	1	1	-22		
	Terraplenes	Generación de polvo por la planta trituradora y el acarreo de materiales	(-)	4	1	4	1	1	1	1	2	1	-26		
		Pavimentación Afectación a la calidad del aire	(-)	2	1	4	1	1	1	1	2	1	-20		
	Tránsito	Generación de ruido y generación de gases por los Automotores	(-)	2	2	4	1	1	1	1	1	2	1	-22	
	Prep. const mant	Los vehículos y maquinaria generarán gases, afectando la calidad del aire, así como aumento de ruido	(-)	4	2	4	1	1	2	4	4	1	4	-37	
MICROCLIMA	Desmote despalme	Aumenta la temperatura local y puntual por la pérdida de sombra	(-)	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16		
	Pavimentación	Alteración de la temperatura en el momento del vertido de la carpeta	(-)	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16		
	Desmote	Pérdida de la capa fértil	(-)	2	2	4	2	2	1	1	1	2	-24		
SUELO	Despalme	Terraplenes Compactación del suelo	(-)	4	2	4	2	2	1	1	1	2	-30		
	Drenaje Menor	Erosión de suelo por las excavaciones -	(-)	4	2	4	2	2	1	1	1	2	1	-30	
	Limpieza	El suelo quedará libre de residuos	(+)	1	1	4	1	1	1	1	1	4	19		
	Prep del sitio cons	Posibles vertidos de residuos sólidos urbanos, especiales y peligrosos	(-)	2	4	4	2	2	2	4	1	1	2	-32	
	Tránsito	Generación de residuos -	(-)	2	2	4	2	1	1	4	1	1	2	-26	
	Provisionales	Puede disminuir la infiltración de agua de lluvia	(-)	2	1	4	4	2	2	1	4	1	1	-27	
		Modificación de la calidad del agua en los escurrimientos naturales	(-)	4	2	2	2	4	2	1	4	4	1	-36	
AGUA	Terraplenes	Afectará la recarga del agua	(-)	4	1	4	4	2	2	1	4	2	2	-35	
	Drenaje Menor	Afectación temporal del flujo y contaminación	(-)	4	2	4	1	2	1	1	1	2	-29		
	Pavimentación	Afectación recarga del acuífero	(-)	2	2	4	2	2	2	2	1	1	4	-28	
		Posible afectación al pH de los escurrimientos	(-)	4	2	2	2	2	2	2	1	1	1	-29	
	Tránsito	Con el flujo diario de automóviles se producen gases y diversos compuestos orgánicos volátiles que pueden llegar a los cuerpos de agua superficial	(-)	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	-23	



FLORA	Mantenimiento Flujo del agua a los escurrimientos	(+)	2	1	2	1	2	2	4	1	1	2	23	
	Desmorte Pérdida de la cobertura vegetal	(-)	1	4	4	4	2	2	1	4	4	6	-22	
	Despalme Remociones herbáceas, renuevos y semillas.	(-)	1	4	4	4	4	2	2	1	1	6	-35	
	Ob. Provisionales Ahuyentamiento de fauna	(-)	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	-22	
FAUNA	Desmorte Disminución del hábitat de fauna silvestre	(-)	2	4	4	2	4	2	1	1	1	4	-33	
	Despalme Destrucción de madrigueras	(-)	2	4	4	2	2	2	1	1	1	4	-31	
	Drenaje Menor Contaminación de bebederos	(-)	2	2	2	2	2	2	1	1	1	4	-25	
	Tránsito Efecto de barrera y filtro	(-)	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	-49	
PAISAJE Y DE INTERÉS	Prep del sitio y cons Probabilidad de atropellamiento	(-)	4	4	4	2	2	1	1	2	2	4	-38	
	Desmorte Afectación visual a la calidad del paisaje.	(-)	2	2	4	2	2	1	1	1	2	2	-25	
	Tránsito Tránsito seguro a zonas recreativas en menor tiempo	(+)	2	4	2	4	2	1	1	4	1	4	33	
	Prep, const y mant Riesgo de accidentes	(-)	1	1	4	1	2	1	1	1	1	2	-18	
SOCIAL	Tránsito Tránsito de personas, bienes y servicios más rápido, cómodo y seguro	(+)	4	2	2	4	4	1	4	4	2	2	39	
	Despalme Derrama económica a transportistas de la región	(+)	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19	
	Prep, const y mant Mejora temporal economía familiar	(+)	8	2	4	2	1	1	1	1	1	2	41	
	Tránsito Más oportunidades económicas	(+)	4	4	2	4	4	2	4	2	2	4	44	
ECONÓMICO														

El elemento que sufre mayor afectación es la Fauna en la etapa de operación, presenta un criterio de importancia severo por el impacto de la velocidad y aumento de tráfico, La pérdida de cobertura vegetal presenta un criterio de importancia moderado, estos impactos de la remoción del estrato, arbustivo y herbáceo, traerá otras consecuencias la erosión del suelo, una disminución en los servicios ambientales y afectación a la fauna silvestre, como medida de mitigación de estos impactos se propone el Programa de Protección y conservación de flora silvestre durante las etapas de preparación del sitio y al finalizar el proyecto se propone reforestar 2 has, dentro y fuera del derecho de vía o donde lo indique la autoridad con especies nativas o representativa del selva baja caducifolia de tal manera que la cobertura vegetal pueda recuperarse el equilibrio en estos ecosistemas puedan iniciar su restablecimiento.

El siguiente elemento con mayor puntaje es la fauna en la etapa de operación y mantenimiento en la actividad de tránsito, presenta un criterio severo por el impacto que presenta a la fauna el efecto barrera y filtro, los impactos de disminución del hábitat de fauna silvestre y Destrucción de



madrigueras presentan un criterio de importancia debido a que aumenta el índice de muerte para esta actividad, se propone como medida de mitigación el programa de rescate de fauna y el ahuyentamiento mediante silbatos para reducir la afectación de fauna por la construcción del proyecto, para el impacto del efecto barrera y filtro no se encuentra medida de mitigación, sin embargo se recomienda en la etapas de construcción de obras de drenaje la adecuación de estas a pasos de fauna con revegetado, cercado, malla y banquetas que incidan a la fauna hacia sitios seguros, además de colocar letreros del límite de velocidad para disminuir el número de atropellamientos.

El movimiento y operación de la maquinaria representa un impacto bajo debido a que las acciones que se realizaran son temporales por lo que puede ser mitigable.

Por otra parte, las otras acciones de preparación del sitio para la construcción del camino representan impactos bajos por las características e intensidad, las cuales pueden ser controladas o mitigadas con buenas prácticas, siguiendo la normatividad en cuenta a la protección del medio ambiente.

Con base en lo anterior, los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto no afectaran de manera significativa y acumulativa al sistema ambiental regional, considerando que no se estará afectando ni removiendo ningún tipo de comunidad vegetal ni individuos aislados.

#### Impactos Positivos (BENEFICOS)

Incremento de oportunidades de empleo.

El proyecto vial incrementará las oportunidades de trabajo durante el desarrollo de las actividades de preparación y construcción. El contratista debe dar preferencia a los centros poblados cercanos a la zona del proyecto.

Mejora de la actividad agropecuaria.

Durante esta etapa, el proyecto demanda productos locales referidos básicamente a productos alimenticios como frutas y carnes, para el consumo del personal de obra. Constituyéndose en un impacto positivo toda vez que no requerirán de mayores intermediarios para colocar sus productos.

Incremento del nivel de ingresos económicos.

La población contratada por el proyecto incrementará sus ingresos económicos, en mejora de su capacidad adquisitiva y demanda de productos locales. En este sentido, la economía interna de las localidades presentará la consolidación de este. La ejecución del proyecto permitirá la contratación de mano de obra local que contará con un ingreso que garantice satisfacer sus demandas básicas de consumo y vestido.

Demanda de mano de obra.

Para las actividades de conservación se requerirá emplear dos cuadrillas de trabajadores, dándole preferencia a la población local entrenada y capacitada en aspectos de construcción y seguridad vial y que participaron en las actividades constructivas de la obra. Esta situación establece una interrelación positiva entre el contratista y la comunidad local, al garantizar a la población contratada, disponer de ingresos económicos que le permiten atender necesidades personales y familiares.

Reducción y ahorro de los tiempos de viaje.

Indudablemente la mejor condición de operatividad de la carretera determinará como mayor impacto positivo la reducción de las horas de viaje, y consecuentemente los ahorros económicos que derivará



a los usuarios esta condición, tal como la reducción de los costos de transporte de pasajeros y fletes de carga.

Aumento del nivel de seguridad de viaje.

La carretera en buen estado operativo, con las condiciones técnicas de ancho, avisos preventivos y señalizaciones, sistemas de seguridad y todas las especificaciones de ingeniería correspondiente, derivará que se tenga un mayor nivel de seguridad en su transitabilidad en comparación con las condiciones que se presentan actualmente.

Mejora del confort de los viajeros (usuarios).

Las mejores condiciones de transitabilidad de la vía, implicará que accedan a estas zonas mayores unidades de transportes de pasajeros y carga, determinando que los usuarios tengan alternativas para desplazarse.

Disminución de material particulado en suspensión (polvos).

Como consecuencia directa de la operación de la carretera con superficie de pavimento el tránsito vehicular no generará el levantamiento de material particulado, tal como ocurre actualmente. Con esta situación se evitará perjudicar principalmente a las personas que transitan cerca de la carretera, así como a los cultivos y vegetación que se desarrolla en los lados adyacentes de la vía.

Incremento de las actividades comerciales.

El mejoramiento de este tramo constituiría la base firme del desarrollo local, permitiendo el afianzamiento turístico de esta importante zona de la región, beneficiando directamente a su población y usuarios de esta importante vía, pues permitiría disminuir los costos de transporte y mantener un tráfico seguro, permanente y fluido durante cualquier época del año.

En los siguientes párrafos se describen los impactos por etapa del proyecto:

Instalación de obras provisionales:

Se afectará el paisaje por la instalación de patio de maquinaria y almacenes, también el suelo se verá compactado, la sugerencia es que se haga en terrenos desprovistos de vegetación arbustiva y herbácea, en caso contrario la contratista deberá tramitar una MIA particular.

Desmante y despálme:

La pérdida de la cobertura vegetal (árboles y arbustos nativos, frutales, semillas, hierbas, correspondiente a ancho de la línea de ceros y área de obras provisionales, en que ocasionará a la vez disminución del hábitat de fauna silvestre, la remoción de arbustos y árboles aumenta la temperatura local y puntual del sitio afectado al eliminarse el factor sombra producida por la copa de los árboles y la rama de los arbustos. Con la eliminación de la vegetación en las áreas de camino, se deteriora de manera visible la calidad del paisaje. El despálme provoca la pérdida de la capa fértil por remoción del horizonte 0 (2 cm) y A (10 cm, exponiendo el suelo al intemperismo, lo que a su vez puede alterar la modificación de la calidad del agua en los escurrimientos naturales por aporte de sedimentos, en la fauna este efecto puede ser mayor al destruir madrigueras, la remoción del suelo afectará la calidad del aire por la dispersión del polvo.

El impacto benéfico en esta etapa tiene relación con la contratación de personal y vehículos de transporte de la región lo que generará una derrama económica.



### Obras de drenaje menor

El primer posible impacto es la erosión de suelo por las excavaciones para las obras de drenaje, afectará el flujo del agua.

### Terraplenes

Se genera grandes cantidades de polvo ocasionado por la fractura y separación de los materiales, a la vez que el transporte de material sin cubrir los camiones ocasiona dispersión de polvo, en el caso de la compactación del suelo se afectará la recarga de agua.

### Pavimentación

La planta de asfalto y el tendido de la carpeta asfáltica en caliente generará gases por metales pesados, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y azufre, procedentes del asfalto y del tráfico. En el tendido la carpeta asfáltica alcanza más de 100° C lo que altera la temperatura en el momento del vertido. Se afecta la infiltración del agua y por lo tanto la recarga del acuífero debido a la impermeabilización de la carretera. Posible afectación al pH de los escurrimientos por el vertido de carpeta asfáltica.

### Limpieza del sitio

Al finalizar la construcción de la carretera el suelo quedará libre de residuos sólidos urbanos; las áreas de obras provisionales serán acolchadas con el suelo proveniente del despalle revegetadas, se prohíbe abandonar maquinaria o cualquier tipo de residuos.

### Obras provisionales, Preparación del sitio y Construcción

Durante toda la etapa de construcción de la carretera incluyendo las etapas previas y la limpieza del sitio se tiene el riesgo de posibles vertidos de residuos sólidos urbanos (botellas, latas, papel, materia orgánica, cartón); especiales (cementantes, asfalto materiales pétreos residuales) y peligrosos (fuga de aceites en los equipos y maquinaria, así como el manejo inadecuado de combustibles en el trasiego, la reparación de vehículos en patios de maniobra, los cuales afectan la calidad, composición y estructura del suelo. Probabilidad de atropellamiento a las especies de baja movilidad (herpetofauna) por vehículos y maquinaria.

Los vehículos y maquinaria generarán gases, producto de la combustión interna de la maquinaria a utilizar, afectando la calidad del aire. El tránsito de maquinaria pesada ocasionará un aumento en el nivel sonoro. Los trabajadores en campo siempre tendrán riesgo de accidentes como la electricidad, caídas, resbalones, tropiezos y la ergonomía.

### Operación del camino

La concentración y la circulación de vehículos generan altos índices de ruido durante la operación del camino debido al funcionamiento del motor así como al rozamiento de las llantas con la superficie de rodamiento a la vez con el flujo diario de automóviles se producen gases y diversos compuestos orgánicos volátiles contaminando la atmósfera, otro impacto corresponde a que los usuarios de la carretera pueden arrojar "basura" a las orillas de la vialidad, sin embargo un mayor impacto se presenta por el efecto de barrera y filtro para la movilización de mamíferos y herpetofauna lo que podría implicar el atropellamiento, así como también posible afectación a la fauna doméstica que intenten cruzar la carretera, la ventaja es que no se colocará alguna barrera de separación de carriles y que se adecuarán obras de drenaje.



Dentro de los impactos benéficos tenemos que la región presenta la proporción de servicios y se podrá acceder a los sitios en menor tiempo y costo, además la reforestación del derecho de vía será atractiva visual del camino tratando de incorporar al sitio al paisaje natural aledaño, el tránsito de personas, bienes y servicios será más rápido, cómodo y seguro, trayendo beneficios a los habitantes. Al iniciarse la circulación vehicular se prevé que esto genere un aumento en la actividad comercial a la región al reducirse distancias y tiempos de recorrido, mejorando la calidad de vida de los habitantes de esta zona.

Dentro del impacto benéfico por todo el tiempo que dure la construcción de la carretera tenemos que se contratará personal preferentemente de la zona con la finalidad de crear fuentes de empleo temporales para el beneficio de las economías familiares

#### Mantenimiento

El mantenimiento representará un impacto benéfico para la obra y los usuarios, en el caso del medio ambiente el desazolve de las obras de drenaje permitirá el flujo del agua a los escurrimientos, la limpieza del derecho de vía retirará residuos y deberán depositarse en los sitios adecuados para su disposición final.

#### Descripción de los Impactos Ambientales por elemento biótico

Agua. En cuanto a este elemento abiótico, no se verá afectado puntualmente en alguna fase del proyecto, dado a que en el área de influencia del tramo, no existen cuerpos de aguas permanentes o perennes, solo existen escurrimientos pluviales temporales, derivado de la temporada de lluvia y norte y de eventos climáticos como tormentas o huracanes, es importantes manifestar que las actuales obras hidráulicas existentes en el tramos fueron modificadas para su mejor funcionamiento y en otros caso se colocaran nuevas obras, esto con la finalidad de evitar encharcamientos o futuras inundaciones a predios vecinos al propio cuerpo carretero.

Aire. Este elemento no sufrirá impactos ambientales adversos significativos, puntuales en cuanto a su calidad, además de que se emplearan medidas preventivas como el rocío de agua a la hora de estar llevando a cabo tareas de construcción del cuerpo carretero. En cuanto a la maquinaria que se empleara en los procesos de construcción del cuerpo carretero, estas generan pocas emisiones a la atmosfera, dado que se le brindara mantenimiento preventivo y permanente. Además de que la actividad se lleva a cabo al aire libre, los posibles gases producto de la combustión de las maquinarias y vehículos se dispersaran fácilmente por acción de los vientos derivado de brisas provenientes de la bahía de Campeche. Cabe mencionar que para el mantenimiento preventivo de la maquinaria en general se contratara los servicios de empresas dedicadas a prestar este servicio, asimismo se les solicitaran los permisos por parte de las autoridades pertinentes.

Suelo. Este tipo solo afectará de manera puntual y permanente directo e irreversible, las áreas que serán afectados serán dentro del derecho de vía. Es importante manifestar que por el tipo de suelo presente en el área la capa orgánica que se observa se ha ido formando por la descomposición de la vegetación que se retira cada vez que se le brinda mantenimiento a la actual carretera

Flora y fauna. Es preciso manifestar que en recorridos se pudo observar que la fauna predominante es la que fue introducida por los pobladores está compuesta de perros, gatos y ganado como caprino. Cabe mencionar que en base a observaciones de mapas digitales del INEGI las áreas de vegetación contiguas a la actual carretera se encuentran fragmentadas por haber sido adecuadas para áreas de pastoreo de animales pavos, gallinos, bovinos y caprinos. y con la flora y fauna que este fuera del área de estudio se tomaran las medidas pertinentes para no afectarla.



**Paisaje.** En cuanto a este elemento ya se encuentra impactado por el funcionamiento de la actual carretera y del gran tránsito vehicular que tiene, por lo tanto, los impactos al paisaje serán mínimos, puntuales y temporales. Además de que la carretera tendrá un tiempo de vida útil de 30 años o más, según al mantenimiento que se le proporcione.

**Socioeconómico.** Este tipo de impacto es positivo, puntual y temporal, ya que beneficiará directamente a las poblaciones locales y área de influencia al proyecto. Ya que se tendrá la prioridad de contratar los servicios de personas locales, con lo cual mejorará los ingresos y su calidad de vida de las personas contratadas. Otro tipo de impacto positivo fue el uso de la vía de comunicación más segura y rápida, el cual es un tipo de impacto positivo local y permanente.

### V.3 IMPACTOS RESIDUALES

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su CAPÍTULO I, ARTÍCULO 3, un Impacto ambiental residual es aquel impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Los impactos residuales que se consideran son los siguientes:

- El impacto ocasionado a la vegetación es residual hasta que la cobertura vegetal sea restaurada mediante la aplicación de las medidas de mitigación adecuadas, sin embargo la vegetación reforestada no será igual a la existente al inicio, lo que implica un impacto residual en paisaje y vegetación; impacto que eventualmente se irá reduciendo al ocurrir la colonización natural de especies de una comunidad secundaria que cada vez incluirá una mayor proporción de especies de la comunidad primaria existente, a lo largo de un proceso sucesión al natural de especies en comunidades.
- Modificación del paisaje por el camino construido se mitigará apenas con la reforestación, sin embargo, es un impacto residual que por característica propia no puede ser eliminado. □
- El impacto del aumento de ruido por los vehículos durante la operación de la carretera se considera un impacto residual que no será mitigado, y debido a que se dispersará en la zona, no se consideran medidas mayores para su mitigación.
- Los atropellamientos de fauna durante la etapa de operación son un impacto residual, si bien se puede ver mitigado con la adecuación de 2 obras de drenaje como pasos de fauna, para permitir el cruce de la fauna; el efecto de barrera no es mitigable.
- Los accidentes son parte un impacto residual, y parte un impacto previsible. En primer lugar, durante la construcción y sus etapas puede prevenirse; pero durante la etapa de operación este impacto está fuera del alcance de cualquier medida, siendo responsabilidad de los usuarios reducir o evitar este impacto.

### IMPACTOS ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS Y SIGNIFICATIVOS

A continuación, se describen los impactos negativos acumulativos/sinérgicos:



- La pérdida de la cobertura vegetal correspondiente al ancho de la línea de ceros y área de obras provisionales, La pérdida de la cobertura vegetal, es decir donde habrá remoción de las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, correspondiente al ancho de la línea de ceros y área de obras provisionales, en donde el uso de suelo y vegetación de esta superficie corresponde 56.9% de Bosque de pino encino con vegetación secundaria, 29.8% de agricultura temporal y permanente, 0.9% de asentamientos humanos, 3% de Selva Baja Caducifolia. Esta afectación implica, además, efectos sobre la fauna y el suelo. Sobre la fauna por destrucción directa de hábitat, sitios de percha, de anidamiento y de madriguera. Asimismo, al eliminar la vegetación el suelo será expuesto y favorecerá su erosión. Este impacto se prevé puede ser de gran importancia dada la susceptibilidad de los suelos a la erosión hídrica (suelos con altos contenidos de arcilla), puede generar un impacto sinérgico al promoverse el deslave de material hacia y desde la zona de obra, que pudiera llegar a rebasar los ceros del proyecto, e incluso el propio derecho de vía.
- Otro importante impacto sinérgico resultará del desmonte y despalme de la franja dentro de los ceros del proyecto donde se alojará, así como la presencia de trabajadores, maquinaria y equipos. Esto conformará una importante barrera física, visual y auditiva para el desplazamiento de los organismos, particularmente mamíferos de mediano tamaño. Esta reducción en el espacio de movilización para los organismos podría repercutir en mayores presiones para el establecimiento de territorios, búsqueda de alimento, efectos sobre las poblaciones de presas que posteriormente se reflejarán como efectos en las poblaciones de depredadores; efectos que a largo plazo y de forma permanente seguirán presentándose una vez que la carretera esté construida y en operación. De ahí la importancia de la construcción de pasos para fauna inferiores.

Al restablecerse parte de la vegetación con las obras de reforestación de la carretera y recuperarse eventualmente de forma natural las especies ruderales (que son de muy rápido crecimiento), la fauna regresará a las inmediaciones del camino ya que podrá utilizar esta vegetación, sobre todo para pequeños mamíferos.

- Otro efecto sinérgico resulta de la acumulación de residuos del desmonte en los frentes de obra ya que ello puede tener un efecto negativo para la vegetación aledaña, puesto que este material es combustible y puede promover la aparición de incendios de la vegetación con serias repercusiones en fauna silvestres. No obstante, la aplicación de las medidas de mitigación propuestas eliminará el riesgo de este impacto.

El deterioro de la calidad de aire fue identificado como perjudicial, será máxima durante las actividades que utilizan maquinaria pesada, como en las actividades de terraplenes que realizará la maquinaria emitiendo a la atmosfera concentraciones de gases, al final, estas partículas habrán sido eliminadas por acción del viento, quedando solo las emitidas por los vehículos en circulación, que por su volumen no significativo serán esparcidas inmediatamente, resultando la calidad del aire igual a la existente antes de la construcción del proyecto.

Contaminación del suelo por la generación de residuos producidos por los trabajadores y por los materiales sobrantes de pavimentación, así como riesgo de contaminación por derrame de sustancias peligrosas, por lo que se deberá aplicar inmediatamente las medidas de contención y limpieza del suelo.

Si bien los impactos considerados como sinérgicos o acumulativos se encontraran en forma moderada y de poca duración ya que los trabajos se realizan en su mayoría en zonas impactadas por diferentes actividades, considerando que se trata de una brecha existente los impactos generados por el proyecto no necesariamente relacionan sus efectos hacia el sistema ambiental regional. La temporalidad de los



impactos geomorfológicos en este tipo de proyectos es alta ya que su duración implica décadas. Si se considera que el proyecto se realiza en brecha ya existente, los impactos acumulativos de este componente son bajos. La temporalidad para la recuperación de la vegetación en la línea de trazo es alta.

#### .5 Delimitación del área de influencia

Todos los proyectos carreteros tienen impactos ambientales negativos, pero también tienen importantes impactos positivos. Como bien se mencionó, se busca que este proyecto sea compatible con la sustentabilidad; tiene por objetivo la prosperidad económica, la integridad del medio ambiente y la equidad social. Por lo que se incorpora a esta evaluación ambiental que une en la dirección de los requerimientos del desarrollo sostenible; siendo esta la herramienta que asegurará que los recursos invertidos darán a este proyecto la sostenibilidad a largo plazo que es esencial.

El acelerado crecimiento demográfico y económico, obliga a considerar las presiones a que están sujetos los recursos naturales y reflexionar que los problemas provocados, por estos dos factores no son pasajeros y por el contrario es necesario establecer criterios de planeación a largo plazo que permita su funcionamiento, así los diversos niveles de gobierno han desarrollado instrumentos de planeación. Donde la propuesta del proyecto no violenta los usos del suelo establecidos por dichos instrumentos regulatorios.

El concepto de desarrollo sostenible se centra en el desarrollo socialmente justo. Su dimensión social, económica y ambiental puede englobarse en lo que se podría describir como recursos suficientes para todos, y para poder incorporarlo, para reducir o eliminar la pobreza, desigualdad y desempleo. Sin embargo, “el proyecto, podría ser un componente esencial de desarrollo, siendo concebido de tal manera que a la vez que sirva para la facilitación de organización de sistemas económicos y sociales, asegure la permanencia de los recursos naturales y ecosistemas a fin de permitir la continuidad y sustentabilidad de dicho proceso.

Con motivo de cambios en el relieve natural (fisiografía) por la ampliación del terraplén la mayor influencia del efecto impacto será de una manera puntual, ya que ella es donde se encuentran de una manera menos perturbada la flora que sufrirá impactos irreversibles durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la ampliación, se trabajará dentro del derecho de vía. El área de influencia de este tipo de impactos en el caso de la flora será puntual. En el caso de los aspectos socioeconómicos puede tomarse en consideración que el beneficio que se logrará con proyecto tendrá alcances de tipo local, municipal, estatal y regional, logrando con ello la consideración de políticas sectoriales de desarrollo regional que traerán como beneficio la elevación de la calidad de vida de los habitantes de la región considerándose que el proyecto es una detonante para su desarrollo.

el área del proyecto es de gran influencia para la región, ya que la integración de las comunidades directamente relacionadas al proyecto las vinculara con zonas de progreso, generando economía, uso de los recursos entre otros aspectos.

#### V.6 Conclusiones.

o La zona que se encuentra inmersa en el sitio del proyecto no presenta componentes relevantes o significativos del sistema ambiental. Como se mencionó anteriormente el área presenta perturbación previa en su cobertura vegetal original, es decir, existen antecedentes de impacto al sistema ambiental principalmente originado por el trazo del camino que comunica asentamientos urbanos y por la



presencia de tierras de cultivo temporal y usos de suelo agropecuarios. Al realizar el proyecto se percibe un impacto a la vegetación lo cual no significa una alteración a considerar en los patrones de distribución vegetal.

o El proyecto en su mayor superficie se desarrollará sobre el derecho de vida. En un panorama local y regional no se observa un efecto significativo en el cambio de geomorfología, ya que se realizarán cortes pequeños y taludes poco desarrollados. No se presenta impacto al paisaje del área. A nivel local, la geomorfología de la zona de estudio no será modificada de forma significativa.

o Las especificaciones del proyecto proporcionadas por el promotor respetan el marco legal vigente para construcción de carreteras, tanto en el entorno ambiental establecido por la SEMARNAT, así como en las especificaciones técnicas elaboradas por la SCT.

o Se percibe un escenario favorable para los habitantes de las localidades cercanas y el incremento en interacción e intercambio económico y social de la región.

El sistema ambiental muestra signos diversos, los cuales indican la necesidad de definir acciones concretas que provoquen los alcances del término sustentabilidad y determinen bases claras para llegar a una propuesta real y aplicada del ordenamiento territorial.

El proyecto muestra congruencia y compatibilidad con políticas federales, estatales y municipales y dotación de servicios, así como en regulación ambiental.

La etapa de preparación del sitio es donde se localizan el mayor número de impactos que pueden reducirse considerablemente mediante la aplicación de las medidas propuestas.

En el área, la infraestructura carretera de calidad es un servicio necesario que ofrece oportunidades de mejora de calidad de vida, promueve el intercambio comercial, cultural y de tecnología, además, en el estricto sentido de la relación con el medio físico natural, ofrece oportunidades de desarrollo que integren la variable ambiental no solo como un concepto de trámite sino como una oportunidad intrínseca de desarrollo, competitivo, innovador, incluyente y redituable.

La correcta aplicación de las medidas de mitigación de impactos ambientales asegura el correcto desarrollo del proyecto en virtud de minimizar los daños al medio ambiente.

Por las características de la zona se percibe congruente la realización del proyecto, y mejorará los aspectos sociales y económicos de las comunidades que serán beneficiadas directamente y de las actividades productivas que se localizan en sus alrededores.



# CAPÍTULO VII



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



**COMUNICACIONES**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón

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

En este capítulo se mencionan las medidas, acciones y políticas que se estima son necesarias para prevenir, eliminar, reducir, controlar o compensar los impactos adversos que el proyecto puede provocar en cada una de sus etapas de desarrollo. Las medidas de mitigación propuestas adquieren el carácter de especificación es de protección ambiental, y que observarán obligatoriamente los contratistas que desarrollen las diversas obras del proyecto.

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

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su CAPÍTULO I, ARTÍCULO 3, Fracción XIII y XIV se consideran las siguientes definiciones:

XIII. Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el PROMOVENTE para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente

XIV. 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.

Las medidas que son agrupadas dentro de la palabra “Mitigación” buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Sin embargo, estas medidas pueden ser de los siguientes tipos:

- Preventivas: aquellas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.
- De Mitigación: aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.
- De Remediación: acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.
- De Compensación: acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcional al impacto ocasionado.
- De reducción: disminuir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento.



- **Control.** Su propósito es asegurar el cumplimiento de acciones correctivas sobre ciertos factores ambientales y/o acciones del proyecto.

Algunas acciones requerirán una combinación de varias de las medidas citadas anteriormente; por lo que deberá prevalecer el criterio de que es mejor prevenir que mitigar y esta es mejor que tener que remediar, dejando las acciones de compensación para aquellas situaciones en las cuales no exista otra alternativa.

La importancia de las medidas de mitigación está dada por diferentes aspectos. Las medidas preventivas adquieren suma importancia; pues corresponde a aquellas acciones que precederán toda actividad que pudiere afectar ambientalmente al sitio del proyecto. Por tal motivo es que las medidas de prevención son importantes; sin embargo, no se demeritan el resto de las acciones mitigatorias, pues dichas medidas también toman relevancia, esto considerando los impactos que se producen durante la construcción del proyecto.

Por tanto, en este capítulo sexto se presentan aquellas medidas que deberán llevarse a cabo a fin de disminuir el grado de impacto propiciado por el proyecto, en materia ambiental, y compensar en la misma medida aquellos daños inherentes a la realización del proyecto.

	IMPACTO	ACCIÓN	
ÁTMOSEFERA	Despalme	La remoción del suelo afectará la calidad del aire por la dispersión del polvo	Riego periódico de terraplenes para evitar la dispersión de partículas y colocar lonas a los vehículos de acarreo.
	Terraplenes	Generación de polvo por la planta trituradora y el acarreo de materiales	Realizar riego constante para evitar que las partículas se dispersen con el viento. Los vehículos de acarreo deberán ser cubiertos con lonas.
	Pavimentación	Afectación a la calidad del aire	Los automóviles deberán contar con las verificaciones de baja emisión de contaminantes a la atmósfera, sin embargo, aunque la maquinaria dedicada a la industria de la construcción está exenta de esta normativa la contratista deberá realizar el Mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos conforme a normas vigentes, permite reducir la emisión de diferentes gases. Se deberá humedecer periódicamente el área de materiales de construcción de terraplenes y terracerías
	Tránsito	Generación de ruido y generación de gases por los Automotores	Colocar anuncios de prohibición del uso del claxon, reforestar el DDV disminuirá la dispersión sonora producida por el tránsito de los vehículos.
MICROCLIMA	Prep. const y mant	Los vehículos y maquinaria generarán gases, afectando la calidad del aire, así como aumento de ruido	. Se prohíbe quemar basura y prender fuego a la vegetación, en caso de que los trabajadores realicen fogatas para calentar sus alimentos deberán hacerlo en sitios desprovistos de vegetación con las medidas necesarias para evitar su dispersión y no podrán dejar una fogata sin vigilancia.  Considerando que el proyecto es en zona semiurbana se deberá trabajar en horario diurno para evitar las molestias de los pobladores de la zona.
	Desmonte y despalme	Aumenta la temperatura local y puntual por la pérdida de sombra	Deberá integrarse el manejo de la vegetación en el derecho de vía para su adaptación al cambio climático por lo que se propone realizar la reforestación en el derecho de vía y en ambos lados de la carretera o zonas con escasa o nula vegetación y que permitan dar continuidad a la restauración del ecosistema.  Para la reforestación en el derecho de vía se proponen especies nativas o representativas del Bosque Pinar
	Pavimentación	Alteración de la temperatura en el momento del vertido de la carpeta	Este impacto no es mitigable debido a que no se puede reducir la temperatura que alcanza el tendido de la carpeta asfáltica.



SUELO	Desmonte	Pérdida de la capa fértil	El suelo orgánico que resulte del despalme será resguardado formando montículos en áreas que no vayan a ser afectadas por las actividades de la construcción y que no dañen la vegetación, así como serán protegidos con lonas para evitar su dispersión y así ser utilizado en la germinación de plantas del vivero, en la reforestación.
	Despalme	Terraplenes Compactación del suelo	El tránsito de vehículos y maquinaria deberá realizarse sobre los caminos existentes para no aumentar sitios compactados.
	Drenaje Menor	Erosión de suelo por las excavaciones -	El tránsito de vehículos y maquinaria deberá realizarse sobre los caminos existentes para no aumentar sitios compactados.
	Limpieza	El suelo quedará libre de residuos	No se dejarán sobre el suelo ningún tipo de residuos, ni partes de la maquinaria que haya sido utilizada en el proceso de construcción. Los sitios que hayan sido utilizados para las obras provisionales deberán de ser des compactadas, acolchadas con el suelo fértil del despalme
	Prep del sitio y cons	Posibles vertidos de residuos sólidos urbanos, especiales y peligrosos	Colocar contenedores de 200 lts. Rotulados para el depósito de residuos sólidos urbanos (orgánico e inorgánico). Colocar contenedores de 200 lts con tapa rotulados para el depósito de residuos peligrosos y suelo contaminado. Deberán ser colocados en todos los frentes de trabajo a lo largo del tramo. Colocar señalética ambiental sobre los residuos en puntos estratégicos a lo largo del trazo. Deberá estar presente en campo una brigada ambiental que realice el levantamiento de los residuos sólidos urbanos dispersos sobre el derecho de vía a lo largo del tramo. A las personas que vendan la comida para los trabajadores se les pedirá el uso de trastes de plásticos No desechable para disminuir el consumo de unicel y desechables. En caso de presentarse un derrame accidental de una sustancia tóxica se deberá proceder al plan de acción de contingencia ambiental para evitar la propagación.
	Tránsito	Generación de residuos -	Se deben de colocar señalética ambiental permanente para el tránsito vehicular sobre la prohibición de tirar basura sobre los costados de la carretera.
	Provisionales	Puede disminuir la infiltración de agua de lluvia	No colocar las instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural, la limpieza de los baños portátiles deberá estar a cargo de la empresa que presta el servicio de estos para que en el sitio no haya vertido de aguas residuales. El agua de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos. En talleres y patios de servicio colocar una capa impermeable para evitar que los derrames accidentales de combustibles y aceites se infiltren. Colocar los combustibles y lubricantes en tarimas. Durante el abandono del sitio, se reforestará el área para promover la infiltración del agua de lluvia.
		Modificación de la calidad del agua en los escurrimientos naturales	Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica y el aporte de sedimentos a las corrientes de agua.
	Terraplenes	Afectará la recarga del agua	Situar la subrasante por lo menos a 1.5 metros por encima de la capa freática. Colocar parapetos para retener los sedimentos durante la construcción.
	AGUA	Drenaje Menor	Afectación temporal del flujo y contaminación
Pavimentación		Afectación recarga del acuífero	Colocar canales de conducción de agua y realizar el diseño de obras de drenaje e interconexión de flujos hidrodinámicos que permitan la continuidad de caudales y de acuíferos subterráneos.
		Posible afectación al pH de los escurrimientos	inhibir el vertido de carpeta en otros sitios que no sea el eje de la carretera.
Tránsito		Con el flujo diario de automóviles se producen gases y diversos compuestos orgánicos volátiles que pueden llegar a los cuerpos de agua superficial	Difundir información para promover la verificación vehicular correspondiente y esto ayude a reducir la emisión de partículas contaminantes.



	Mantenimiento Flujo del agua a los escurrimientos	Instalar el área de confinamiento de residuos especiales y usar contenedores rotulados, prohibir la disposición de residuos sólidos urbanos en los escurrimientos o barrancas. Realizar mantenimiento a las obras de drenaje para desazolvar.
FLORA	Desmorte	Pérdida de la cobertura vegetal Se Implementará el Programa de Protección y conservación de flora silvestre, la brigada ambiental realizará recorridos en el área a desmontar, si se encuentra en el trazo del proyecto individuos susceptible serán rescatados y llevados al área de confinamiento temporal (vivero) para proporcionales las condiciones necesarias para la sobrevivencia, se colectarán germoplasma para la germinación y corte de esquejes. Todos los individuos rescatados serán reubicados en lugares similares a su hábitat. Al finalizar la obra se implementará el programa de reforestación de 2 has, de los cuales se proponen 0.5 has en el derecho de vía y 1.5 has en sitios perturbados o desprovistos de vegetación en el municipio IGUALA
	Despalme	Remociones herbáceas, renuevos y semillas. El desmorte será de manera paulatina con medios manuales y mecánicos y solo se desmontará la vegetación del área autorizada para el proyecto.
	Ob. provisionales	Ahuyentamiento de fauna Ahuyentamiento de la fauna antes de iniciar las actividades, lo cual se logra golpeando la hierba con palos y haciendo ruido con silbatos.
FAUNA	Desmorte	Disminución del hábitat de fauna silvestre Ahuyentamiento de la fauna al inicio de los trabajos, programa permanente de rescate y reubicación de los especímenes encontrados durante el tiempo que dilaten los trabajos de construcción y llevar bitácora de registro
	Despalme	Destrucción de madrigueras huyentamiento de la fauna al inicio de los trabajos, programa permanente de rescate y reubicación de los especímenes encontrados durante el tiempo que dilaten los trabajos de construcción y llevar bitácora de registro
	Drenaje Menor	Contaminación de bebederos se deberán establecer sitios específicos para el lavado de las ollas de concreto y de deberán construir presas de decantación, los residuos sedimentados deberán retirarse al finalizar la etapa de construcción. Se prohíbe verter cualquier desperdicio pétreo en los escurrimientos naturales.
	Tránsito	Efecto de barrera y filtro Adaptar al menos 2 obras de drenaje para pasos de vertebrados de pequeño y mediano tamaño. Colocar letreros permanentes informativos y restrictivos sobre la fauna, y límites de velocidad.
	Prep del sitio y cons	Probabilidad de atropellamiento Ahuyentamiento de la fauna al inicio de los trabajos, programa permanente de rescate y reubicación de los especímenes encontrados durante el tiempo que dilaten los trabajos. Queda absolutamente prohibido la cacería.
PAISAJE Y DE	Desmorte	Afectación visual a la calidad del paisaje. Reforestar el derecho de vía para la integración paisajística de la carretera
	Tránsito	Tránsito seguro a zonas recreativas en menor tiempo se colocará la señalética de velocidades máximas y precautorias.
SOCIAL	Prep. const y mant Riesgo de accidentes La empresa ejecutora deberá contar con un reglamento sobre seguridad y orientar como actuar a los trabajadores en caso de alguna contingencia. Deberán contar con un botiquín de primeros auxilios, así como los teléfonos de emergencias y ubicar los centros de salud más cercanos, que en este caso se localizan en IGUALA. Los trabajadores en campo deberán usar el equipo adecuado de seguridad como son: casco, gafas protectoras, chaleco con reflejantes, guantes y botas.	



## VI.2 Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales acumulativos, residuales del Sistema Ambiental Regional

### Tipos de medidas de mitigación en la preparación del sitio

#### ● Preventivas

- ✓  Evitar que la maquinaria escurra al suelo lubricante, fluido hidráulico o combustible.
- ✓  Queda totalmente prohibido arrojar desechos de cualquier tipo a los terrenos aledaños.
- ✓  No almacenar materiales pétreos fuera del derecho de vía.
- ✓  Evitar disponer de materiales asfálticos sobre el derecho de vía o fuera de él.
- ✓  Los vehículos y maquinaria que empleen combustibles derivados del petróleo, contarán con sus respectivos filtros de gases y partículas, los cuales tendrán el mantenimiento adecuado.
- ✓  Durante las actividades de excavaciones y manejo de materiales, trabajar en un medio húmedo.
- ✓  Se deberá contar con riego constante de agua en la zona de trabajo para evitar el polvo en el ambiente.
- ✓  Antes de efectuar cualquier actividad se efectuará trabajos de ahuyentar fauna en el área de trabajo
- ✓  Queda absolutamente prohibido la cacería, pesca o la captura de especies.
- ✓  Evitar que la maquinaria filtre a cuerpos de agua: lubricantes, fluido hidráulico o combustible.
- ✓  Emplear preferentemente a gente de la zona para que participen en la construcción del proyecto.
- ✓  Todos los trabajadores tendrán y harán uso del equipo de protección personal como sus cascos, botas, mascarillas y lentes.

#### ● Reducción

- ✓  Todos los camiones que se empleen para transportar materiales como producto de excavación, demolición, deberán cubrir estos con lonas para evitar la liberación de partículas.



- ✓  Para los residuos orgánicos como son cáscaras de frutas, restos de comida, etc. se enterrarán en el suelo en forma de composta.
- ✓  Se pedirá a los proveedores de alimentos que no usen o minimicen el uso unicel y desechables.
- ✓  El desmonte se realizará de forma manual y mecánica queda prohibido el uso de químicos y fuego.
- Compensación
  - ✓  Se efectuará un programa de reforestación de 2 has con especies nativas.
  - ✓  Los materiales productos del desmonte y despalme no quedarán abandonados a un lado del derecho de vía, por el contrario, serán empleados como abonos en tratamientos de suelo.

#### Tipos de medidas de mitigación en la etapa de construcción

- Preventivas
  - ✓  Evitar que la maquinaria escurra al cuerpo de agua lubricante, fluido hidráulico o combustible
  - ✓  Al comienzo del proyecto capacitar a los trabajadores sobre las medidas de mitigación.
  - ✓  Queda totalmente prohibido arrojar desechos de cualquier tipo o escombros de la construcción a los canales, corrientes intermitentes y/o ríos.
  - ✓  Los vehículos y maquinaria que empleen combustibles derivados del petróleo, contarán con sus respectivos filtros de gases y partículas, los cuales tendrán el mantenimiento adecuado.
  - ✓  Se deberá contar con riego constante de agua en la zona de trabajo para evitar el polvo en el ambiente antes de comenzar cualquier actividad
  - ✓  Se efectuará trabajos de ahuyentamiento de fauna en el área de trabajo
  - ✓  Queda absolutamente prohibido la cacería, pesca o la captura de especies.
  - ✓  El combustible y los residuos sólidos y líquidos peligrosos como el aceite, líquido de frenos, estopas impregnadas de alguno de estos líquidos deberán ser dispuestos en contenedores con tapa y rotulados dentro de un almacén mientras son entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la SEMARNAT para recolectar residuos peligrosos, y así dar cumplimiento a la NOM-052-SEMARNAT-2005.



- ✓  Aplicar el plan de contingencias para la protección del suelo en caso de derrames accidentales de combustible y otros riesgos inherentes.
- ✓  Emplear preferentemente a gente de la zona para que participen en la construcción de la carretera.
- ✓  Todos los trabajadores tendrán y harán uso del equipo de protección personal como sus cascos, chalecos, botas mascarillas y lentes.
- ✓  Colocar señalamientos de letreros alusivos al cuidado del medio ambiente para informar a los trabajadores y pobladores.
- ✓  Establecer señalamientos de seguridad para evitar accidentes a los usuarios tales como: cruce de caminos, paso de peatones, límites de velocidad y cuidado con los peatones, entre otros.  construcción con el objeto de que se respete el derecho de vía.
- ✓  Evitar la disposición sobre el suelo de los residuos sólidos producto de los trabajadores, separándolos en reciclables y no reciclables que se pondrán en tambos con tapa y rótulo.
  
- Reducción
  - ✓  Solo se permitirá el uso de bancos de materiales en uso y con los permisos y licencias emitidas por las autoridades correspondientes.
  - ✓ Todos los camiones que se empleen para transportar materiales como producto de excavación, demolición, o materiales de banco deberán cubrir estos con lonas para evitar la liberación de partículas.
  - ✓  Todos los equipos y maquinarias deberán contar con dispositivos de control de ruido con el objeto de atenuarlo o disminuir el ruido que se genere. Los niveles de ruido no excederán los 85 dB.
  - ✓  La disposición de los sobrantes provenientes de la etapa de construcción (residuos de tratamiento especial) deberán colocarse en camiones de volteo tapados con lona, para su reciclado o disposición definitiva en sitios autorizados por SEMARNAT.
  - ✓  Se recomienda la separación de residuos de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras.
  - ✓ Los residuos que no pueden ser reciclados podrán ser almacenados en tambos con tapa y rótulos antes de ser dispuestos finalmente en el tiradero municipal de San Marcos solicitando la autorización al municipio,
  - ✓  Los residuos de comida y fruta deberán depositarse en un foso en el suelo de 1 x 1 x 1 m combinando capa de residuos con tierra y un poco de cal, al abandonar el sitio deberá rellenarse con tierra.
  - ✓  Los residuos sólidos urbanos deberán ser depositados en un sitio de tiro autorizado por la autoridad municipal de IGUALA



- ✓  Los contenedores de los residuos peligrosos, podrán ubicarse temporalmente en un sitio dentro del área de campamento, bajo la sombra.
  - ✓  La empresa constructora deberá contactarse con una empresa que maneje residuos peligrosos registrados ante la Delegación de la SEMAREN del estado de Guerrero.
  - ✓  Instalación de sanitarios portátiles, se recomienda instalar 1 letrina por cada 12 trabajadores, contratar una empresa para la limpieza de éstos.
  - ✓  Se pedirá a los proveedores de alimentos que no usen o minimicen el uso unigel y desechables.
- **Compensación**
- ✓  Los materiales productos del desmonte y despilme no quedarán abandonados a un lado del derecho de vía, por lo contrario, serán empleados como abonos en tratamientos de suelo.

#### Tipos de medidas de mitigación en operación y mantenimiento

- **Preventivas**
- ✓  Colocar 6 señalamientos permanentes con mensajes respecto al cuidado y protección del medio ambiente
  - ✓ Mantener libre de basura.
  - ✓  Prohibida la quema para limpiar el Derecho de vía
  - ✓ Considerando los impactos significativos y de mayor importancia se elaboraron las siguientes guías, las cuales conforman el Programa de Manejo:
    - Programa de Protección y Conservación de Flora Silvestre
    - Programa de Protección y conservación de Fauna Silvestre
    - Programa de reforestación
    - Programa de manejo de residuos
    - Programa de restauración y protección de suelos

#### descripción por actividad ambiental

Desplazamiento de fauna; Antes de iniciar las obras se harán recorridos en el área circundante generando ruidos estruendosos, con la finalidad de hacer que la fauna comience a migrar de manera



natural; de este modo no habrá afectaciones a la fauna del sitio, aunado a esto se propone un programa de rescate y reubicación de fauna. Así como un programa de pasos de fauna para no intervenir con los corredores de fauna de la zona.

Rescate y reubicación de individuos vegetales; Con la finalidad de disminuir la afectación del número de individuos vegetales presentes en el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, previo a las actividades de desmonte, se desarrollarán recorridos para la identificación de individuos susceptibles a reubicación, poniendo especial atención en la identificación de aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Es preciso mencionar que las actividades de desmonte y despalle únicamente se desarrollarán dentro del área de cerros del proyecto, por lo que los individuos y/o comunidades vegetales que se encuentren fuera de dicha zona no sufrirán daño alguno, aún y cuando se encuentren dentro del derecho de vía del proyecto. Aunado a ello, el proyecto desarrollará, como medida de compensación, un Programa de Reforestación; dicho programa se ejecutará únicamente con especies propias o nativas de la región, esto con la finalidad de evitar la introducción de especies exóticas a la zona.

Afectación de los ciclos ecológicos; La afectación de los ciclos ecológicos que actualmente se desarrollan en la zona será mínima y éstos se estabilizarán de manera paulatina en la medida que se desarrollan las distintas actividades de compensación y mitigación que pretende desarrollar el proyecto. Lo anterior con base en que la fauna que habite la zona del área del proyecto será ahuyentada a otros sitios cercanos al mismo mediante las actividades de ahuyentamiento y el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna; por su parte, para el componente vegetal, se contempla la realización del Programa de Rescate y Reubicación de Flora, así como la ejecución del Programa de Reforestación. Es pertinente mencionar que el proyecto también pretende la ejecución de un Programa de Conservación de Suelos, Programa de Restauración Ecológica y el Programa de Conservación y Protección de Componentes Hidrológicos

Ruptura de ciclos ecológicos; La fractura de ciclos ecológicos será mínima toda vez que se buscará el desplazamiento natural de la fauna silvestre, aves en este caso. Mientras que, para los ciclos en cuerpos vegetales, las afectaciones serán mínimas toda vez que no se pretenden llevar a cabo actividades de desmonte. Además de la implementación de un programa de reforestación.

Afectación al paisaje; Sin duda es un efecto que no podrá ser mitigado dado que no se contempla una etapa de abandono para el proyecto; no obstante, se ha considerado medidas compensatorias como la reforestación.

Compactación del suelo; Se procurará excavar los materiales adecuados para fines de construcción separadamente de los desperdicios y cargarlos igualmente por separado durante las operaciones de excavaciones y nivelación, para transportarlos y colocarlos en sitio final o depósito temporal, donde deban permanecer hasta su empleo.

Disminución de infiltración de agua; Dado que las actividades de compactación, colocación del concreto y el empedrado modificarán el margen de agua infiltrada, se contemplan medidas de compensación como la reforestación. A fin de subsanar el volumen de infiltración perdido por la ejecución del proyecto.

Contaminación auditiva; Se recomienda el aprovechamiento de zonas de amortiguamiento de ruido por medio de barreras naturales, aprovechando la presencia de obstáculos nativos y la topografía existente, o en su caso, mediante la colocación de una barrera natural de vegetación nativa.



Extracción de material edáfico; Se planea utilizar todo material extraído, a modo de no desperdiciar y no generar desechos ni materiales que no puedan utilizarse; para tales efectos, el material edáfico que se extraiga se utilizará para los procesos de pulverización y mezclado, así como para la nivelación del terreno y las bases de los terraplenes.

Mantenimiento menor; El manejo, transporte, control y disposición final de los residuos contaminantes deberá realizarse conforme al reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y normas oficiales mexicanas.

Preparación ambiental para el personal:

- i. Lograr acuerdos con el encargado, residente de obra, supervisor o responsable de la construcción del proyecto y prestadores de servicio, para organizar sesiones de capacitación sobre los procedimientos a utilizar durante el desarrollo del proyecto.
- ii. Asignar responsabilidades en diferentes niveles, para la realización de las medidas de prevención y conservación ambiental.
- iii. Considerando la moderada rotación del personal en este tipo de obras, es necesario de por lo menos una campaña de concientización ambiental cada tres meses durante el tiempo que dure la obra, incluyendo al personal nuevo al inicio de cada etapa.

Generación de residuos materiales; El manejo, transporte, control y disposición final de los residuos contaminantes deberá realizarse conforme al reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y normas oficiales mexicanas. De igual manera, se contemplará un Plan de seguridad e higiene que incluya, además, medidas a realizar durante un accidente.

Las medidas señaladas anteriormente representan aquellas que deben tomarse para resarcir el daño directo que pueden generar cada una de las acciones del proyecto; por lo que se presentan dichas medidas bajo un Programa de manejo y monitoreo ambiental, el cual involucra acciones específicas para prevenir, resarcir, mitigar y compensar los efectos de cada etapa del proyecto.

### VI.3 Programa de manejo ambiental

El programa de manejo ambiental es concebido como un instrumento de gestión destinado a delinear las estrategias de ejecución de cada uno de los programas, procedimientos, medidas, prácticas y acciones, orientados a prevenir, eliminar, minimizar o controlar aquellos impactos ambientales o sociales negativos determinados como significativos. Por ende, el programa de manejo ambiental debe ser entendido como una herramienta dinámica, y por lo tanto variable en el tiempo, la que deberá ser actualizada y mejorada en la medida en que la operación del proyecto lo demande.

Esto implica que el promotor del proyecto, primero durante la construcción y posteriormente en la operación de este, deberá mantener un compromiso hacia el mejoramiento continuo de los aspectos ambientales, sobre los cuales fueron reconocidos impactos en la sección correspondiente a la identificación de impactos ambientales potenciales del proyecto.

#### VI.3.1 Objetivo

El presente Programa de manejo ambiental del Proyecto, se ha desarrollado basado en los siguientes objetivos:



- Prevenir, controlar, minimizar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos que las diferentes fases del Proyecto puedan generar.
- Asegurar el cumplimiento de las operaciones de la instalación con las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes en México, en particular con el Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA.

#### IV.3.2 Alcance

El presente Programa de manejo ambiental constituye un conjunto de planes, procedimientos, medidas y acciones que el promovente del proyecto, el constructor y el operador de este deberán implementar para prevenir, eliminar, minimizar, controlar y compensar los impactos negativos que el proyecto inducirá en el entorno. De manera general, el programa comprende acciones de gestión ambiental y social para cada una de las etapas del proyecto. En la etapa previa a la construcción, se proponen medidas que deberán ser coordinadas directamente por el promotor del proyecto.

Para el caso de la etapa de construcción del proyecto, las medidas de manejo ambiental incluyen procedimientos y acciones específicos a ser ejecutados por el propietario del proyecto, a través de una empresa especializada en manejo ambiental y restauración de ecosistemas.

- Etapa de preparación del sitio
  - i. Programa de implementación de Política Ambiental del proyecto.
- Etapa de construcción
  - i. Programa de mitigación y control de emisiones al aire y contaminación por ruido.
  - ii. Programa de manejo de residuos.
  - iii. Programa de prevención y control de la erosión y protección del suelo.
  - iv. Acciones de ahuyentamiento de fauna.
  - v. Acciones de reforestación.
  - vi. Programa de seguridad, salud e higiene.
- Etapa de operación
  - i. Programa de monitoreo ambiental

#### VI.3.3 Etapa de preparación

Programa de implementación de la política ambiental.

El propietario del proyecto, o la entidad que se designe para gestionar el proyecto, formularán una política ambiental y de manejo social para el proyecto. Los siguientes son principios básicos que conformarán la política ambiental y de manejo social para el proyecto:

- 1) Cumplir con el Plan de Manejo Ambiental del proyecto y por ende con las leyes y reglamentaciones ambientales federales, estatales, y municipales.



- 2) Desarrollar las etapas de construcción y operación del proyecto, considerando la prevención, mitigación, control y compensación de los impactos ambientales y sociales previstos, y realzando los efectos positivos que el proyecto generará.
- 3) Otorgar especial énfasis al desarrollo y bienestar comunitario de las áreas de influencia del proyecto.

La política ambiental y social deberá ser difundida a todo el personal de la empresa, así como los contratistas que se integren al desarrollo del proyecto.

La política ambiental del proyecto estará fundamentada en las siguientes acciones estratégicas:

- Implementar las resoluciones de la SEMARNAT.
- Implementar las acciones ambientales de las medidas de mitigación que componen el programa de manejo ambiental.
- Realizar un seguimiento al programa de manejo ambiental y tomar medidas correctivas, con énfasis en la prevención.
- Gestionar ante la SEMARNAT y autoridades afines los cambios, modificaciones, reportes y comunicaciones necesarios.
- Establecer un presupuesto anual para implementar el programa de manejo ambiental a lo largo de la etapa de construcción, y al menos durante 5 años durante la etapa de operación, para el componente de monitoreo de indicadores ambientales.
- Mantener registros documentales de los planes y programas que conforman el programa de manejo ambiental. Directrices principales

Las directrices ambientales principales que el promovente, o el personal designado por éste establecerán, son las siguientes:

#### Estudios Ambientales

Desarrollar los estudios ambientales necesarios para aquellos proyectos u obras anexas a implementarse, o para modificaciones mayores de las obras originalmente previstas.

#### Etapas de Construcción - Etapa de Operación

Requerirán estudios ambientales de acuerdo con las regulaciones ambientales vigentes. Además, la empresa realizará revisiones ambientales periódicas durante las dos etapas del proyecto (construcción y operación). El propietario del proyecto comunicará los resultados de las revisiones ante la SEMARNAT de manera semestral.

#### Evaluación de Gestión Ambiental Interna

Implementar procedimientos internos de evaluación continua del desempeño del programa de manejo ambiental de acuerdo con el valor de importancia de las medidas de mitigación. Este proceso de evaluación determinará las actualizaciones o modificaciones necesarias al programa, de ser el caso, y acordes con la evolución y cambios en las regulaciones ambientales, en las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas en el Sistema Ambiental Regional del proyecto.



## Responsabilidades

Asignar y establecer los flujos de información y las responsabilidades en cada etapa del proyecto y para los diferentes programas de manejo ambiental a ejecutarse. Para esto, el presente programa incluye una descripción de los procedimientos a seguirse, para el control, reducción, mitigación y compensación de los impactos ambientales. La empresa adoptará y mejorará en la medida necesaria los procedimientos.

## Relaciones comunitarias y opinión pública

El propietario del proyecto o el gestor del proyecto designado establecerá mecanismos de recepción y atención de opiniones de las partes interesadas. Se registrarán las diversas opiniones y se establecerá un procedimiento de evaluación y respuesta, manteniéndose registros de las acciones ejecutadas.

## Difusión del Plan de Manejo Ambiental

Asegurar que todo el personal involucrado conozca el Plan de Manejo Ambiental, y adopte los procedimientos ambientales respectivos. Estos procedimientos se extenderán al personal de las empresas contratistas y prestatarios de servicios. Se establecerá el nivel y métodos necesarios de capacitación requeridos, así como los requerimientos de registros y archivo necesarios.

### VI.3.4 Etapas de construcción

La etapa de construcción para propósitos del programa de manejo ambiental se entiende desde la movilización de la empresa constructora designada al área y el inicio de los movimientos de tierra hasta la culminación de los cuerpos de la obra.

## PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y CONTROL DE EMISIONES AL AIRE Y CONTAMINACIONES POR RUIDO

En el caso de la construcción de una obra como el proyecto que se señala en el presente estudio, un tema fundamental es el control de emisiones de polvos y partículas hacia el ambiente, así como del control de las fuentes emisoras de ruido.

### Responsable de la ejecución, seguimiento y monitoreo

El responsable de la ejecución de esta actividad será la que se contrate para la ejecución de la obra. El seguimiento y monitoreo del cumplimiento de esta medida ambiental, estará a cargo de la empresa especializada en manejo ambiental contratada para tal fin.

### Descripción del programa

Entre las fuentes de emisiones de polvo características en este tipo de obras se encuentran: el tráfico de vehículos en caminos no pavimentados, y las emisiones de polvos y partículas por la construcción de obras. Para actividades constructivas, las principales fuentes de emisión de polvo estarán constituidas por el movimiento de piedra y el manejo de agregados en el sitio.

Las medidas que se presentan a continuación se dirigen al control de emisiones desde los siguientes tipos de fuentes:



- Emisiones desde fuentes fijas: Escapes de motores de combustión interna (compresores y generadores).
- Emisiones fugitivas: Polvos en manipulación de materiales, bancos de material, y polvos desde caminos no pavimentados.
- Emisiones desde fuentes móviles: Camiones tipo volteo, equipo pesado, y vehículos ligeros.

A continuación, se describen las principales medidas de mitigación a ser aplicadas por la empresa contratista de obra.

#### Control de emisiones desde fuentes fijas

Estas emisiones se verifican principalmente en escapes desde fuentes de combustión, en particular de motores de combustión interna. Estos equipos son ampliamente utilizados en la generación de electricidad para alumbrado o para accionar equipos mecánicos como bombas de agua y compresores de aire.

A fin de mantener las emisiones de gases de escape en niveles estables, se deberán seguir las prácticas generalmente aceptadas de mantenimiento de motores de combustión interna y se observará la periodicidad de mantenimiento recomendada por el fabricante. La aplicación de estas prácticas conllevará a menores emisiones hacia el medio de partículas y gases de combustión como monóxido de carbono. Así mismo, se deberá tomar como situación obligatoria el cumplimiento de la NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles provenientes de vehículos de combustión a gasolina. Para el caso, todos los vehículos deberán contar con la verificación de emisión de gases que expide la dependencia correspondiente. De igual manera con la NOM-042-SEMARNAT-2003, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases provenientes de vehículos de combustión a diésel. Todos los vehículos con combustión a diésel deberán presentar la verificación federal correspondiente. Para el caso de los equipos compresores y generadores que se requiere instalar para la soldadura de la tubería (de conducción, cruceo y lumbrera), estos deberán cumplir además con las NOM-044-SEMARNAT-2006 Y NOM-045-SEMARNAT-2006. Para lo anterior se realizarán controles trimestrales del funcionamiento de los equipos mediante la supervisión de una unidad verificadora registrada ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

Las prácticas de mantenimiento de motores de combustión interna incluyen la limpieza y retiro de depósitos de las cámaras de combustión, de válvulas y de pistones, así como el mantenimiento de los cabezales de estos últimos.

En lo posible, se entrenará al personal de la contratista de la obra para reportar a mantenimiento, a aquellos equipos en que se observen emisiones visibles de hollín durante el funcionamiento normal de un equipo de combustión interna. Otro indicador de mantenimiento es el denominado "humo azul" en los gases de escape, indicador de la presencia de migración de aceite lubricante hacia la cámara de combustión de los motores.

Debido a los factores que determinan el transporte y dispersión de los contaminantes, la contaminación del aire producida en una región puede tener efectos adversos sobre los ecosistemas de otra región. Las variaciones del clima influyen en la dirección y dispersión general de los contaminantes. La manera más común de dispersar los contaminantes del aire es a través de un escape o chimenea.



Para el caso particular, la utilización de un buen escape de emisiones dispersará los contaminantes antes de que lleguen a las zonas sensibles, o permanezcan en el sitio de trabajo. Mientras más alto sea el escape, mayor será la probabilidad de que los contaminantes se dispersen y se diluyan antes de afectar el entorno aledaño.

#### Control de emisiones fugitivas

Se denominan emisiones fugitivas a aquellas que liberan polvos o partículas hacia el medio sin pasar previamente por una chimenea o conducto. Para el caso específico de las operaciones de la construcción del proyecto, la principal fuente de emisiones fugitivas se origina en el tránsito sobre caminos no pavimentados.

En general, los caminos no pavimentados son fuente de emisión de partículas hacia el medio. La emisión se origina principalmente durante la circulación de vehículos pesados, así como también por acción del viento en la región.

En numerosos sitios de explotación de materiales, los caminos no pavimentados consisten en vías de terracería cuyo suelo/piso que ha sido mecánicamente compactado. En este tipo de vías se presentan piedras compactadas, así como también capas de polvos finos. Se designa como polvos finos de camino a aquellas partículas menores en tamaño a 75 micrones. Debido a la acción de pulverización ejercida por las ruedas de vehículos pesados, así como también la acción erosiva del viento, los polvos finos son emitidos hacia el medio.

Como medida de reducción de emisiones de polvo desde caminos no pavimentados, la contratista de la obra deberá implementar el riego con agua para aquellas vías. La medida está destinada a mitigar las emisiones de polvos finos desde caminos debido al tráfico de vehículos. En términos generales, el método de riego de caminos utilizando agua es considerado como efectivo y económico no obstante su corto periodo de acción. El agua es aplicada mediante un camión cisterna, equipado con válvulas dispensadoras que distribuyen el agua en un ancho de vía de 4 [m] aproximados. Debido a la evaporación del agua aplicada a los caminos, en particular bajo condiciones de fuerte insolación, el efecto supresor desaparece en un tiempo relativamente corto.

La frecuencia de viajes de los camiones que aplican agua a los caminos será decidida en función de aspectos tales como:

- Insolación presente,
- Nivel de tráfico de camiones esperado en el sitio,
- Velocidad de viento en la región.

Como consideraciones adicionales, la empresa contratista asignada para la obra deberá limitar la velocidad de circulación de los vehículos pesados a 20 [km/h]. Además, de prohibir el uso de aceites lubricantes desechados ("aceite quemado") como agente supresor de polvo en caminos. El tratamiento de caminos con aceites usados no es una práctica ambientalmente aceptable, debido al potencial de contaminación de los suelos y/o de las aguas de escorrentía.

#### Control de emisiones desde fuentes móviles

Las principales fuentes móviles de emisión son los camiones de transporte de material, vehículos de apoyo logístico, y vehículos ligeros. También contribuyen con emisiones el equipo pesado como palas mecánicas, cargadoras o tractores.



Los vehículos y equipo pesado que se emplean generalmente en las obras civiles de gran envergadura poseen motores de combustión interna Diesel. Las medidas de manejo de emisiones al aire para estos vehículos se enfocarán a seguir las prácticas recomendadas por la compañía de fabricación de estos equipos, con respecto al mantenimiento de sus motores. Para ello se establecerá un calendario de mantenimiento de todos los motores diésel, con frecuencias mínimas de 6 meses.

La contratista de la obra establecerá procedimientos internos para manejo del tráfico automotor en las áreas de construcción de obras civiles y al interior del campamento. Se efectuarán inspecciones del estado de los vehículos camiones de transporte de carga. Se notificará al transportista de cualquier vehículo cuyas emisiones desde tubos de escape se consideren como atípicas, especialmente durante operación a velocidad normal, y se planificará la entrada en mantenimiento de aquellos vehículos no aptos.

#### Control de ruido y vibraciones en equipo de construcción

El ruido es considerado como un contaminante del ambiente. La legislación presenta regulaciones para niveles de ruido presentes en dos situaciones diferentes: ruido en áreas de trabajo, y, ruido ambiental. Las regulaciones para esta última situación generalmente se aplican en los límites exteriores, o linderos, del proyecto evaluado.

Los vehículos todos deberán cumplir con la NOM-079-SEMARNAT-1994, y para el caso de los compresores y generadores instalados estos deberán cumplir con la NOM-081-SEMARNAT-1994. Se realizará monitoreo de los niveles de ruido al menos una vez a la semana.

Los niveles sonoros se expresan en decibeles A (dBA). Los niveles de ruido dentro de las áreas de trabajo durante la etapa de construcción estarán regidos por la normativa vigente. Los valores máximos permisibles.

La legislación estipula además que para cualquier nivel de presión sonora mayor a 85 dBA, el trabajador deberá utilizar, obligatoriamente, su respectivo equipo de protección auditiva.

Los generadores eléctricos y compresores, y demás equipos de construcción que emitan ruido, deberán estar dotados de sistemas de mitigación, tales como disponibilidad de cubiertas (encapsulados) y provisión de silenciadores en el ducto de escape del motor. De igual manera, para el control de las vibraciones, los equipos contarán con componentes amortiguadores localizados en el skip del motor.

Las actividades de ensamblaje y construcción deberán ser planificadas con el propósito de reducir los niveles de ruido por la operación conjunta de las fuentes de ruido.

Además, el personal involucrado con la construcción de la obra deberá poseer Elementos de Protección Personal (EPP) que minimicen los impactos referentes al ruido. Las actividades que demandarán el uso de estos elementos son: operación de maquinaria pesada, trabajos en cercanía de generadores de energía, trabajos de soldadura, voladuras, etc.

#### PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS

Este plan fue diseñado considerando los tipos de desechos, las características del área y el potencial de reciclaje, tratamiento y disposición en las áreas de confinamiento de residuos municipales y las prácticas más comunes para tratar los desechos son:

- Reducción en la fuente: Eliminación o minimización del volumen de los residuos.



- **Reutilización:** Consiste volver a usar los materiales residuales en los procesos del proyecto disminuyendo la cantidad de estos.
- **Reciclaje:** Esta práctica incluye la conversión de los desechos en materiales que se pueden volver a usar, por ejemplo: materiales de construcción, metales, plásticos, vidrio, entre otros que pueden ser reciclados.
- **Tratamiento:** Se puede lograr a través de varios procesos, entre los cuales se incluyen: degradación de materiales orgánicos, filtración y estabilización con el uso de nutrientes y otros materiales.
- **Disposición:** Una vez que se hayan considerado las prácticas de reducción, reusó, reciclaje y tratamiento, el próximo paso es la disposición final de los desechos. Esto puede realizarse mediante disposición en un relleno sanitario, confinamiento o incineración.

Responsable de la ejecución, seguimiento y monitoreo

El responsable de la ejecución del programa de residuos no peligrosos es la empresa promovente del proyecto; a través del contratista responsable de la ejecución de la obra; el proceso de seguimiento y monitoreo del cumplimiento de esta medida ambiental estará a cargo de la empresa especializada en manejo ambiental contratada para tal fin.

Descripción del programa

Como parte de este plan, se ha preparado un inventario de todos los posibles desechos generados durante las actividades constructivas en el desarrollo del proyecto. La creación de un inventario para identificación y monitoreo de los desechos provee una fuente de datos detallada con respecto a su manejo, así como los métodos para su tratamiento y disposición. A continuación, se enumeran los diferentes desechos no peligrosos generados por cada fase del proyecto.

Desechos sólidos.

- Segmentos de tubería
- Recipientes vacíos
- Recipientes Metálicos
- Envolturas de papel
- Maderas
- Saquillos de nylon o yute
- Vidrio
- Desechos sanitarios

Desechos Líquidos

- Agua (lluvia)
- Aguas Grises provenientes del mezclado de concreto

Desechos sólidos.



Los desechos orgánicos biodegradables serán utilizados para compostaje, que serán usados para mejoramiento de los suelos en los sitios en los cuales se produjo afectaciones por las actividades del proyecto y que posteriormente van a ser remediados.

Los desechos, tales como: envases y recipientes usados, serán separados para su reciclaje o enviados a la disposición final, que será realizada mediante el servicio de limpia del ayuntamiento más próximo al área del proyecto.

Deberán existir contenedores perfectamente bien identificados en cada frente de trabajo, y estos deberán estar colocados sobre un piso preparado para impedir la filtración de posibles lixiviados. Todos los contenedores deberán mantenerse limpios, en buenas condiciones, y si estos son metálicos, deberán estar protegidos de la corrosión por agua. Así mismo todos los contenedores deberán estar tapados en todo momento.

No deberán quemarse desechos sólidos a cielo abierto y en los contenedores.

Las actividades de almacenamiento temporal, recolección, transporte y destino final de los desechos sólidos normales o no peligrosos, deberán ser realizadas por personal autorizado.

El uso de equipo de seguridad es obligatorio para los trabajadores involucrados en las actividades de manejo de los desechos sólidos. Entre los equipos de seguridad se encuentran guantes, mascarillas, cascos y botas con puntas de acero.

Los desechos de construcción - materiales inertes - se depositarán provisionalmente en sitios de disposición específicos denominados bancos de tiro. Estos desechos en general no requerirán de tratamiento previo a su disposición final.

#### Desechos líquidos

En las instalaciones del proyecto se contará con un sistema convenientemente segregado de drenaje, de forma que se realice un tratamiento específico por separado de aguas lluvias y de escurrimientos, aguas grises y afluentes residuales para garantizar su adecuada disposición.

El sistema de cunetas periféricas alrededor de todos los terraplenes, en las casas de máquinas y otras instalaciones, particularmente de aquellas en que se tengan almacenes donde se maneja combustible, como insumo o residuo, conducirán las aguas lluvias contaminadas a trampas de grasas.

Toda el agua utilizada para el lavado/limpieza de equipos e instalaciones y otras aguas derivadas de los trabajos, deberá controlarse y manejarse de tal manera que no contamine el suelo o cuerpos de agua que se encuentran con una vecindad ecológica lejana. Se mantendrán registros de los análisis de laboratorio de las aguas que serán descargadas, si es necesario.

Las aguas grises (aguas grasosas y jabonosas, inclusive las aguas servidas del lavado de equipos, maquinaria y vehículos), serán conducidas por tubería a un separador que, por medio de procesos físicos de sedimentación, flotación y retención, se logre la separación de material sólido. El separador es una unidad conformada por un captador y un sedimentador. Los productos finales que se obtienen después de la separación son: sólidos tales como: celulosas, grasas y humus. Estos productos deben ser retirados de manera frecuente utilizando una pala y depositados juntamente con los desechos sólidos y posteriormente deberá coordinar con el Ayuntamiento más próximo para su disposición final.

#### Desechos sanitarios



De acuerdo con las condiciones del lugar, se contratará el servicio de sanitarios portátiles, dejando toda la logística del encargado de dicho servicio.

## PROGRAMA DE CONSERVACION DE SUELOS

El suelo es un recurso natural considerado como no renovable, debido a lo difícil y costoso que resulta recuperarlo, o mejorar sus propiedades después de haber sido erosionado o deteriorado física o químicamente. Sin embargo, en México el suelo ha sido un patrimonio subestimado, un recurso que hemos dilapidado con el paso del tiempo y cuya pérdida, de continuar a esa velocidad, pone en peligro nuestra viabilidad como nación. La falta de atención y regulación de su uso se refleja en altos niveles de degradación y las repercusiones sociales, económicas y ambientales, aunque graves, no han sido valoradas en su totalidad. Se ha identificado que la mayor degradación de los suelos en el país se debe a la deforestación asociada a cambios de uso de suelo.

La erosión es la pérdida de la capa orgánica del suelo, la cual es indispensable para proveer los nutrientes a las plantas. En ocasiones, por problemas de manejo de aguas de escorrentía en taludes (positivos o negativos), o en laderas, puede ocasionar la inestabilidad de grandes masas de tierra, que por gravedad se desprenden en un fenómeno conocido como remoción de masas.

Responsable de la ejecución, seguimiento y monitoreo

El responsable de la ejecución de esta actividad es la promovente del proyecto, a través del contratista responsable de la protección del suelo y la prevención de la erosión de este. El seguimiento y monitoreo del cumplimiento de esta medida ambiental estará a cargo de la empresa especializada en manejo ambiental contratada para tal fin.

Objetivo

Establecer medidas de restauración y conservación de suelos, que permitan controlar el proceso de la erosión, así como promover la participación de los pobladores para llevar a cabo dichas medidas.

Descripción del programa

El presente programa de manejo ambiental ha considerado la inclusión de medidas dirigidas a reducir o evitar la presencia de problemas erosivos, tanto para la fase de construcción como en la de operación del proyecto. Así mismo, pretende recuperar las condiciones naturales del sitio del proyecto, derivado de las afectaciones que se generen en cada una de las etapas de construcción del proyecto mediante la implementación de diversas actividades. Así también para las actividades de reforestación que se llevarán a cabo en la zona, de esta manera se asegurará la sobrevivencia de las especies presentes en el sitio, así como la de los individuos que se pretenden incorporar al sistema (especies propias de la región) mediante acciones de reforestación. Así como minimizar la pérdida de suelo por la acción del viento y la erosión hídrica. A continuación, se establecen dichas medidas.

Protección de las Condiciones naturales y el suelo

El presente conjunto de medidas se ha establecido a fin de minimizar la afectación del área de emplazamiento del proyecto y sus inmediaciones. Estas medidas consideran técnicas para prevenir la erosión del suelo, sea protegiéndolo físicamente, readecuándolo, o en otro caso, limitando la acción erosiva de las aguas lluvias o de escorrentía. Las medidas de prevención se han establecido en el presente plan, a fin de viabilizar su aplicabilidad al proyecto de construcción del Proyecto.



Complementariamente, de requerirse actividades en varios frentes de trabajo dentro de una misma fase o etapa, se considerará la ejecución de dichas actividades en varias sub – fases. Esto con el propósito de evitar la exposición del suelo y de materiales de construcción a la acción erosiva del agua lluvia.

Una vez que se den por concluidas las actividades en un determinado frente de trabajo (obra concluida), sea en las etapas principales o en las sub etapas de desarrollo del proyecto, se procurará estabilizar el suelo inmediatamente, esto a fin de evitar la exposición de las superficies a las escorrentías de aguas lluvias.

#### Control de la vegetación

Las actividades de prevención de la erosión durante la ejecución de las obras son las siguientes:

- Delimitar las áreas a ser preservadas con una valla temporal, fabricada de polipropileno de color naranja que se encuentre estabilizado contra la luz ultravioleta. La valla debe ser al menos de 1 metro de ancho, provista con aberturas no mayores a 50 x 50 [mm].

Los postes de la valla deben ser de madera o metal. El espaciamiento de los postes y la profundidad de estos deberá ser la adecuada para apoyar completamente la valla en posición vertical.

- Considerar el impacto de los cambios de pendiente, a la vegetación existente y la zona de la raíz.
- Los materiales de construcción, el almacenamiento de equipos y las áreas de estacionamiento, deberán ser colocadas donde no causen compactación de las raíces.
- Mantener los sistemas de irrigación existentes.
- Las zanjas se deberán encontrar lo más lejos posible de troncos de árboles, usualmente fuera del dosel.
- Después de que todo el trabajo haya sido completado, las vallas y barreras deberán ser removidas al final. Eso es porque algunos árboles pueden ser destruidos debido a la falta de cuidado durante la limpieza final.

#### Estabilización de suelos

En general, la fase de construcción deberá considerar la inclusión de medidas dirigidas hacia la estabilización de suelos, en aquellas áreas en las que éste se encuentre expuesto a procesos erosivos.

La estabilización de suelos propuesta en el presente plan se refiere a dotar al terreno de características tales que prevengan los efectos erosivos de las aguas de lluvia. Dicha estabilización deberá ser implantada una vez que los trabajos de construcción hayan cesado, sea temporal o permanentemente.

- Aditivos para la cohesión de suelos. - Este método consiste en la aplicación y mantenimiento de un estabilizador del suelo para las superficies donde se encuentre el terreno expuesto. Los aditivos para la cohesión del suelo son materiales aplicados a la superficie del suelo para prevenir temporalmente la erosión inducida por el agua de los terrenos expuestos en los sitios de construcción. Estos aditivos además proveen estabilización temporal del terreno frente a agentes externos como son el polvo y viento.

#### Medidas de estabilización de uso permanente



- Sembrado permanente. - En los proyectos de ingeniería es necesario el manejo ambiental mediante el establecimiento de coberturas vegetales, encargadas de reducir el impacto visual ocasionado por las actividades y conservar la calidad del paisaje de las áreas donde se actúa. La vegetación es la interfase de interacción entre el suelo y la atmósfera, que se evidencia en una serie de efectos hidrológicos y mecánicos y juega un papel importante en el control de los procesos de degradación, como elemento de protección y es vital para la conservación del suelo.

Como parte implícita a esta medida, se deberá colocar mantas o cubiertas sobre las pilas de materiales de construcción proclives a la erosión, esto para aquellos periodos durante los cuales no se estén llevando a cabo actividades constructivas, y por una u otra razón el material deba permanecer apilado por periodos prolongados de tiempo.

#### Protección del acceso a los drenajes

Uno de los aspectos que influyen en los procesos erosivos del suelo, es la acumulación de agua sobre el terreno, la cual tiene la capacidad de afectar la contextura del suelo, provocando el posterior desprendimiento de material.

Sea que ésta se tome como una medida preventiva para mitigar la erosión del suelo en el área de construcción, o bien sea que se tome como una medida preventiva a fin de mantener los cauces naturales del agua y evitar la presencia de áreas inundadas, se deberá prestar especial atención al mantenimiento adecuado de los puntos de drenaje (naturales o artificiales) de aguas lluvias.

Como parte de la presente medida, el administrador de la obra deberá seguir las siguientes acciones:

- Implantar un programa de mantenimiento puntos de drenaje para aguas lluvias. - a partir de la información topográfica del proyecto, se identificarán las pendientes del terreno y los posibles sitios de evacuación natural de aguas de escorrentía. Se realizará el mantenimiento periódico de dichas áreas, el cual consistirá básicamente en actividades de limpieza, esto es el retiro de desechos que estuvieren obstruyendo el flujo de aguas lluvias.

#### Estabilización de los accesos a los sitios de construcción

Esta medida tiene por objeto evitar que los camiones cargados con materiales de construcción promuevan la erosión del suelo y el acarreo de partículas hacia las vías externas a la obra. En este caso, la erosión será ocasionada por la acción del contacto de las ruedas de los vehículos con la capa de rodadura del área de ingreso hacia el sitio de la obra.

Por ello, se requerirá estabilizar aquellas áreas de ingreso/salida, por donde se prevé que transitarán los camiones de carga empleados en la construcción de las obras. Tal estabilización deberá realizarse a un nivel tal que en las áreas mencionadas (ingreso/salida), se minimice la erosión del suelo mientras dure la fase de construcción del proyecto (p.ej. pavimentación, asfaltado, colocación de grava de alta resistencia, entre otras).

#### Especificaciones:

- Limitar los puntos de entrada/salida al sitio de construcción.
- Limitar la velocidad de los vehículos para controlar el polvo.
- Implementar pendientes adecuadas en cada entrada/salida para prevenir que las aguas de escorrentía salgan del sitio de construcción.



- Instalar un sistema de retención de sedimentos en los canales de aguas de escorrentía ubicados en las entradas/salidas. • La selección del tipo de estabilizador de las vías de acceso (asfalto, concreto, etc.) está en función de la longevidad y rendimiento requeridos, y las condiciones del sitio.
- Se debe controlar que todos los trabajadores, contratistas y proveedores utilicen las vías de acceso estabilizadas.

## PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACION DE FAUNA

### Objetivo

Implementar técnicas para ahuyentar aquellas especies que se encuentren en el área del proyecto.

### Alcances

Los alcances que se buscan con el programa son, a grandes rasgos, la sobrevivencia y adaptación del mayor número de especies faunísticas presentes en el área del proyecto, con la intención de compensar, en alguna medida, el desequilibrio ecológico generado por las acciones o actividades ya establecidas en el área del proyecto.

### Técnicas propuestas para el ahuyentamiento de la fauna

Se recomienda capacitar al personal que intervenga durante la construcción de la obra, para evitar totalmente las acciones que persigan, capturen, ahuyenten o maten especies de la fauna del lugar.

### Técnicas propuestas para ahuyentar fauna silvestre

Se conoce que las medidas preventivas como el ahuyentamiento y reubicación de fauna, son las más eficaces y económicas para evitar afectaciones significativas a las poblaciones del sitio. Los estudios realizados sobre carreteras y fauna (Muller y Mognetti 1991), mencionan que la utilización de técnicas adecuadas para ahuyentar fauna en determinadas zonas por la apertura de nuevas obras reduce de manera significativa la muerte de muchos organismos.

El ahuyentamiento es un método de control que busca alejar a las aves de una zona en determinado momento. Los métodos de control buscan manipular los elementos que motivan la presencia de las aves. Las aves suelen concentrarse en determinados lugares debido a la disponibilidad de:

- Alimento y agua
- Espacios donde posarse, socializar y anidar

Por lo tanto, el método más efectivo para controlar a las aves es erradicar el alimento y el agua de la zona a proteger. Se debe también evitar la acumulación de basura, y obstaculizar los espacios donde a las aves les gusta anidar.

La adaptabilidad de las aves es el principal problema de los métodos de ahuyentamiento, dado que es el producto de su capacidad de raciocinio y aprendizaje.

Para provocar el desplazamiento de la fauna, mientras se realizan las actividades de la obra, se utilizarán diferentes tipos de disuasorios o ahuyentadores.

El Ahuyentamiento será una medida de tipo preventiva y se desarrollará a lo largo del área del proyecto. Se desarrollará en la etapa de la preparación del sitio, empezando un mes antes de iniciar



las obras. Con estas acciones se mitigará el impacto de pérdida de hábitat, efecto barrera, efecto de borde y afectaciones asociadas sobre la fauna silvestre.

El objetivo principal es evitar que se afecte o dañe a la fauna silvestre que este habitando en el área, durante las obras de preparación y construcción de las obras del proyecto.

Medidas de amedrentamiento.

Un método de ahuyentamiento efectivo debe apelar al temor instintivo al daño o a la muerte. Al mismo tiempo, debe hacer creer a las aves que se enfrentan a un peligro real. Vencer esta adaptabilidad implica aplicar métodos capaces de engañar y confundir a los sentidos.

Los métodos de ahuyentamiento eficientes provocan las siguientes reacciones en las aves:

- Estado de alerta.
- Interrupción de la alimentación (debido al estado de alerta)
- Huida de la zona protegida por el método.
- Mantenimiento de una distancia prudente de la zona protegida.

Uso de sonidos para el ahuyentamiento.

Una manera de engañar a los sentidos de las aves, y provocar incomodidad o la huida de una determinada zona es la reproducción de sonidos que anuncien un peligro. Los sonidos más utilizados son:

- Sonidos de depredadores (halcones, gavilanes, cernícalos)
- Llamados de alerta de aves
- Llamados de estrés

Los sonidos de depredadores son grabaciones de cantos de aves presa, las cuales habitan espacios rurales y urbanos. Otros sonidos importantes son los llamados de alerta de las mismas especies, que son emitidos por aquellas que detectan un peligro y quieren avisar a sus compañeros, y los llamados de estrés, que son emitidos cuando un ave se encuentra realmente en peligro. (Rodríguez Ayala, 2009).

Estos sonidos, grabados en medios magnéticos o digitales, se reproducen por medio de parlantes para simular alguna de las situaciones planteadas. La efectividad del uso de sonidos depende directamente de la fidelidad de la reproducción; es por lo que se buscará utilizar grabaciones y equipos de audio con la mayor calidad posible.

## REPTILES

Antes de las actividades la brigada de fauna removerá el material orgánico con tierra existente dentro de la línea de cerros con el fin de encontrar posibles animales de hábitos hogareños, así como también se revisarán los hoyos en el suelo en busca de reptiles, para lo que se hurgarán con un bastón herpetológico.

En caso de encontrar individuos de arácnidos y/o reptiles, en el caso primero se introducirá en cajas de plástico a la cual se le pondrá hojarasca con tierra, hasta encontrar un sitio con característica similares para su liberación, siempre y cuando no interfiera con las actividades de construcción. En



el segundo caso si se llegará a capturar a un reptil para su reubicación este se introducirá en una bolsa de lona marcada con un letrero que diga “posible animal ponzoñoso”, y posteriormente se buscará el sitio apropiado para su liberación.

#### Colecta, reubicación y búsqueda de reptiles

Los reptiles son organismos que presentan limitados parámetros de distribución, muchos se limitan a unos cuantos metros de sus zonas de resguardo (lagartijas y algunas serpientes), otras tantas se encuentran en una búsqueda constante de alimento, lo que provoca que se alejen paulatinamente.

La colecta se ejecutará en dos periodos; el primero entre las 9:00 – 12:00 horas y el segundo entre 15:00 – 18:30 horas. Se dispondrán las dos brigadas sobre el trazo, una cubrirá el lado derecho y la segunda el lado izquierdo conforme avance el frente de obra, los integrantes de la brigada se distribuirán de tal manera que cada integrante pueda recorrer una distancia de 500 x 20 [m] con ello se cubrirá una superficie de 10,000, este proceso lo realizarán en aproximadamente 90 minutos dos veces al día.

Los integrantes de la brigada removerán vegetación y rocas con ayuda del gancho herpetológico, se buscará entre las hierbas y agujeros; en el caso de encontrar una serpiente se fotografiará y colocará dentro del saco de manta con la leyenda que diga “peligro animal venenoso”. Para el caso de los lagartos, lagartijas, iguanas, etc., se procurará no quitarles la cola, se debe tener en cuenta que estos animales se refugian entre piedras y troncos, por lo que su remoción se realizará cuidado. Se anotará en libreta de campo la referencia geográfica, fecha y hora.

La reubicación de los organismos será en zonas alejadas del sitio de obra, aproximadamente a 1 [km]. Para el caso de lagartijas se buscarán áreas que cuenten con piedras, en el caso de serpientes serán removidas a zonas donde la presencia humana sea mínima, además de que los sitios seleccionados tendrán características similares a las del ecosistema donde se encontraron.

Para la etapa de operación y considerando que en los reptiles realizan su mayor actividad en dos periodos 09:00 – 11:00 horas y de 16:00 – 19:00 horas, debido a que requieren regular su temperatura corporal para la activación de su metabolismo, lo que consiguen aseándose en zonas abiertas.

En este caso muchas especies de reptiles saldrían asearse entre las 09:00 – 11:00 horas que es el periodo del día que más tránsito tendrían este tipo obras carreteras, para evitar muertes por atropello se propone la construcción de pasos inferiores, disminuyendo con ello el riesgo de atropello.

#### AVES

De acuerdo con las características particulares de este grupo faunístico únicamente se considera la ejecución de medidas de ahuyentamiento; sin embargo, en caso avistar algún individuo lesionado se procederá a capturarlo y trasladarlo inmediatamente al refugio temporal para su cuidado, recuperación y liberación en algún sitio cercano a la zona del proyecto. Si se identifica que el individuo presenta alguna enfermedad, éste se capturará y se procederá a avisar a las autoridades competentes con la finalidad de que éstas le brinden los cuidados necesarios y que posteriormente se encarguen de su liberación MAMIFEROS

Las actividades de ahuyentamiento se llevarán a cabo de manera conjunta las actividades de rescate y reubicación de fauna. Para la captura y posterior reubicación de mamíferos se emplearán trampas tipo Tomahawk y Sherman; estas trampas permiten capturar a los individuos sin lastimarlos.



Para el traslado de las especies de talla pequeña se contará con sacos de tela, mientras que, para el caso de las especies medianas, los individuos se transportarán en la misma trampa que fueron capturados; el horario de liberación de los individuos capturados será a las 8:00 am.

Las trampas Sherman están diseñadas para la captura de mamíferos de talla pequeña (ratones y ardillas), éstas evitan dañar a los especímenes colectados debido a los mecanismos de acción con los que cuentan. En este sentido, para la colecta de estos mamíferos se emplearán 20 trampas y estas se cebarán con granos y semillas; las trampas se colocarán antes del crepúsculo y se recogerán antes del amanecer del día siguiente, colocando una trampa cada 5 metros sobre el trazo del proyecto

Las trampas Tomahawk están diseñadas para la captura de animales de talla mediana (liebres, zorros, coyotes), su mecanismo de dos entradas impide que el animal sufra algún daño al momento de su captura. Estas trampas se cebarán con sardina o atún y, al igual que las trampas Sherman, se colocarán antes del crepúsculo y se recogerán antes del amanecer; para tal acción se emplearán 10 trampas Tomahawk, colocando una trampa cada 10 metros sobre el trazo del proyecto, intercaladas con las trampas Sherman.

Es preciso enfatizar que la liberación de los organismos colectados estará en función de las características biológicas de los animales capturados, es decir:

- A. Por sus hábitos alimenticios (carnívoros, omnívoros y herbívoros).
- B. Por el nivel de reproducción y/o procreación.

En este sentido, la liberación de los individuos carnívoros se realizará a cada 500 m, liberando un solo individuo por sitio; esto con la finalidad de reducir la competencia interespecífica y el estrés que ejercería sobre el resto de las comunidades presentes en la zona. Así mismo, quedará estrictamente prohibido llevar a cabo la liberación de múltiples individuos pertenecientes a distintos hábitos alimenticios.

Aunado a ello, quedará estrictamente prohibido que el personal que labore durante las distintas etapas del proyecto capture, ahuyenten o dañen la fauna silvestre presente en el área del proyecto.

#### PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACION DE FLORA

Para la ejecución de este programa se conformarán dos brigadas, conformadas por un ingeniero forestal y 3 ayudantes. Estas brigadas realizarán múltiples recorridos en el área del proyecto para que adquieran una familiarización estrecha con el área de estudio; posteriormente, este personal marcará los individuos susceptibles a ser reubicados, poniendo especial atención en aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Una vez identificados los individuos susceptibles a ser reubicados, se procederá a rescatarlos y trasladarlos al vivero temporal, donde se les proporcionarán los cuidados necesarios para posteriormente trasladarlos hasta el sitio donde se desarrolle el programa de reforestación; así mismo, dicha actividad se desarrollará con la finalidad de conservar la diversidad genética de la zona que se afectará debido a la ejecución del proyecto. Durante el rescate de los individuos, estos se colocarán en contenedores o bolsas, con el sustrato y nutrimentos necesarios para su supervivencia.

Las actividades de rescate y reubicación de flora se realizarán con un mes de anticipación previo a la etapa de preparación del sitio, evitando sacrificar individuos juveniles de especies nativas y empleando los mismos para el desarrollo del programa de reforestación.



Únicamente se rescatarán individuos arbóreos juveniles con una talla mayor a 15 cm y menor a 2 m; el criterio para el rescate de los individuos radica en que sean especímenes sanos con una altura máxima de 2 m y/o con un diámetro mayor a 15 cm, ya que los organismos que cumplan con estas características han pasado la fase crítica de su establecimiento.

Para el rescate de los individuos se deberá realizar una cavidad de 15, 30 y/o 60 cm de profundidad, de acuerdo con las dimensiones del individuo que se pretenda rescatar; durante el proceso de excavación se procurará evitar dañar el sistema radicular de la plántula. Posteriormente ésta se extraerá del sitio y se colocará en bolsas de polietileno o recipientes evitando exponer el sistema radicular al aire y/o el sol.

Un traslado y almacenamiento inadecuado puede mermar considerablemente el número de individuos rescatados del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, por lo que resulta importante desarrollar estas actividades con sumo cuidado. Los vehículos donde se trasladen los individuos deberán estar cubiertos, pero bien ventilados; no se deberá rebasar la capacidad máxima de almacenamiento ya que las plántulas pueden dañarse entre sí. Es posible colocar dos hileras de plantas siempre y cuando los envases de éstas sean resistentes y de similares dimensiones.

Criterios para la Reubicación de Individuos.

El área donde se pretenden reubicar los individuos rescatados deberá ser un sitio cercano al área del proyecto que esté desprovisto de vegetación; para la selección del sitio se considerarán los siguientes criterios.

El sitio deberá encontrarse fuera del paso de maquinaria y vehículos.

Las condiciones ambientales del sitio deberán ser similares o iguales al lugar donde se llevaron a cabo las actividades de rescate.

El sitio deberá estar totalmente desprovisto de vegetación arbórea o contar con escasa cobertura vegetal.

- En todo momento se evitará reubicar a los individuos en sitios donde su establecimiento implique una competencia por luz, espacio y agua.

Vivero Temporal

Se implementará un vivero temporal en un sitio cercano al área del proyecto, cuya función sea coadyuvar con la conservación y mantenimiento de los individuos rescatados del área de ceros de este. Las dimensiones y características de éste estarán en función de los resultados del Estudio de Comunidades Vegetales, mismo que se realizará previo a la actividad de desmonte, con la finalidad de vislumbrar el número de individuos susceptibles a ser reubicados, mismos que albergará temporalmente dicho vivero.

Este vivero se encontrará a cargo de un ingeniero forestal; a su vez, éste se establecerá en un lugar estratégico con acceso a agua y a vías de comunicación para el traslado de las plántulas.



El vivero deberá estar instalado e iniciar su funcionamiento previo a cualquier etapa constructiva del proyecto, ya que las actividades de rescate de flora se ejecutarán de manera anticipada a toda actividad considerada en el proyecto constructivo. Una vez que los individuos rescatados se encuentren en el vivero temporal, éstos se agruparán por especie y talla, realizando un seguimiento de su crecimiento y estado físico; cabe mencionar que este vivero deberá ser totalmente retirado una vez concluidas las actividades de reforestación.

#### Sistema de Plantación.

Previo a las actividades de plantación y/o resiembra, se deberán desarrollar múltiples actividades en el sitio que albergará los ejemplares, tales como:

I. Limpieza. El deshierbe del sitio se deberá llevar a cabo de forma manual mediante el empleo de machetes; el deshierbe se realizará de manera general, lo cual permitirá una mejor visibilidad de la zona, lo cual coadyuvará a mejorar la movilidad que se tenga en ella para realizar la marcación de los puntos y la excavación de las cepas.

II. Marcación. La marcación de los puntos donde se pretende llevar a cabo la plantación es indispensable para ubicar el sitio donde se ubicará cada uno de los individuos. En cada sitio marcado se llevará a cabo la cepa que albergará de manera permanente cada individuo que se pretenda emplear en el programa de reforestación, incluyendo aquellos individuos rescatados del área de cerros del proyecto.

III. Transporte. Para el traslado de los individuos se recomienda emplear camionetas tipo pick up y/o camiones tipo Torton.

La distancia de siembra estará en función del espaciamiento que la especie empleada demande al ser adulta; en este sentido, para la ejecución del Programa de Reforestación se empleará el método de marco real con una distancia de siembra de tres metros entre cada individuo. En un principio este diseño se vislumbrará como una plantación uniforme; sin embargo, con el trascurso del tiempo se modificará de manera natural como resultado del crecimiento periódico de nuevos individuos originados de la dispersión de semillas.

#### Actividades Previas a la Plantación.

La práctica más común en la preparación del terreno consiste en intervenir sólo el sitio específico donde se trasplantará la plántula (cepas individuales). La construcción de las cepas deberá ejecutarse durante la época seca del año (previo al periodo de lluvias), con la finalidad de que el suelo y las paredes de la cepa se aireen; si el suelo se encuentra muy compacto, las cepas podrán se realizarán después de la primera lluvia. Así mismo, durante el desarrollo del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y el Programa de Reforestación deberán considerarse los siguientes aspectos:

- Posterior a las actividades de rescate, los individuos no deberán ser manipuladas o cambiadas continuamente de ubicación para evitar que las raíces interrumpan su crecimiento.
- En el vivero, las plántulas deberán estar agrupadas por especie y talla con la finalidad de facilitar los riegos y el mantenimiento de los individuos.
- Una vez sembrados, los individuos se cubrirán únicamente hasta el cuello de la raíz para evitar podredumbres.



### Apertura de Cepas.

Las dimensiones de las cepas estarán en función del individuo que se pretenda establecer; el sustrato que se extraiga de la cepa se acumulará a un costado de ésta con la finalidad de que tanto las paredes de la cepa como el sustrato se oreen. Posteriormente, se colocarán los individuos dentro de las cepas; previo a la plantación, los individuos se extraerán cuidadosamente de las bolsas procurando no dañar el sistema radicular de la planta. Es recomendable ejecutar una poda de raíz si ésta es necesaria, recortando las puntas para evitar que éstas se doblen y/o crezcan hacia arriba; si se realiza la poda de la raíz también será necesario realizar una poda al follaje, lo anterior para evitar que la plántula se deshidrate.

Una vez que la plántula es colocada dentro de la cepa se agregará el sustrato que se extrajo de la misma, apisonando ligeramente el suelo para evitar que queden espacios de aire e impedir la deshidratación de la raíz.

### Mantenimiento y Protección

La prevención del surgimiento de plagas y/o enfermedades, así como su combate y control, son parte fundamental para el éxito de las plantaciones; desde la producción y/o cuidado de las plantas en el vivero hasta su incorporación en el sitio propuesto para la reforestación, incluyendo la silvicultura de la plantación. A continuación, se enlistan una serie de acciones preventivas que se deberán considerar para mantener en buen estado fitosanitario la plantación:

- Realizar recorridos de inspección de manera periódica (cada 15 días a partir de la plantación hasta el término del programa).
- En caso de identificar algún individuo enfermo y/o con presencia de alguna plaga, inmediatamente se procederá a realizar la limpieza del área afectada; se sustituirá la plántula infectada por otra sana en caso de ser necesario.
- Las plántulas enfermas y/o plagadas se trasladarán a un sitio de resguardo provisional para su posterior destrucción e incineración.

### PROGRAMA DE REFORESTACION

Se realizará la reforestación de zonas aledañas al sitio, que se encuentren susceptibles a degradación. Además de realizar una restauración ecológica en el derecho de vía que haya sido afectado. Se recomienda implementar un proyecto de rehabilitación de la vegetación, que incluya la reforestación con especies nativas de la región y que este enfocado en recuperar algunas de las funciones del ecosistema, como mejorar las condiciones del suelo y recuperar parte de la diversidad que originalmente había en la región. La reforestación con especies arbóreas y arbustivas con adaptaciones a condiciones de perturbación son una alternativa viable para rehabilitar zonas perturbadas. Ya que con el tiempo la biomasa que producen estas especies permitirá la recuperación de la fertilidad del suelo, generarán un microclima similar al original y restablecerán al menos parte de la flora y fauna de la región.

Las especies que se utilicen en el proyecto de rehabilitación deberán presentar las siguientes características:

- Fácil propagación.
- Resistir condiciones limitantes como baja fertilidad, sequía y suelos compactados.



- Tener crecimiento rápido y buena producción de materia orgánica, de preferencia la hojarasca debe tener una alta relación C/N.
- No debe propagarse excesiva ni incontrolablemente como las malezas.
- Presencia de nódulos fijadores de nitrógeno o micorrizas para mejorar la fertilidad de los suelos perturbados.
- Que favorezcan el restablecimiento de la flora y fauna nativa proporcionándoles un hábitat y alimento.

Las plantas requeridas para el proyecto de rehabilitación se pueden propagar en un vivero cercano al área de construcción del proyecto. El empleo de un vivero para propagar especies nativas permite controlar el vigor y la calidad de las plantas, controlar y prevenir efectos nocivos de plagas y enfermedades, y facilitar los cuidados y las labores culturales.

El desarrollo adecuado de plantas en vivero genera mayores posibilidades de supervivencia cuando son trasplantadas a su lugar definitivo. La propagación exitosa de especies nativas puede lograrse si se conocen las técnicas de propagación y el ciclo de vida de las especies, en lo particular la época en la que maduran la mayor cantidad de semillas, el porcentaje de germinación y los períodos de latencia y crecimiento (Landis, 2001). Utilizar el germoplasma local (semillas, esquejes, etc.) es relevante porque una misma especie puede distribuirse en ambientes muy heterogéneos generando variedades.

#### Control

El control de las medidas de mitigación se realizará mediante un seguimiento de cada una de estas actividades propuestas en todo el transcurso de la obra.

#### PROGRAMA DE SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE

##### Responsable de la ejecución, seguimiento y monitoreo

El responsable de la ejecución de esta actividad es la promovente del proyecto, a través del contratista responsable del manejo de los aspectos de seguridad industrial. El seguimiento y monitoreo del cumplimiento de esta medida ambiental estará a cargo de la empresa especializada en manejo ambiental contratada para tal fin.

##### Descripción del programa

Como se mencionó previamente, la exposición a cualquier riesgo suele ser intermitente y de corta duración, pero es probable que se repita. La gravedad de cada riesgo depende de la concentración y duración de la exposición para un determinado trabajo.

A continuación, se presentan lineamientos generales para el control y minimización de ocurrencia de los potenciales incidentes a los que los trabajadores se encuentran expuestos.

##### Control de los riesgos laborales

La medición y evaluación de la exposición a los riesgos laborales requiere tener en cuenta el modo peculiar en que se produce la exposición de estos trabajadores. Las mediciones y los límites de exposición en la higiene industrial convencional se basan en promedios de jornadas de 8 horas. Pero dado que las exposiciones en la construcción son habitualmente breves, intermitentes, variadas, pero de probable repetición, tal tipo de mediciones y límites de exposición no son tan útiles. La medición



de la exposición puede basarse en tareas mejor que en turnos de trabajo. De acuerdo con este enfoque, se pueden identificar tareas distintas y los riesgos característicos de cada una de ellas. Una tarea es una actividad limitada, como la soldadura, la pintura, la instalación de fontanería, etc. Si las exposiciones se caracterizan por tareas, deberá ser posible desarrollar un perfil de exposición para un trabajador individual, con conocimiento de las tareas que realicen o que se realicen tan próximas a él que puedan provocar una exposición. A medida que aumenta el conocimiento de la exposición basada en las tareas, es posible desarrollar controles basados en las mismas.

La exposición varía con la concentración del riesgo y la frecuencia y duración de la tarea. Como enfoque general del control de riesgos, es posible reducir la exposición reduciendo la concentración o la duración o frecuencia de la tarea. Dado que la exposición en la construcción es intermitente de por sí, los controles administrativos que se basan en reducir la frecuencia o la duración de la exposición son menos prácticos que en otras industrias. Por consiguiente, la manera más eficaz de reducir la exposición consiste en reducir la concentración de riesgos. Otros aspectos importantes del control de la exposición incluyen la disponibilidad de instalaciones sanitarias y de comedor, y la educación y formación.

#### Revitalización en la construcción

- El responsable de Higiene y Seguridad debe indicar los sitios a señalar y las características de la señalización a colocar, según las particularidades de la obra.
- Estos sistemas de señalización (carteles, vallas, balizas, cadenas, sirenas, tarjetas, etc.), se deben adecuar según la evolución de los trabajos y sus riesgos emergentes.
- Las señales visuales deben ser confeccionadas en forma tal que sean fácilmente visibles a distancia y en las condiciones que se pretenden sean observadas.
- Se deben utilizar leyendas en idioma español, pictogramas, ideogramas, etc., que no ofrezcan dudas en su interpretación y usando colores contrastantes con el fondo.

#### Equipos y elementos de protección personal

- Los equipos y elementos de protección personal deberán ser entregados a los trabajadores y utilizados obligatoriamente por éstos, mientras dure la ejecución de los trabajos en el sitio de obras. Los trabajadores deben haber sido previamente capacitados y entrenados en el uso y conservación de dichos equipos y elementos.
- Los trabajadores deberán utilizar los equipos y elementos de protección personal, de acuerdo con el tipo de tarea que deban realizar, y a los riesgos emergentes de la misma. Evitar la utilización de elementos y accesorios (pulseras, cadenas, corbatas, etc.) que puedan significar un riesgo adicional en la ejecución de las tareas. En su caso, el cabello debe usarse recogido o cubierto.
- La necesidad de la utilización de equipos y elementos de protección personal, condiciones de su uso y vida útil, se debe determinar con la participación del responsable de Higiene y Seguridad en lo que se refiere a su área de competencia.
- Los equipos y elementos de protección personal deben ser de uso individual y no intercambiable cuando razones de higiene y practicidad así lo aconsejen. Los equipos y elementos de protección personal deben ser destruidos al término de su vida útil.



- Los principales requisitos que los equipos de protección personal deben cumplir se coinciden con los determinados para cualquier actividad industrial.

CONSULTA PÚBLICA



## VI.7 Trámites ambientales

### CONAGUA

Trámite CNA-01-003 Concesión de aprovechamiento de aguas superficiales

### SEMARNAT

Alta como generadora de residuos peligrosos

Permiso para operación de planta de asfalto

### SEMAREN

Permisos para el uso de bancos de tiro y préstamo

Alta como generadora de residuos de manejo especial

### MUNICIPIO IGUALA

Trámite para disposición de la basura generadora en las obras en basureros o rellenos sanitarios del municipio de IGUALA.

### IMSS

Alta de todos los trabajadores en el seguro social.

## VI.8 Fijación de montos para fianza

Para el Proyecto “de acuerdo con el Artículo 51 del REIA se considera:

- Los impactos residuales en la flora, fauna.
- En el eje del proyecto existen canales, corrientes intermitentes
- El área de influencia del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida.

La fijación de costos se realizará de acuerdo con el presupuesto otorgado para el proyecto designado y será distribuido en las siguientes actividades

## MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Programa de protección y conservación de flora

Manejo del suelo orgánico

Restauración de suelos contaminados.



Descompactación y/o escarificación.

Manejo de Residuos sólidos urbanos.

Manejo adecuado de Residuos peligrosos

Manejo adecuado de residuos de especiales.

Ahuyentamiento de la fauna.

Programa de rescate y reubicación de la fauna.

Señalamiento ambiental preventivo, informativo y restrictivo temporal y permanente.

Riegos para evitar la dispersión de partículas

Evitar el aporte de sedimentos a las corrientes de agua utilizando lonas y rejillas de protección

Instalación de Sanitarios portátiles.

Platicas ambientales

Programa de Reforestación

Brigada ambiental

#### VI.9 responsables de la aplicación del PMA.

La responsabilidad en materia ambiental viene dada por el nivel de autoridad que se le ha asignado a una persona en la gestión y ejecución de los trabajos y del promovente, es decir es una responsabilidad compartida entre la empresa contratista y la SCT Guerrero, de las condiciones con que se lleven a cabo los trabajos que se les asignen, así como del cumplimiento de parte de los trabajadores de la legislación vigente, normas, políticas y reglamentos a que haya lugar en materia ambiental.



# CAPÍTULO VIII



## VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS



**COMUNICACIONES**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón

## VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

A lo largo de todo el estudio, en especial el capítulo V, se han descrito los impactos que se harán presentes en la zona de influencia con el establecimiento del proyecto, así como su repercusión en el medio si estos no fueran evitados, mitigados o compensados. Aunque no todos los impactos son negativos, la mayoría representa una afectación al medio social y al medio ambiental, en el capítulo VI se explicaron las medidas con las cuales se plantea mitigar, evitar, compensar y corregir los impactos presentes en el área posterior a la construcción de la presa y el acueducto. En el ámbito social la mayoría de los impactos presentes resultaron positivos, lo cual representa una oportunidad para el desarrollo económico de la población.

Es claro que dicho proyecto generará una serie de modificaciones al entorno, cuando se implementen las actividades de preparación del sitio y construcción, las que tendrán repercusiones negativas sobre el medio del SAR de manera directa e indirecta y con impactos generales en todas sus modalidades. En el planteamiento de los pronósticos ambientales se consideraron los impactos de las obras y actividades a generarse con motivo del proyecto en construcción y operación y las obras que incluirán el camino de 5 kilómetros descritas en el capítulo II.

Para tal efecto se consideró el análisis del escenario final y la dinámica ambiental regional en función de la intensidad y permanencia de los impactos ambientales residuales (remanentes a pesar de la aplicación de la medida de mitigación), de los no mitigables, de los mecanismos de autorregulación y estabilización de los ecosistemas que pudieran contrarrestarlos y de los factores que determinan los procesos de deterioro y su interrelación.

Asimismo, se estimó la modificación de la calidad ambiental del sitio durante la vida útil del proyecto, con respecto a las tendencias de desarrollo y/o deterioro de los ecosistemas.

A partir de los resultados obtenidos, se desarrollaron programas de seguimiento y valoración del comportamiento ambiental.

El presente proyecto se desarrolla en el municipio de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero y tiene la finalidad de mejorar la comunicación con la zona suburbana. Este proyecto beneficiará a los pobladores de estas comunidades que contarán con una vía de acceso que les permitirá optimizar sus actividades económicas y la obtención de bienes y servicios con lo que se combatirá de alguna manera la marginalidad de localidades cercanas, además de optimizar el desarrollo socioeconómico de estos poblados.

En este sentido, dentro de las estrategias federales y estatales, el mejoramiento de la infraestructura carretera es primordial, debido a que la región representa un polo de desarrollo económico (principalmente turístico, comercial y productivo); así pues, la creciente producción en infraestructura requiere que los sistemas de comunicación permitan un traslado más eficaz conveniente para el desarrollo de la industria.

Se comparan los cambios en las condiciones actuales y futuras del SAR ocasionados por el proyecto, Los escenarios se evaluarán sin proyecto y con proyecto, lo que corresponde a los siguientes escenarios:

Pronóstico del escenario actual Se hace una descripción de la situación actual del SAR, sin el proyecto, con el proyecto sin ejecutar las medidas de mitigación y con el proyecto llevándose a cabo



las medidas de mitigación correspondientes, por lo que se toma en cuenta la descripción físico-ambiental del capítulo IV, teniendo en cuenta el grado de conservación o perturbación existente antes de construir la obra. El análisis de la estructura y funcionalidad del SAR reconoce que la zona presenta modificaciones en sus condiciones naturales actuales, debido a que se trata de una zona transitada.

#### Descripción y análisis del escenario SIN proyecto Tendencias de cambio sin proyecto

El pronóstico regional ambiental y su relación con el desarrollo del proyecto se percibe como una oportunidad de mejora de servicios y respetuosa del entorno.

En el sistema ambiental regional abundan las zonas con uso de suelo agrícola o agropecuario, en zonas con uso potencial diferente, el territorio utilizado con este fin normalmente es improductivo y abandonado al poco tiempo.

#### Descripción y análisis del escenario CON proyecto

El desarrollo del proyecto no modificará la calidad ambiental del sistema y en conjunto con la aplicación de las medidas de mitigación ofrece la oportunidad de mejorar la comunicación en la zona de influencia.

Aun cuando la realización del proyecto contiene acciones residuales moderadas y las que presentan permanencia no tienen un nivel de impacto alto, los procesos de deterioro son comunes en el sistema ambiental de la región. No se tienen aspectos significativos de impacto por remoción de la vegetación. Las medidas atenuarán la modificación derivada de este aspecto.

Al realizar el proyecto no se ocasionará cambio en la dinámica de especies puesto que en el sitio se tenía modificación previa.

La ejecución del proyecto generará empleos directos e indirectos que beneficiarán en primera instancia a los municipios involucrados y posteriormente a los estados y la región, es decir, al incrementar la cobertura de infraestructura carretera en la región se promueve su desarrollo. Se creará en mediano y largo plazo un aumento en el bienestar social y económico de las poblaciones cercanas.

#### Evaluación de alternativas

No se contemplaron trayectorias alternativas debido a que este tramo, se encuentra en relieves accidentados y otra alternativa produciría mayores afectaciones y costos que sobre la brecha que ya produjo impacto.

#### Descripción y análisis del escenario sin medidas de mitigación

De lo anterior se puede derivar fácilmente la función que cumple la construcción y operación del camino mejorado. Un camino en la región que tendrá como función, la de trasladar a los habitantes de una localidad a otra, de manera segura y confortable. Esto porque en realidad no existe una red de caminos adecuada. Bajo este modelo descriptivo, se considera que el proyecto descrito no introduce modificación alguna al funcionamiento regional del sistema natural, aunque si temporal y puntal en la economía y por tanto a la sociedad.

Sin embargo, si la obra se realizara sin contemplar una serie de medidas de mitigación, amortiguamiento o eliminación de impactos al entorno natural y social, se podría convertir en un elemento que altere, si no, el SAR, sí la estabilidad del ambiente natural y social local del territorio articulado por el trazo actual, es decir, el conjunto de terrenos agrícolas y ganaderos y la población que los aprovecha, pues la mala disposición de residuos especiales, la invasión de parcelas, la



eliminación de cercos naturales o el desmonte indiscriminado, podrían imponer a este territorio local modificaciones importantes en su actual estructura funcional.

#### □ Descripción y análisis del escenario con medidas de mitigación

Este escenario se presenta cuando se considera la ejecución del proyecto con una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación, ya consideradas en el presente estudio, que pueden hacer del proyecto una obra más amigable con su entorno. En esta situación observaríamos un SAR estructuralmente intacto y un territorio local que puede continuar funcionando de acuerdo con la estructura con la que cuenta actualmente.

En este escenario final, es posible decir que la ejecución del proyecto mejora la funcionalidad del SAR y el territorio local, y no se convertiría en un elemento desarticulado de la funcionalidad actual del sistema natural, a escala social en los territorios regionales (SAR) y locales (trazo del camino y sus márgenes inmediatos), como ya se ha citado mejorará por el tiempo que dure la obra, el aspecto de ingresos y consumo de productos, aunado a esto el camino en sí podría constituir en un elemento de desarrollo e influir en la mejora de la calidad de vida de los habitantes, cumplirá la función de trasladar a los habitantes de una localidad a otra de manera segura, confortable y con ahorro en el tiempo de recorrido.

Definitivamente la flora ubicada puntualmente en el sitio del proyecto será impactada irreversiblemente, pero se considera que el impacto es prácticamente sobre pastizales y solamente se impactará vegetación secundaria, que, para las áreas, volúmenes, densidad de las existencias de este tipo de vegetación en la región, lo que se impactará es ínfimo. Por eso no se considera que pueda haber algún tipo de cambio negativo a futuro, por motivo del impacto que se cause a la flora debido a la modernización de la carretera por el espacio que ésta ocupa en el sitio.

El impacto sobre la fauna durante la construcción de la obra se mitigará mediante su desplazamiento natural hacia otras áreas. Pero el impacto fundamental sobre la fauna no será exclusivamente durante la construcción de la obra, si no también durante la operación de la obra pues al constituir un elemento que provoca la bipartición e interrupción de la continuidad de la orografía, corresponde a una barrera que prácticamente interrumpe el libre tránsito, tráfico y los patrones de desplazamiento de la fauna terrestre, anfibia,; por tal motivo la modernización de las obras de drenaje (alcantarillado, losas de drenaje) no solo servirán como medida de mitigación para el impacto que se cause a la hidrología si no también contribuirá como vías alternas de desplazamiento para la fauna entre ambos lados de la carretera.

## VII.2. Conclusiones

el proyecto "MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO: PERIFÉRICO DE IGUALA - FERMÍN RABADÁN, TRAMO: DEL KM. 0+000 AL KM. 3+300, EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA, EN EL ESTADO DE GUERRERO" Cumple con las políticas de modernización en materia de vías de comunicación, por lo que se concluye que la construcción de esta carretera corresponde a las necesidades de comunicación del país. Esta obra viene a enlazar la infraestructura existente, permitiéndole agilizar y extender los servicios, lo que trae como resultado importantes beneficios a la población y a la región no solo por donde cruza el proyecto, si no teniendo alcances hasta los municipios vecinos.

Es necesario establecer que, así como el proyecto se encuentra acorde con la política sectorial de comunicaciones y transportes, también es necesario estar acorde con la política ecológica que



establecen los gobiernos estatal y federal, para lo que se deben cumplir todas y cada una de las medidas de mitigación que se han emitido en este documento con el objeto de anular y/o minimizar los impactos identificados.

Las especies que se encuentren en peligro de extinción, las raras y las amenazadas, son protegidas mediante programas específicos que evitan la caza furtiva, sin embargo, para la zona de estudio no hay presencia de especies enlistadas en la norma.

Los impactos que se generan por la realización del proyecto, aun cuando la matriz muestre obstrucciones, son en zonas que ya han sido impactadas con anterioridad, por lo que al acatar las respectivas medidas de mitigación el proyecto es viable.

CONSULTA PÚBLICA



# CAPÍTULO IX



## IX IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DEL DOCUMENTO



**COMUNICACIONES**  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



Bióloga Natasha Mylena Quevedo Castañón

## IX IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DEL DOCUMENTO

### IX.1 Presentación de la información

#### IX1.1 Planos de localización

Los planos de localización y toda la cartografía elaborada para el presente estudio se encuentran en el Anexo I, para la elaboración de estos se emplearon los sistemas de información geográfica y las capas temáticas de recursos naturales del INEGI.

Es importante detallar que: en la ubicación proyecto, del área de influencia del proyecto, reconocimiento de las unidades ambientales poblaciones cercanas, vías de acceso, hidrología superficial, usos de suelo, tipos de vegetación, etc., de acuerdo con la consulta de la de la Cartografía de INEGI, escalas 1:250,000 y el topográfico 1:50,000. Los mapas que se presentan en el Documento de la Manifestación de Impacto Ambiental – Regional (MIA-R). Para el trabajo de las cartas con la inserción del proyecto se utilizó el Programa Arc Gis 10.4.1

En el desarrollo de los aspectos bióticos, abióticos y socioeconómicos, se efectuaron recorridos en campo, análisis de gabinete, consulta a páginas electrónicas de internet.

#### IX.1.2 METODOLOGÍAS UTILIZADAS

Metodología empleada en la identificación de las comunidades vegetales presentes en el proyecto

El trabajo realizado para reconocer y caracterizar la cubierta vegetal que se desarrolla a lo largo de la trayectoria del proyecto y Sistema Ambiental Regional, se conformó de tres etapas:

##### Etapa 1. Gabinete

Se realizó una revisión bibliográfica sobre los estudios de vegetación que se han hecho en la región en que se encuentra el proyecto y sus zonas aledañas, así como los aspectos abióticos relevantes para el análisis descriptivo del Sistema Ambiental Regional (Clima, Relieve, Geología, Suelo, Hidrología, Uso del suelo y vegetación, etcétera). Posteriormente se elaboró el análisis preliminar del Sistema Ambiental Regional y un listado de las especies que se distribuyen en el área del proyecto.

Se inició con un recorrido general en el trazo propuesto, ubicando los puntos de inicio y fin, así como los principales puntos de inflexión. Se evaluó el paisaje y se seleccionaron las técnicas de muestreo a desarrollar, para lo cual y considerando que la vegetación natural que actualmente se desarrolla en la región corresponde a vegetación secundaria de bosque de encino y pastizal inducido, el cual forma parte de la vegetación sucesiones del área del proyecto, dado que la vegetación primaria del sitio fue bosque de encino, acorde con lo descrito en el mapa de vegetación primaria del INEGI.

Las actividades realizadas fueron:

- Recorrido a lo largo de la trayectoria del trazo establecido, el cual es un camino de terracería existente, ubicando los puntos de inflexión y delimitando las comunidades vegetales, mediante el empleo de un Geoposicionador (GPS).



- Selección de los puntos de muestreo (PM) y realización de estos, para lo cual se realizaron conteos, medida de la altura y diámetros de los elementos arbóreos y arbustivos dominantes, dentro del área de muestreo seleccionada.

Para la identificación de especies se emplearon dos técnicas:

- a) Identificación in situ de los árboles y arbustos que presentaron estructuras reproductivas (flor y/o fruto), o en caso contrario, se utilizaron las características de las cortezas (morfología, olor, color, textura). Cabe mencionar, que el uso de las estructuras anatómicas para la identificación de especies fue particularmente importante, para la mayoría de los elementos florísticos de la cubierta vegetal.
- b) Colecta de plantas en floración y fructificación que no se determinaron en el lugar, las cuales se prensaron siguiendo la técnica para preparar especímenes botánicos según Gaviño et al., (1972) y Lot y Chiang, (1986).

Etapa 3 - de análisis

Esta última etapa consistió en la sistematización y análisis de la información recopilada en las dos etapas anteriores. Básicamente se logró la descripción de la composición florística y estructural en cada uno de los puntos de muestreo establecidos en campo. Las especies incluidas en alguna categoría de riesgo se determinaron con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los resultados de esta etapa fueron la determinación y descripción de las comunidades vegetales y/o especies a lo largo de la trayectoria del camino.

Metodología empleada en la identificación de las comunidades faunísticas presentes en el proyecto

El análisis de las especies faunísticas de la zona del proyecto se realizó en dos etapas las cuales se basaron en lo siguiente:

Etapa 1. Gabinete

Se revisaron a través de recursos bibliográficos las distintas especies que pueden encontrarse presente en el área del proyecto de acuerdo con el rango de distribución que estas presentan.

Etapa 2. Campo

Se realizaron transectos a lo largo del trazo del proyecto, lo que permitió la observación de las especies en su hábitat natural.

- a) Las aves fueron observadas mediante los transectos e identificadas con ayuda de las guías de campo para la identificación de aves de Peterson y Chalif (2008) y Howell y Webb (1995). Para el caso de mamíferos se determinó por medio de rastros, huellas y capturas fotográficas.
- b) Por otro lado, se entrevistó a los residentes de la región acerca de los avistamientos de fauna en la zona del proyecto, dado que muchas de las veces no es posible tener un registro completo de las especies que se encuentran en la región dadas las condiciones estacionales de los muestreos y la presencia de agentes externos al hábitat de estas.

IX.1.2 Fotografías y Videos

IX.2 Otros anexos



## LITERATURA CONSULTADA

- Arroyave, M., Gómez, C., Zapata, A., Vergara, I., Andrade, L y Ramos, K. 2006.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Apesteguía, S. 2007. La evolución de los Lepidosaurios. Investigación y Ciencia (Scientific American) 367:54-63.
- Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>).
- Birkenstein, R. L. y R. E. Tommlinson. 1981. Native Names of Mexican Birds. Fish and Wildlife Service. U. S. Department of the Interior. Resource Publication 139.
- De la Riva, H. G.; J. Vázquez D. y G. Quintero D. 1995. Informe final del proyecto Conocimiento de la fauna silvestre de la serranía El Muerto., México.
- Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín. Colombia. 45-57p.
- Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, 2010. Sistema Nacional de Información Municipal de la Secretaría de Gobernación.
- Bautista F., Delfín H., Palacio J. y Delgado M. 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. UNAM, UAY, CONACYT e INE. México.
- Cámara de Diputados. 2013. Ley General de Vida Silvestre (en línea). Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/leyes.php>. Consultado 21/02/2013.
- Ceballos, G., y G. Oliva. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Cervantes F. Castro R y Villa-Ramírez B. 1995. Tres mamíferos en peligro de extinción. Ciencia y desarrollo. 121: 48-52.
- Comisión Federal de Electricidad. 2007. Guía de campo para la identificación de cactáceas y otras suculentas. Coordinación de Proyectos de Transmisión y Transformación, Residencia Regional de Construcción de Proyectos de Transmisión y Transformación Occidente. 180p
- FAO-ISRIC-SICS. 1999. Base referencial mundial del recurso suelo. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Estrada A. y Coates-Estrada R. 2003. Las selvas tropicales húmedas de México Recurso poderoso, pero vulnerable. SEP. México.
- Flores-Villela O. y Gerez P. 1994. Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, vegetación y uso de suelo. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. UNAM. México.
- Garmendia A., Salvador A., Crespo C. y Garmendia L. 2006. Evaluación de impacto ambiental, Ed. PEARSON. España.
- Gaviño, G. 1972. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo. Limusa. México. pp. 60-62
- Guizar E. y Snachez A. 1991. Guía para el reconocimiento de los Principales Árboles del Alto Balsas. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Howell S. y Webb S. 1995. A Guide to the birds of México and Northern Central America. Oxford University Press. USA.
- Quintero-Díaz, G. E., J. Vázquez-Díaz, A. Encarnación-Luevano y H. Ávila-Villegas. 2007. Una rana arbórea que vive en túneles. Especies 17(16):26-28
- Landis, T. E., Tinus, R. W., McDonald, E., Barnett, J. P. 2001. Fertilización y Riego. Manual de Viveros para la Producción de Especies Forestales en Contenedor (Rodríguez Trejo, D. A., Trad.). Manual Agrícola 674. USDA-SEMARNAPUACH. México, D. F. 126 p.
- Leopold L., 1971. A Procedure for evaluating environmental impact. Geol. Surv. USA. Washington D.C.
- López-Wilches, R. y J. López. 1998. Los mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá. Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa. México.
- Lot, A. y F. Chiang (comps.). 1986. Manual de herbario: Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. México, D.F. 142 pp.
- Magurran A. 1989. Diversidad Ecológica y su medición. Ed. Vedral. Barcelona. España.
- Miranda, F y Hernández, X. 1963. Los Tipos de vegetación en México y su clasificación. Boletín de Sociedad Botánica de México. 28. 13p.
- Mittermeier R. y Goettseh-Mittermeier C. 1997. Megadiversidad. Los países biológicamente más ricos del mundo. CEMEX, México.
- Morlans M., 2005. Dinámica del ecosistema II sucesión ecológica-tendencias esperadas. Universidad Nacional de Catamarca.
- National Geographic. 2006. Field guide the birds of North America. National Geographic Society. USA.
- Navarro, G. A. y H. Benítez. 1993. Patrones de riqueza y endemismo de las aves. Facultad de Ciencias. UNAM. Ciencias 7: 45-54.
- Navarro S., A. AICA: C-26, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx> .México).
- Norma N-CTM-4-01/02. 2002. Libro: CMT. Características de los Materiales. Parte 4: Materiales para pavimentos; Título: Materiales para revestimiento.
- Norma N-CTM-4-02-001/04. 2004. Libro: CMT. Características de los Materiales. Parte 4: Materiales para pavimentos; Título: Materiales para subbases y bases.
- Norma N-CTR-CAR-1-1-015/00. 2000. Libro: CTR. Construcción; Título: Concepto de obra Terracerías y Bermas.
- NOM-059-SEMARNAT-2010 que establece las especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación del día 6 de marzo del 2002.



- Palomera-García C., Santana C. y Amparán-Salido R. 1994. Patrones de distribución de la avifauna en tres estados del occidente de México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México*. Zool.65:137-175.
- Pennington, T y Sarukhán. 1968. Árboles tropicales de México. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la Alimentación y José Sarukhan. 523p.
- Peterson R. y Chalif E. 2008. Aves de México. Guía de campo. Dina. México.
- Pough, F. H., R. M. Andrews, J. E. Cadle, M. L. Crump, A. H. Savitsky y K. D. Wells. 2004. *Herpetology*. Upper Saddle River. Pearson Prentice Hall. NJ. USA.
- Ramírez-Pulido, J. R. López-Wilches, C. Mudespacher e I. Lira. 1982. Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México. Ed. Trillas. México.
- Ramírez-Pulido, J. R. López-Wilches, C. Mudespacher e I. Lira. 1983. Los mamíferos de México. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Ramírez-Pulido, J. y A. Castro-Campillo. 1990. Bibliografía reciente de los mamíferos de México 1983/1988. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 21: 21-82.
- Red de Carreteras Pavimentadas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2012. *Transito Diario Promedio Anual (TDPA)*.
- Roa R. 1992. Manejo, uso racional y conservación de la fauna silvestre. En: Mem. X simposio sobre fauna silvestre general. UNAM. México.
- Rzedowski J., 1978. *Vegetación de México*. Limusa. México.
- Santos, T y Tellería, J. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de especies. Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de C. Biológicas. Universidad Complutense. Madrid. España
- SEMARNAT. 2008. Agenda Verde. Conservación y aprovechamiento sustentable de ecosistemas terrestres y su biodiversidad (en línea). Disponible en: [http://www.ccmss.org.mx/descargas/Agenda\\_verde.\\_Conservacion\\_y\\_aprovechamiento\\_sustentable\\_de\\_los\\_ecosistemas\\_terrestres\\_y\\_su\\_biodiversidad.pdf](http://www.ccmss.org.mx/descargas/Agenda_verde._Conservacion_y_aprovechamiento_sustentable_de_los_ecosistemas_terrestres_y_su_biodiversidad.pdf).
- SEMARNAT. 2014. Normas Oficiales Mexicanas (en línea). Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/noms>.
- Servicio Nacional de Información Municipal (SNIM Web),
- Toledo V. 1998. La diversidad biológica de México. *Ciencia y desarrollo*. 81: 17-29.
- Trejo, I y Hernández, J. 1996. Identificación de la Selva Baja Caducifolia en el Estado de Morelos, México, mediante imágenes de satélite. *Investigaciones Geográficas*. Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México. pp.11-18.
- Urbano, V. G., O. Sánchez, G. Téllez y R. Medellín. 1987. Additional records of Mexican mammals. *The Southwestern Naturalist* 32:134-137
- Vázquez-Díaz, J. y G. E. Quintero-Díaz. 2007. *Thamnophis melanogaster*. In: IUCN 2007. 2007 IUCN Red List of Threatened Species. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- Vázquez-Díaz J. y Quintero-Díaz, G. 2005a. CONABIO. México.
- Villa, B. 1966. Los murciélagos de México. Universidad Autónoma de México. México.
- Wilson, E. D. y M. D. Reeder. 1993. *Mammal species of the world*. Smithsonian Institution Press. Washington.

