



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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1. Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría)

I.1.2. Nombre del proyecto

“CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO: SAN FRANCISCO TLAPANCINGO-BARRIO DEL CARMEN,
TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 5+820”.

I.1.3. Datos del Sector y tipo de proyecto

I.1.3.1. Sector: Vías generales de comunicación

I.1.3.2. Subsector: Vías generales de comunicación

I.1.3.3. Tipo de Proyecto: Camino.

I.1.4. Estudio de Riesgo y modalidad:

No requiere estudio de riesgo

I.1.5. Ubicación del proyecto

I.1.5.1. Dirección.

Las obras y actividades que involucran al proyecto en cuestión se ubican en la región de la mixteca del Estado de Oaxaca en el municipio de San Francisco Tlapancingo.

El municipio de San Francisco Tlapancingo se localiza en las coordenadas 98°16´ de longitud oeste y 17°29´ de latitud norte, a una altura de 1,380 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Calihuala; al sur con estado de Guerrero y San Martín Peras; al oriente con Silacayoapan; al poniente con el estado de Guerrero. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 334 kilómetros.

La superficie total del municipio es de 114.82 km² y la superficie del municipio con relación al estado es del 0.12 %.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

1.1.5.2. Entidad Federativa.

Oaxaca

1.1.5.3. Municipio.

San Francisco Tlapancingo

1.1.5.4. Coordenadas.

Longitud Oeste	Latitud Norte
98° 15' 49"	17° 28' 00"
98° 16' 37"	17° 27' 18"
98° 16' 41"	17° 26' 57"

Dimensiones del proyecto:

Largo: 5+820.00 Kilómetros.

Ancho de corona 7.00 mts.

Derecho de vía 20 metros

Tránsito (TDPA) 100 a 500

Carretera tipo "D"

Velocidad del proyecto: 40 km/hr

Pendiente gobernadora: 8%

Pendiente máxima: 12%

1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil de este proyecto se considera indefinida, aplicando un programa de mantenimiento adecuado y sistemático que proteja y conserve las obras en buen estado.

1.1.4. Presentación de la documentación legal

Se anexa



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

I.2 PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

H. AYUNTAMIENTO DE SAN FRANCISCO TLAPANCINGO

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

Se anexa

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

C. Pablo Abelardo Vargas Guzmán, presidente municipal de San Francisco Tlapancingo.

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

Domicilio Conocido, Palacio Municipal, San Francisco Tlapancingo, Silacayoapan, Oaxaca

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 Nombre o razón social

Dr. Oliverio González Alafita

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

Protección de
datos personales

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

DR. Oliverio González Alafita Número de cédula profesional: 2482759

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Protección de datos personales LFTAIPG"

1.3.5. Teléfono, fax y correo electrónico

Protección de datos personales LFTAIPG"



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en un conjunto de obras del mismo tipo y sector y corresponde a una infraestructura determinada para el tránsito vehicular en la zona.

El proyecto consiste en la “CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO: SAN FRANCISCO TLAPANCINGO-BARRIO DEL CARMEN, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 5+820”.

El proyecto posee las siguientes características:

Tránsito (TDPA) 100 a 500

Carretera tipo “D”

Curvatura máxima: 60

Ancho de corona: 7.00 metros

Velocidad del proyecto: 40 km/hr

Pendiente gobernadora: 8%

Pendiente máxima: 12%

Ancho de Calzada 7.00 metros

El tramo cuyos impactos y medidas de mitigación se describirán en este estudio es del Km. 0+000 al 5+820, el camino atravesará por territorio de un municipio: San Francisco Tlapancingo.

II.1.2. Justificación y Objetivos del proyecto.

El hombre, en cuanto forma una célula social elemental, siente la preocupación de las comunicaciones para buscar los medios de sustento y entrar en relación con sus semejantes y, cuando las agrupaciones humanas van cuajando y llegan a adquirir una importancia social, a estas necesidades del individuo se une la aspiración colectiva de una expansión exterior, comercial primero, cultural después.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Por tal razón, la construcción de un camino viene a responder a esta necesidad, y claro está que a través de este pequeños y grandes poblados alcanzan un crecimiento y desarrollo buscando su beneficio común.

Para cualquier desarrollo y crecimiento de las comunidades se hace necesario las vías de comunicación, para el traslado de materias primas y productos de primera necesidad, como son las medicinas, la asistencia médica, los cuáles son de vital importancia en cada uno de los pueblos que se comunican y que de alguna manera se benefician directamente.

Con la cristalización del proyecto se esperan satisfacer los siguientes objetivos.

- Mejorar las condiciones de bienestar social y económico de la región
- Generación de empleos en la región.
- Impulsar la calidad de vida y el desarrollo de la región.
- crecimiento y desarrollo buscando el beneficio común de la región.
- Se contará con una vía de comunicación segura y rápida.

II.1.3. Inversión requerida

Para la realización de los trabajos del proyecto se tiene considerado una inversión de \$14, 648, 167.54

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

De acuerdo a las características del mismo se puede clasificar como un proyecto lineal.

La obra que se pretende construir se clasifica como tipo "D", cuya velocidad de proyecto es de 40 km/hr, presenta un derecho de vía de 20 m; el ancho de corona será de 7.00 metros.

II.2.1 Descripción de las obras y actividades.

El proyecto consiste en un conjunto de obras del mismo tipo y sector y corresponde a una infraestructura determinada para el tránsito vehicular en la zona.

El proyecto consiste en la "CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO: SAN FRANCISCO TLAPANCINGO-BARRIO DEL CARMEN, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 5+820".



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

El proyecto posee las siguientes características:

El Proyecto tendrá las siguientes dimensiones:

Largo: 5+820.00 Kilómetros.

Tránsito (TDPA) 100 a 500

Carretera tipo "D"

Curvatura máxima: 60

Ancho de corona: 7.00 metros

Velocidad del proyecto: 40 km/hr

Pendiente gobernadora: 8%

Pendiente máxima: 12%

Ancho de Calzada 7.00 metros

II.2.2. Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas

Campamentos

El establecimiento de campamentos no aplica para este proyecto, dada la cercanía del trazo del camino a centros de población en donde podrán pernoctar los trabajadores, tal es el caso de la cabecera municipal de San Francisco Tlapancingo, así como de la localidad de Barrio del Carmen, estas cuentan con los servicios básicos con los que los trabajadores pueden abastecerse. Únicamente se les dará servicio de transporte a los trabajadores para llevarlos al sitio de los trabajos.

Hospedaje

La mayor parte del personal que se contrate deberá ser de la región para de esta forma evitar la instalación de campamentos, de la misma forma el personal que se contrate y que no sea de los poblados involucrados se les deberá buscar un alojamiento en las comunidades relacionadas con la construcción del caminó.

Patio de maquinaria

Se ubicaran en los perímetros de las comunidades relacionadas con la construcción del proyecto.

Instalaciones sanitarias

Con la finalidad de proporcionar servicios y evitar la contaminación y propagación de enfermedades gastrointestinales se contará con sanitarios portátiles (letrinas) para los trabajadores.



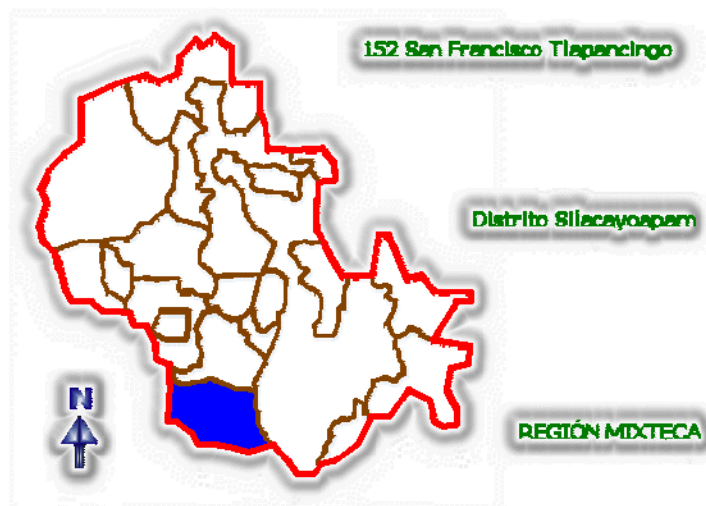
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

II.2.3. Ubicación del proyecto.

Las obras y actividades que involucran al proyecto en cuestión se ubican en la región de la mixteca del Estado de Oaxaca en el municipio de San Francisco Tlapancingo.

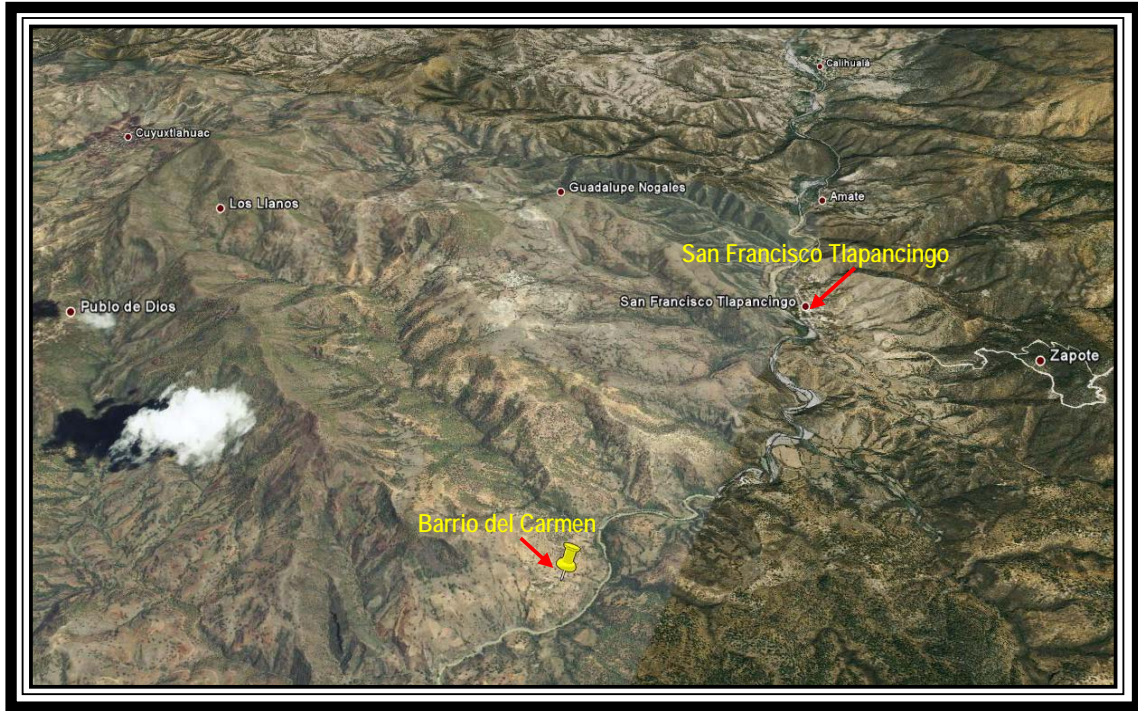
El municipio de San Francisco Tlapancingo se localiza en las coordenadas 98°16' de longitud oeste y 17°29' de latitud norte, a una altura de 1,380 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Calihuala; al sur con estado de Guerrero y San Martín Peras; al oriente con Silacayoapam; al poniente con el estado de Guerrero. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 334 kilómetros.

La superficie total del municipio es de 114.82 km² y la superficie del municipio con relación al estado es del 0.12 %.





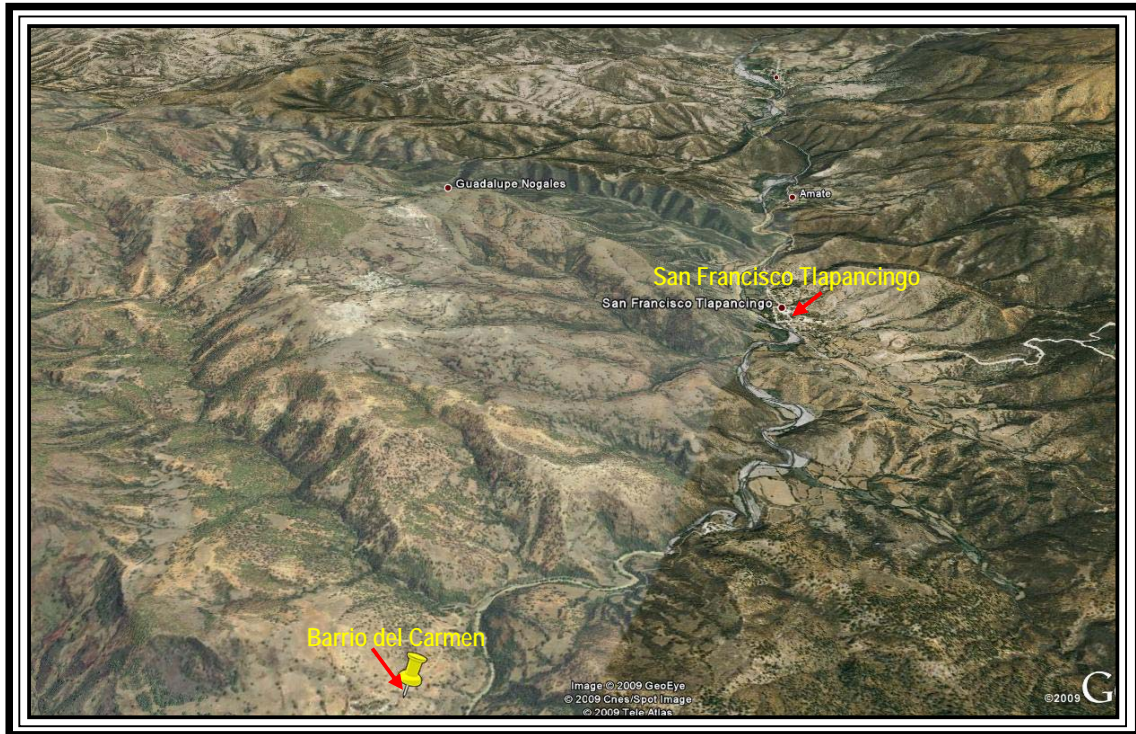
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional



Ubicación de la zona de estudio



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional



Mapa en 3D del área de estudio



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

II. 2.3.1. Superficie total del predio

El proyecto comprende una longitud total 5+820.00 Km., con un derecho de vía de 20 metros por cada lado a partir del hombro del camino en toda su longitud y un ancho de corona de 7.00 metros, dando como resultado una superficie total de 27.354 Has.

Superficie total del proyecto de 273,540.00 m²

Superficie de obra permanente: 40,740.00 m²

Derecho de vía del proyecto: 232,800.00 m² (20.00 m por cada lado a partir del hombro del camino en toda su longitud).

Longitud total del proyecto: 5+820.00 Km

II.2.3.2. Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades.

El municipio cuenta con camino de terracería y brechas que van de Silacayoapam a San Martín Zacatepec. Se cuenta con caminos internos de terracería que conducen a la zona de estudio.

II. 2.3.3. Descripción de servicios requeridos.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, es necesario contar con agua para llevar a cabo las actividades de compactación y formación de las terracerías, así como el riego para mitigar las emisiones de partículas por el tránsito del transporte y maquinaria, o su dispersión por el mismo viento.

Esta agua será obtenida y transportada por alguna empresa que se dedique a prestar este servicio y de ser posible, esta deberá ser agua tratada, que podrá ser transportada en pipas con capacidad de 20,000 o 30,000 lts.

El equipo que será utilizado es de tipo mecánico, el cual para su funcionamiento requiere de dos tipos de combustibles: diesel y gasolina. En este caso no se considera almacenamiento fijo, Estos combustibles serán adquiridos en las estaciones de servicio de la región en tambos de 200 litros con tapa de rosca donde serán suministrados directamente a los equipos.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

II.3. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES

II.3.1. Programa General de Trabajo.

Se anexa Programa General de Trabajo.

Durante la realización del proyecto, se ejecutarán las siguientes actividades:

Preparación del sitio:

Desmonte

Dentro de las operaciones constructivas propiamente dichas, se exige una limpieza a fondo del terreno natural en lo que se refiere a la eliminación de una capa superficial del terreno, operación que se denomina desmonte.

Esta operación tiene los siguientes objetivos:

- 1 Permitir la operación de la maquinaria.
- 2 Permitir la liga adecuada entre los terraplenes y el terreno de cimentación.
- 3 Eliminar materiales no deseables, tales como hierbas, arbustos o árboles, en cortes.
- 4 Evitar la caída posterior de árboles o ramas a la vía terrestre, al quedar aquéllos muy cerca de los taludes de los cortes. En la remoción del arbolado, deberán cortarse los árboles sin desenraizarlos, a fin de no aflojar la cobertura de terreno en el coronamiento de los cortes.
- 5 Aumentar la visibilidad en curvas horizontales, sobre todo en terreno plano con vegetación densa.
- 6 Evitar el efecto del desarrollo de raíces que afecten posteriormente la superficie de rodamiento, especialmente en terraplenes muy bajos o en secciones prácticamente a pelo de tierra.
- 7 Evitar problemas de comportamiento posterior en los terraplenes al pudrirse los troncos o raíces atrapados en o bajo ellos.

Despalme

Al preparar el terreno natural antes de la construcción, frecuentemente es necesario llevar a cabo la actividad de despalme, la cual consiste en eliminar un cierto espesor de su superficie, para conseguir los siguientes objetivos:

- a) Evitar movimientos en los terraplenes, pues la cobertura vegetal superficial generalmente es un material esponjoso y compresible, que puede afectar a los terraplenes de baja altura.
- b) Eliminar suelos inadecuados para la construcción en préstamos de materiales o en cortes en casos de compensación longitudinal.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

c) Eliminar materia orgánica vegetal susceptible de causar problemas por crecimiento posterior, bajo terraplenes de escasa altura.

Para empezar las actividades, se tiene que realizar las labores de desmonte y despalme, en el área de estudio se realizara dicha actividad pero sólo en el área donde quedará alojado el cuerpo del camino, de acuerdo a lo indicado en el proyecto.

El despalme se realizará hasta la profundidad necesaria y de la manera conveniente para eliminar el material correspondiente al primer estrato (suelo vegetal).

Construcción:

El proyecto del camino es de tipo "D", con tránsito (TDPA) de 100 a 500, con curvatura máxima de 60°, con un ancho de corona de 7.00 metros, la velocidad del proyecto de 40 Km/Hr., la pendiente gobernadora es de 8% y la pendiente máxima de 12%, con derecho de vía de 20.00 metros (20 metros por lado a partir del hombro del camino) y una longitud total del camino de 5+820.00 Km.

Después de las labores de despalme y desmonte la siguiente actividad es la realización de cortes:

Cortes

Esta etapa quedará comprendida y definida como excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural; Los cortes son las excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, con objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

El talud de los cortes para proyectar las secciones será de 1/2 x 1.0, y los materiales que se localizan a lo largo del eje producto de los cortes se podrán utilizar en la conformación del cuerpo de terraplen, ya que estos materiales cumplen con los requisitos mínimos establecidos por las normas S.C.T. para su utilización en terraplenes.

En los cortes en donde se encuentre roca, la excavación se hará hasta una profundidad de 30.0 cm. debajo de la rasante de proyecto para formar la cama del camino y se cuidará que no queden salientes de la roca de más de 15.0 cm.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Los taludes de proyecto que deberán considerarse para la construcción son los siguientes:

alturas	inclinación
terraplén	1.5 : 1
cortes	1/3 : 1

Terraplenes

Los terraplenes se usan cuando se requiere elevar la rasante del camino a una altura sobre el nivel de la superficie del terreno existente, con objeto de mantener las normas de diseño o de prevenir daños al camino debido a la acción del agua superficial o subterránea.

Una vez efectuado el desmonte y despalle en el desplante de los terraplenes y previo a efectuar la construcción de los mismos se compactara el terreno natural al 90% de su peso volumétrico seco máximo y en espesor de 30 cms.

Estos terraplenes producto de los cortes deberán compactarse al 90% mediante el bandeado previo a la construcción de la capa de revestimiento.

El talud de los terraplenes para proyectar las secciones será de 1.5 a 1.0.

Donde sea necesario la construcción de cuerpo de terraplen se compactara al 90% de su peso volumétrico seco máximo y se construirá en capas no mayores de 30 cms. de espesor máximo y con material producto de los cortes, la compactación se le proporcionara mediante equipo del tipo rodillo liso vibratorio de 10 ton o similar, la compactación se le proporcionara mediante 4 o 6 pasadas del equipo previa verificación del laboratorio de control de calidad, el material a utilizar no deberá exceder los tamaños mayores de 3".



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Obras de drenaje menor.

Las obras de drenaje menor (alcantarillas) se resolverá utilizando tubos de lamina, los cuales tendrán las dimensiones necesarias para su uso adecuado, estas obras deberán desplantarse en estratos resistentes, los muros de los cabezotes de los tubos deberán ser de concreto hidráulico de $f'c = 150$ kg/cm². Como mínimo.

Obras de drenaje complementarias.

Cunetas.- con el objeto de proteger el camino contra el efecto nocivo del agua y considerando las condiciones pluviométricas y el tipo de suelo de la región, se estima conveniente construir las cunetas adecuadamente impermeabilizadas con concreto hidráulico de un $f'c$ de 150 kg./cm².

lavaderos.- en donde se tengan que construir lavaderos estarán localizados a la salida de las cunetas y descargar a un metro como mínimo fuera de los ceros del terraplén según sea el caso, revestidos con concreto hidráulico de $f'c = 150.0$ kg/m²

Bordillos.- de igual forma que las cunetas con el objeto de proteger el camino contra el efecto nocivo del agua y considerando las condiciones pluviométricas y el tipo de suelo de la región, se estima conveniente construir bordillos en las zonas adecuadas que se marquen en el proyecto geométrico los cuales se construirán con concreto de $f'c = 150$ kg./cm².

Capa de revestimiento

Una vez perfilada y conformada la parte descubierta y teniendo los cortes perfilados adecuadamente conforme a lo previsto, se construirá en todo lo ancho (7.00 m.) y largo del camino una capa de revestimiento de 20 cms. mínimo de espesor, compactados al 95% de su peso volumétrico seco máximo determinado por el laboratorio utilizando los materiales recomendados en el cuadro de bancos.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

II.3.2 Selección del sitio

El hombre, en cuanto forma una célula social elemental, siente la preocupación de las comunicaciones para buscar los medios de sustento y entrar en relación con sus semejantes y, cuando las agrupaciones humanas van cuajando y llegan a adquirir una importancia social, a estas necesidades del individuo se une la aspiración colectiva de una expansión exterior, comercial primero, cultural después.

Por tal razón, la construcción de un camino viene a responder a esta necesidad, y claro está que a través de este pequeños y grandes poblados alcanzan un crecimiento y desarrollo buscando su beneficio común.

Desde el punto de vista socioeconómico La selección del sitio se basó en construir una vía de comunicación segura y corta que permita comunicar a los habitantes de la región logrando un crecimiento y desarrollo en su beneficio. Además esto permitirá un acceso más confiable de los pobladores.

Los elementos que fundamentan la necesidad de desarrollar el proyecto son: mejorar la calidad de vida del sector rural, lo cual se traduce en servicios sociales que permitan mayor desarrolló y arraigo de la población, por otro lado este proyecto, atiende la demanda de vías de comunicación que requieren los centros de población para su desarrollo social y económico.

Criterios ambientales

1. Prevenir y reducir la afectación a la fauna y flora existente en la zona de estudio.
2. Prevenir la alteración y desmonte de áreas con cobertura vegetal.
3. Prevenir que las pendientes estén muy inclinadas para disminuir la erosión.
4. Dar prioridad a las áreas que no tendrán afectación en la cobertura vegetal.

Criterios socioeconómicos.

En el desarrollo y crecimiento de las comunidades son necesarias las vías de comunicación, en el traslado de las materias primas y productos de primera necesidad.

Con la implementación del proyecto habrá un incremento considerable en los beneficios económicos, Infraestructura y de Desarrollo Social. El traslado será más corto y seguro.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Criterios Técnicos.

Para la selección del sitio se consideraron primero el tipo de camino a construir, para este proyecto se considera un camino de tipo "D" el cual, tiene establecido sus criterios como son: una pendiente gobernadora de 8%, pendiente máxima de 12%, un ancho de corona de 7.00 metros y una velocidad del proyecto de 40 km/hr.

Sitios o trayectorias alternativas

No existen sitios alternativos, porque la opción propuesta, es la que reúne las mejores condiciones técnicas, ecológicas, económicas y de alineamiento, además de cumplir con las especificaciones técnicas necesarias de un camino de esta naturaleza.

II.3.2.1 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El proyecto se encuentra ubicado en las localidades de San Francisco Tlapancingo y Barrio del Carmen donde el uso actual de suelo corresponde a vegetación de Pastizal Inducido, agrícola de temporal y Bosque de encino y pino.

II.3.2.2. Área Natural Protegida

El sitio donde se ubicará el proyecto, no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida.

Urbanización del área

Servicios Públicos

El municipio de San Francisco Tlapancingo cuenta con los servicios básicos como; agua potable, escuelas, energía eléctrica, y transporte.

Servicios Básicos San Francisco Tlapancingo
Camino de Terracería
Agua Potable
Energía eléctrica
Alumbrado
Seguridad pública



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

IMSS
Mercado
Misceláneas
Teléfono
Escuelas

Medios de Comunicación

Los medios de comunicación más importantes en el municipio son: Dos casetas telefónicas y las señales de los canales de televisión 2 y 5 vía Sky.

Vías de Comunicación

El municipio cuenta con camino de terracería y brechas que van de Silacayoapam a San Martín Zacatepec.

II.3.3 Preparación del sitio y construcción

II.3.3.1 Preparación del sitio

Para empezar las actividades de construcción, se tiene que realizar las labores de desmonte y despalme, Estas actividades se realizarán empleando herramienta menor como palas, machetes y rastrillos entre otras y equipo mecánico. En los trabajos de desmonte únicamente se contempla desmontar el área estrictamente necesaria para el desarrollo del presente proyecto. En ningún caso se realizará el desmonte mediante el uso de fuego o químicos.

El despalme se realizará hasta la profundidad necesaria y de la manera conveniente para eliminar el material correspondiente al primer estrato (suelo vegetal). Se realizará despalme en cortes de 21,039.00 m³ y para desplante de terraplenes de 2,231.00 m³

II.3.3.1 Construcción

Cortes

Esta etapa quedará comprendida y definida como excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural; Los cortes son las excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, con objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo con lo indicado en el proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

El talud de los cortes para proyectar las secciones será de 1/2 x 1.0, y los materiales que se localizan a lo largo del eje producto de los cortes se podrán utilizar en la conformación del cuerpo de terraplen, ya que estos materiales cumplen con los requisitos mínimos establecidos por las normas S.C.T. para su utilización en terraplenes.

En los cortes en donde se encuentre roca, la excavación se hará hasta una profundidad de 30.0 cm. debajo de la rasante de proyecto para formar la cama del camino y se cuidará que no queden salientes de la roca de más de 15.0 cm.

Los taludes de proyecto que deberán considerarse para la construcción son los siguientes:

alturas	inclinación
terraplén	1.5 : 1
cortes	1/3 : 1

Terraplenes

Los terraplenes se usan cuando se requiere elevar la rasante del camino a una altura sobre el nivel de la superficie del terreno existente, con objeto de mantener las normas de diseño o de prevenir daños al camino debido a la acción del agua superficial o subterránea.

Una vez efectuado el desmonte y despalme en el desplante de los terraplenes y previo a efectuar la construcción de los mismos se compactara el terreno natural al 90% de su peso volumétrico seco máximo y en espesor de 30 cms.

Estos terraplenes producto de los cortes deberán compactarse al 90% mediante el bandeado previo a la construcción de la capa de revestimiento.

El talud de los terraplenes para proyectar las secciones será de 1.5 a 1.0.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Donde sea necesario la construcción de cuerpo de terraplen se compactara al 90% de su peso volumétrico seco máximo y se construirá en capas no mayores de 30 cms. de espesor máximo y con material producto de los cortes, la compactación se le proporcionara mediante equipo del tipo rodillo liso vibratorio de 10 ton o similar, la compactación se le proporcionara mediante 4 o 6 pasadas del equipo previa verificación del laboratorio de control de calidad, el material a utilizar no deberá exceder los tamaños mayores de 3".

Obras de drenaje menor.

Las obras de drenaje menor (alcantarillas) se resolverá utilizando tubos de lamina, los cuales tendrán las dimensiones necesarias para su uso adecuado, estas obras deberán desplantarse en estratos resistentes, los muros de los cabezotes de los tubos deberán ser de concreto hidráulico de $f'c = 150$ kg/cm². Como mínimo.

ESTACIÓN	TIPO DE OBRA
0+000	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
0+260.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
0+520.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
1+040.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
1+300.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
1+560.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
1+820.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
2+080.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
2+160.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
2+340.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
2+560.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
2+950.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
3+480.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
3+620.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
3+828.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
3+950.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
4+400.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
4+620.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
4+873.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
5+060.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
5+180.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø
5+540.00	Tubo de lámina de 0.90 m de Ø



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Obras de drenaje complementarias.

Cunetas.- con el objeto de proteger el camino contra el efecto nocivo del agua y considerando las condiciones pluviométricas y el tipo de suelo de la región, se estima conveniente construir las cunetas adecuadamente impermeabilizadas con concreto hidráulico de un $f'c$ de 150 kg./cm².

lavaderos.- en donde se tengan que construir lavaderos estarán localizados a la salida de las cunetas y descargar a un metro como mínimo fuera de los ceros del terraplén según sea el caso, revestidos con concreto hidráulico de $f'c = 150.0$ kg/m²

Bordillos.- de igual forma que las cunetas con el objeto de proteger el camino contra el efecto nocivo del agua y considerando las condiciones pluviométricas y el tipo de suelo de la región, se estima conveniente construir bordillos en las zonas adecuadas que se marquen en el proyecto geométrico los cuales se construirán con concreto de $f'c = 150$ kg./cm².

Capa de revestimiento

Una vez perfilada y conformada la parte descubierta y teniendo los cortes perfilados adecuadamente conforme a lo previsto, se construirá en todo lo ancho (7.00 m.) y largo del camino una capa de revestimiento de 20 cms. mínimo de espesor, compactados al 95% de su peso volumétrico seco máximo determinado por el laboratorio utilizando los materiales recomendados en el cuadro de bancos.

Prestamos

Banco	Ubicación
Banco de revestimiento	Km 2+600
Banco de revestimiento	Km 5+200
Banco de grava-arena	Km 3+800



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Señalamiento

Cuantificación del señalamiento vertical del Km. 0+000 al Km 5+820

Tipo de señal	Dimensiones	No. de señales	No. de postes	No. de tornillos
SP-6IZQUIERDA	71X71	7	7	14
SP-6DERECHA	71X71	7	7	14
SP-7-IZQUIERDA	71X71	8	8	16
SP-7-DERECHA	71X71	8	8	16
SP-8DERECHA	71X71	2	2	4
SP-8IZQUIERDA	71X71	2	2	4
SP-9 IZQUIERDA	71X71	19	19	38
SP-9DERECHA	71X71	19	19	38
SR-9 (30 KM/HR)	71X71	10	10	20
SII-14	30X120	1	1	2
SII-15	30X76	4	4	8
OD-12	45X60	82	82	164
PRECAUCIÓNTRAMO CON RESTRICCIONES	71X178	6	6	24

Utilización de explosivos

El uso de explosivos no será necesario

II.3.4 Operación y mantenimiento

Las actividades a las que se refiere esta sección son las de operación y conservación formal rutinario del camino, las cuales consisten en: conservación sistemática, renivelaciones (leves), revisión periódica y reparación de obras de drenaje, debiéndose llevar a cabo su limpieza, mínimamente dos veces al año, o cada vez que esto sea necesario, limpieza del derecho de vía, y recarga de taludes.

Por lo que respecta a las obras de drenaje; vigilar que no se tapen con residuos, con el fin de que las corrientes de agua, sigan su flujo normal e ininterrumpido.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Dentro de la operación y el mantenimiento que se le dará al camino está el de control de malezas, dentro de los cuáles existen varios métodos de control. Sin embargo en este caso se usara el método físico que consiste en arrancar manualmente las hierbas así como utilizando algunos implementos como machete, pala, pico, entre otros. Cabe destacar que esta actividad se realizara cada vez que sea necesario.

Requerimiento de personal e insumos.

Para el control de las actividades a desarrollar en las etapas de preparación y construcción, el personal que formará la plantilla básica estará formada por un superintendente general, tres residentes, 6 operadores de maquinaria y sus auxiliares, y cincuenta ayudantes en general.

El tiempo de contratación será el mismo periodo que durarán las etapas de preparación y construcción.

Los equipos de combustión interna utilizados tendrán sistemas de silenciadores para minimizar en su mayoría los ruidos generados y contarán con programa de mantenimiento, reduciendo con esto las emisiones de humos y olores producto de una combustión deficiente de hidrocarburos; para dar cumplimiento por lo establecido por la normatividad ambiental.

Para contrarrestar la contaminación al suelo y agua se establecerá un programa permanente de recolección de desechos sólidos, así como se realizarán campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros.

Todo equipo que genere cualquier tipo de emisión estará sujeto a un programa de mantenimiento preventivo y correctivo que evite que existan emisiones excesivas y ostensas de la combustión, además de cumplir con las normas oficiales mexicanas aplicables. Las reparaciones se realizarán en talleres especializados y de ninguna manera en el sitio del proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

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

Podemos mencionar que dentro de todo el proceso del proyecto no se generaran residuos considerados como peligrosos, los únicos residuos peligrosos provienen del mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en las actividades del proyecto. Para ello se dará aviso a todo el personal de la prohibición de efectuar algún mantenimiento en el sitio del proyecto, estableciendo que éste se efectuara en los talleres autorizados de la región. Por lo anterior no se considera generar residuos peligrosos y evidentemente los prestadores de los servicios de mantenimiento serán los responsables del manejo de los residuos peligrosos que generen por motivo de su actividad.

Solo en caso estrictamente necesario se realizara el mantenimiento mínimo a la maquinaria, previa colocación de una capa de aserrín y una de arena con el objeto de prevenir la retención de posibles derrames de hidrocarburos gastados al subsuelo.

Para evitar que la gente que labora en las diferentes actividades del proyecto defeque al aire libre, se colocarán letrinas móviles las cuales deberán ser suministradas por la empresa encargada de ejecutar la obra.

El retiro de las letrinas lo realizará una empresa autorizada para llevar a cabo estas actividades por lo que el manejo y la disposición final de los residuos sanitarios será responsabilidad del prestador del servicio.

En el caso de los residuos sólidos no peligrosos como lo son las latas, envases de plástico, vidrio, cartón, etc., serán recolectados para su disposición final en un centro de acopio o en su caso serán recolectados para su disposición final en el sitio donde indique la autoridad local.

Residuos generados durante la operación

EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Las emisiones a la atmósfera generadas en esta etapa, están constituidas en su mayoría por gases de combustión provocados por el consumo de combustibles de los vehículos automotores que transiten por este camino. Actualmente no existen medidas de control de tales emisiones; los propios automovilistas, usuarios de este camino, a conciencia deberán contar con unidades vehiculares en óptimas condiciones de operación y eficiencia que disminuyan tales emisiones a la atmósfera.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES

No habrá generación de este tipo de efluentes.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Los residuos biodegradables serán reincorporados al suelo como materia orgánica y aquellos residuos no biodegradables serán depositados en contenedores para su posterior traslado y disposición en el sitio donde indique la autoridad local competente.

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

Fuga de hidrocarburos.

Las fugas de combustible o lubricante causados por los motores que podrían sufrir averías o desperfectos inesperados, podría ocurrir tanto en la construcción y la operación del proyecto, se considera un incidente local y de mínimas proporciones dadas las dimensiones del equipo. Las medidas preventivas para evitar derrames de combustible y aceites serán el abastecimiento de combustible y lubricantes en las estaciones de servicio de la zona, así como realizar el mantenimiento en talleres autorizados de la región.

Accidentes.

Durante las tareas diarias, el personal contará con el equipo de protección personal de acuerdo a su función: cascos, botas de trabajo, guantes, lentes, cubre bocas, fajas y entre otros. De igual forma, para evitar enfermedades, malos olores y proliferación de fauna nociva, se depositaran en contenedores con tapa hermética y retirarán los residuos domésticos de manera periódica.

II.7. Medidas de Seguridad.

Para la población en general, serán colocados letreros alusivos al desarrollo en construcción con las leyendas: "precaución maquinas trabajando", "no tirar basura". También existirán recipientes para residuos debidamente identificados.

Durante la operación del proyecto, se contará también con señales alusivas a situaciones de riesgo, prohibitivas, restrictivas e informativas.



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

La Construcción de un camino, surge de la necesidad de integrar y apoyar el desarrollo de los habitantes del municipio de San Francisco Tlapancingo, a través de este camino, permitirá la disminución de los tiempos de recorrido y facilite el desplazamiento de personas y el transporte de productos, fortaleciendo con ello el arraigo en las localidades y otorgue mayor seguridad a los usuarios de las poblaciones que con ello se benefician.

Con base en lo anterior se ha consultado la normatividad existente en materia ambiental, la cual establece los lineamientos técnicos, normas y criterios que se recomienda aplicar al proyecto, durante sus etapas de preparación, construcción y operación del camino, así como su mantenimiento.

Este capítulo tiene como finalidad analizar el grado de concordancia entre las características y alcances del proyecto con respecto a los diferentes instrumentos normativos y planeación, así como identificar los componentes y elementos ambientales más relevantes para asegurar la sustentabilidad del área que se encuentre relacionados con el proyecto y que se encuentran regulados por la normatividad ambiental.



Figura. Pirámide normativa de Kelsen (1958) aplicada a la Jerarquía de Normas Ambientales.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

La Ley fundamental de nuestra nación, a partir de la cual se derivan las diversas Leyes temáticas, establece los principios básicos que deben de orientar el desarrollo de la Nación, en este sentido, el análisis de concordancia del proyecto con la Carta Magna permite identificar si en éste se observan los lineamientos que orientan el sentir de la nación. A continuación se analizan los artículos de la *Lex Legum* que inciden en el proyecto y la forma en que el mismo cumple con ésta, de tal forma que de manera sencilla y muy precisa se determina la concordancia jurídica del proyecto.

NORMATIVIDAD	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p style="text-align: center;">CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS</p>	<p>ARTICULO 4 Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.</p>	<p>El proyecto cumple con este Precepto, toda vez, que para su desarrollo realiza las consideraciones ambientales pertinentes, a efecto de favorecer esta Garantía Individual, como se establecen en esta Manifestación de Impacto Ambiental.</p>
	<p>ARTICULO 27 La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.</p>	<p>Aplica al proyecto y éste cumple con lo establecido por el constituyente, toda vez que se está verificando con la normatividad ambiental aplicable al proyecto, así como la protección al medio ambiente.</p>

Como se puede observar en el cuadro anterior, al realizar el análisis de concordancia del proyecto con lo estipulado en la Carta Magna y que es aplicable al mismo, podemos concluir que en todo momento éste se apega y cumple con los preceptos contenidos.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), como instrumento rector de planeación del gobierno federal, tiene la finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que serán la base para el desarrollo y establecimiento de los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales. Este Programa tiene como premisa básica el *Desarrollo Humano Sustentable*, con lo cual se pretende lograr el desarrollo integral del país, este instrumento consta de cinco ejes rectores:

- I. Estado de Derecho y seguridad
- II. Economía competitiva y generadora de empleos
- III. Igualdad de oportunidades
- IV. Sustentabilidad ambiental
- V. Democracia efectiva y política exterior responsable

De manera general, el Proyecto expresa empatía con los objetivos y estrategias propuestas por el PND; asimismo, y dada la naturaleza del proyecto en mención, los ejes que muestran mayor vinculación son: a) Igualdad de oportunidades y, b) Sustentabilidad ambiental.

a) Igualdad de oportunidades

El desarrollo humano, eje rector del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, plantea ser alcanzado por todos y cada uno de los mexicanos sin excepciones de tipo étnico, religioso, social o de otra índole; para ello, el PND se basa en garantizar las condiciones para impulsar el desarrollo humano en igualdad de condiciones.

De tal manera que se busca "*Apoyar a la población más pobre a elevar sus ingresos y a mejorar su calidad de vida, impulsando y apoyando la generación de proyectos productivos*". De igual forma se menciona que "*Es necesario llevar a las comunidades más acciones en educación, en salud, en nutrición, en vivienda, así como obras de agua potable, drenaje, electricidad, CAMINOS, incluso teléfono para comunicar a las poblaciones distantes con las cabeceras municipales*".



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Para cualquier desarrollo y crecimiento de las comunidades se hace necesario las vías de comunicación, para el traslado de materias primas y productos de primera necesidad, como son las medicinas, la asistencia médica, los cuáles son de vital importancia en cada uno de los pueblos que se comunican y que de alguna manera se benefician directamente.

Por tal razón, la construcción de este camino viene a responder a esta necesidad, y claro está que a través de este pequeños y grandes poblados alcanzan un crecimiento y desarrollo buscando su beneficio común.

Así también el proyecto puede coadyuvar a la generación de empleos directos e indirectos, lo que podrá derivar en una mejora en la calidad de vida de los habitantes de la zona y poblaciones aledañas, mismas que exhiben cierta problemática migratoria debido a las condiciones de marginación que prevalecen en el estado de Oaxaca.

b) Sustentabilidad ambiental

Este eje se refiere a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras, en donde el medio ambiente se considera como uno de los elementos base de la competitividad y el desarrollo económico y social.

En el PND se menciona que: *"Es necesario que el desarrollo de nuevas actividades económicas en regiones rurales y semirurales contribuya a que el ambiente se conserve en las mejores condiciones posibles. Todas las políticas que consideran la sustentabilidad ambiental en el crecimiento de la economía son centrales en el proceso que favorece el Desarrollo Humano Sustentable"*. En este sentido el proyecto ha sido planeado de tal manera lograr una valoración óptima de los recursos naturales.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES FEDERALES APLICABLES

De acuerdo a la jerarquía de Kelsen, el cuerpo de Leyes de carácter Federal que inciden en el desarrollo del proyecto, se analizan a la luz de las particularidades del mismo, en relación con los lineamientos definidos en el articulado de cada una de ellas. El análisis que del cuerpo jurídico contenido en las leyes se hace en este apartado, permite determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene con las mismas, de tal manera que se sustenta el principio jurídico *Indultm á jure beneficium non est alicui auferendum*, (a nadie puede quitarse el beneficio que le concede el derecho), sustentando con ello la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto. A continuación se analizan particularmente los artículos de cada una de las Leyes que inciden en el proyecto, determinando de qué manera el proyecto cumple con lo estipulado en todos y cada uno de éstos.

LEYES FEDERALES

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Tiene como propósito establecer los lineamientos para la preservación y restauración del equilibrio ecológico así como la protección al ambiente, y el de promover un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Dentro de los instrumentos establecidos por ésta Ley y el cual es aplicable al proyecto, se encuentra la Evaluación del Impacto Ambiental, instrumento a través del cual se podrán identificar los impactos ambientales que ocasionará la obra, las condiciones a que se sujetará la ejecución de cualquier obra y/o actividad que se ubiquen en la zona y que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites máximos permisibles y las condiciones establecidas en las normas aplicables a este proyecto, para conservar y proteger al medio ambiente.

ARTICULO 1

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

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

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



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

El proyecto cumple con este artículo pues ya que durante su desarrollo, instrumentación y operación, ha considerado establecer medidas que permitan un mínimo impacto al ambiente. Es decir se ha integrado aspectos que permitan la sustentabilidad del mismo y con ello contribuyendo así a garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

Las actividades propuestas en el proyecto estarán sujetas a la normatividad ambiental a leyes y reglamentos y demás instrumentos aplicables que conforman el marco legal de operación del proyecto

ARTICULO 15

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

III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;

XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho;

El proyecto cumple con lo señalado en este artículo, ya que, con el objeto de asumir la responsabilidad que le corresponde para proteger el Equilibrio ecológico, el promovente ha desarrollado la manifestación de impacto ambiental. A través de la identificación de los impactos ambientales propios del proyecto, asume las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes. Con estos elementos se favorece y garantiza que la población, disfrute de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

ARTICULO 28.

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

El proyecto cumple con lo señalado en este artículo al desarrollar y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.

De igual forma, en esta MIA, se proponen las medidas conducentes para cumplir con lo establecido en las diversas disposiciones jurídicas Aplicables, asumiendo el compromiso de atender su cumplimiento en todas y cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

ARTICULO 30.

Enmarca que los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual debe contener, la descripción de los posibles efectos en los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra 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.

El proyecto cumple con lo señalado en este artículo, ya que, con el objeto de asumir la responsabilidad que le corresponde para proteger el Equilibrio ecológico, el promovente ha desarrollado la manifestación de impacto ambiental. A través de la identificación de los impactos ambientales propios del proyecto, asume las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes. Con estos elementos se favorece y garantiza que la población, disfrute de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

ARTICULO 134

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

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

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



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

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

El Proyecto se apega a lo establecido en este precepto, al considerar en todo momento el manejo adecuado de los residuos que genere en todas sus etapas de desarrollo.

Plan Estatal de Desarrollo sustentable 2004-2010

El plan estatal de desarrollo sustentable 2004-2010 establece que, las comunicaciones constituyen una condición básica para el desarrollo económico, impulsar el mejoramiento y la construcción de vivienda, mejorando de las condiciones de vida y el desarrollo cultural de los pueblos. Para ello plantea las siguientes estrategias:

- Mejorar los tramos carreteros con mayor aforo en zonas prioritarias para el desarrollo económico, ampliando y modernizando los tramos interregionales de mayor tránsito vehicular y la construcción de los libramientos en las principales ciudades y centros turísticos.
- Construyendo los caminos rurales necesarios para integrar al desarrollo regional sustentable a las comunidades rurales, con medidas que minimicen o eviten el impacto nocivo a los ecosistemas y el medio ambiente.
- Concertar recursos para concluir obras en proceso y promover la participación del sector privado en el inicio de los nuevos ejes carreteros.

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Oaxaca

El Plan Estatal de Ordenamiento Territorial (PEOT) se concluyó en diciembre de 2004; sin embargo a la fecha no se encuentra disponible para consulta externa, y no ha sido publicado por el Gobierno del Estado de Oaxaca, motivo por el cual dicho ordenamiento no es vinculante con el Proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

REGLAMENTOS FEDERALES

Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto ambiental

El Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece en el artículo 5° del Capítulo II, establece que en términos de las Vías Generales de Comunicación, que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades requerirán previamente la autorización de la Secretaría, en materia de impacto ambiental.

El proyecto cumple con lo señalado en este artículo al desarrollar y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.

De igual forma, en esta MIA, se proponen las medidas conducentes para cumplir con lo establecido en las diversas disposiciones jurídicas aplicables, asumiendo el compromiso de atender su cumplimiento en todas y cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

Con ello se identifican los impactos ocasionados por el proyecto y se establecen las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes. Con esto el promovente del proyecto, asume los compromisos de proteger el medio ambiente y favorecer el desarrollo sustentable.

Las normas oficiales mexicanas (NOM's) como instrumento normativo en materia de impacto ambiental, establecen requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse para el aprovechamiento de los recursos naturales. Asimismo las (NOM's) desempeñan un papel esencial en la generación de una atmósfera de certidumbre jurídica y promueven el cambio tecnológico con la finalidad de lograr una protección más eficiente del medio ambiente.

Para el presente proyecto se han evaluado los procesos involucrados en las etapas del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la operación misma. A continuación se citan las (NOM's) que inciden en la regulación del mismo.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

NOM-059-SEMARNAT-2001, que establece los criterios de protección ambiental a especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y establece especificaciones para su protección.

NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición

N-CTR-CAR-1-01-001/00. Contiene los aspectos a considerar en la ejecución del desmonte para carreteras de nueva construcción.

N-CTR-CAR-1-01-002/00. Contiene los aspectos a considerar en la ejecución del despalme para carreteras de nueva construcción.

N-CTR-CAR-1-01-003/00. Contiene aspectos a considerar en la construcción de cortes para carreteras de nueva construcción.

N-CMT-1-01/02. Contiene los requisitos de calidad de los materiales que se utilicen en la construcción de terraplenes.

NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

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

NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condición de seguridad

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

NOM-024-STPS-2001, vibraciones-condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo

NOM-011-STPS-2001. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

En la elaboración de esta MIA fue asumido el concepto de Sistema Ambiental Regional como: *el espacio geográfico, finito y cartografiable, definido con base en las interrelaciones de sus componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos, caracterizadas por la uniformidad, la continuidad y la estabilidad de sus factores ambientales más conspicuos*”, en consecuencia y para los objetivos de la integración de una MIA, su delimitación únicamente sigue criterios operativos, dado que no es posible establecer límites a los procesos ecológicos que caracterizan a un Ecosistema, tratando así de obtener una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas presentes en un espacio geográfico determinado y que conforman el sistema ambiental en el cual se insertará el proyecto.

Cabe puntualizar que la descripción del área o zona de estudio, se restringe al espacio donde las actividades asociadas al proyecto inciden en las dinámicas ecológicas, por una parte por afectación directa o por interferencia, considerando la facilidad de movimiento o desplazamiento de las especies que allí ocurren, la delimitación de los diferentes tipos de vegetación y de las barreras artificiales o naturales existentes.

Tomando estos criterios, se puede decir que las condiciones de conservación de los ecosistemas en el ámbito regional son adecuadas, lo que permite de una manera sencilla extrapolar muchos de los elementos bióticos que en ellas ocurren a través de la información obtenida en el ámbito local. De esta



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

manera, las descripciones en el ámbito local (área de trabajo), se limitan a los ecosistemas y regiones prioritarias próximas.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Climatología

Para realizar la caracterización climática de un lugar determinado, se requiere la integración de información referente a temperatura, la cantidad de lluvia que se deposita en ese lugar así como su distribución a lo largo del año, estas se encuentran agrupados en diferentes tipos de clasificaciones, para este estudio se toma la clasificación propuesta por Koppen, modificado por E. García (1988). El tipo de clima que se reporta por la zona de estudio es semicálido subhúmedo y cálido subhúmedo. La temperatura oscila entre un rango de 21°C a 23°C reportando una temperatura media anual de 22°C.



■ Cálido subhúmedo

■ Seco y semiseco



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Templado subhúmedo

Templado húmedo

Cálido húmedo

Asimismo en el verano es cuando se tiene la mayor ganancia de energía, teniéndose las temperaturas máximas en julio y agosto, con el retraso respecto al movimiento aparente del sol hacia el Trópico de Cáncer. Desde septiembre la temperatura se ve amortiguada con el aumento de la precipitación por la influencia ciclónica. Este descenso continúa paulatinamente por la pérdida de energía debida al desplazamiento aparente del sol hacia el Hemisferio Sur hasta alcanzar los mínimos en los meses de diciembre y enero cuando se presenta la circulación invernal.

Es en marzo y abril cuando el continente alcanza mayor grado de calentamiento, la circulación invernal comienza a cambiar. Esto permite que el gradiente de presión meridional del nivel medio de la troposfera se debilite y los vientos del Oeste pierdan intensidad.

La marcha anual de la temperatura muestra una curva típica con un máximo térmico coincidente con la posición del sol durante el verano. Hay un almacenamiento creciente de energía desde la estación de invierno. El progresivo avance del sol hacia el hemisferio Norte determina ganancias térmicas continuas como lo muestran los datos de radiación solar que coinciden con el período de calentamiento de enero a julio y, por lo tanto, en las estaciones meteorológicas se presentan en este último mes el máximo térmico y el máximo de radiación solar. A partir de aquí la temperatura queda sujeta a modificaciones provocadas por la invasión de masas de aire frío y húmedo.

El comportamiento general de las precipitaciones está dado por la influencia de la circulación general de la atmósfera durante el año. De modo que las lluvias registradas en los primeros meses del año están dadas por la entrada de los "Nortes" al país, que producen lluvias ligeras o moderadas en estos meses. Al igual que en una amplia superficie del estado, la distribución de la lluvia es modal o bimodal y su ocurrencia es en verano, debido a que ésta se inicia generalmente a mediados de mayo y termina en la primera quincena de octubre (concentrándose en esta temporada el 90 o 95% de la precipitación total anual); durante esta época los vientos alisios del hemisferio norte pasan por el Golfo de México, en donde



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

recogen humedad, que depositan posteriormente en forma de lluvias abundantes. El mes más lluvioso es junio, seguido de los meses de julio, septiembre y finalmente agosto.

En invierno los alisios se debilitan, se hacen descendentes y secos, por lo que en la época fría del año deja de llover. No obstante es ocasional la invasión de "nortes" que, por haber adquirido suficiente profundidad, son capaces de tramonar barreras montañosas y producir alguna precipitación de tipo frontal en la zona. Para que ocurra la precipitación, es indispensable la presencia de aire húmedo; si el aire es demasiado seco la precipitación puede desprenderse de una nube pero nunca llegará a la tierra. De tal manera que diciembre es el mes más seco, seguido por febrero y ocasionalmente marzo.

Evaporación

Este parámetro tiene relevancia pues el agua que cae de la lluvia, se infiltra para la recarga de acuíferos, escurre en ríos y arroyos o se evapora. Si la evaporación es mayor que la precipitación hay un déficit de humedad en el suelo que impide en ocasiones el buen desarrollo de la vegetación herbácea y de cultivos.

La evaporación media anual reportada es de 700 mm, mientras que la lluvia registrada es de 1,000 mm, notándose que no hay un déficit de humedad en la zona.

B) Geología y Geomorfología

Oaxaca es uno de los estados de la república mexicana con mayor variedad geológica. En sus montañas y valles se pueden observar los diferentes tipos de rocas que componen su sustrato.

Las rocas que se encuentran en el estado se han formado bajo diferentes condiciones: las rocas ígneas que son el resultado de la cristalización del material fundido que proviene del interior de la tierra. Rocas sedimentarias, que se forman en la superficie a partir de la acumulación de fragmentos desprendidos de otras rocas o por precipitados químicos de minerales.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Un tercer tipo y el más abundante es el de las rocas metamórficas que se originan cuando las rocas previamente formadas son enterradas a niveles profundos de la corteza donde la temperatura y presión las transforma cambiando su estructura mineral y composición.

Las rocas que constituyen la corteza terrestre en la zona de estudio son las siguientes:

Clase	Tipo	Era
Ignea extrusiva	Volcanoclástica	Cenozoico
Sedimentaria	Caliza	Mesozoico

Fisiográficamente la zona de estudio se encuentra dentro de la provincia Sierra Madre del Sur, subprovincia Cordillera costera del sur.

Al este del municipio de San Francisco Tlapancingo atraviesa una cadena de montañas, la que corre de sur a norte y forma el cerro de la Cruz Pintada. Esta cordillera es la de Coycoyan del distrito de Juxtlahuaca, que va a unirse con el ramal que cruza por los terrenos de Silacayoapam en el cerro Reparo del Lobo, el cual dirige su curso para Yucuyachi y Tamazula.

El rango de elevaciones va desde los 1,500 m.s.n.m. hasta los 2,000 m.s.n.m.

Así mismo también se presentan deslizamientos de suelo y materiales rocosos en las pendientes inclinadas, manifestándose fundamentalmente en las áreas de los cerros y lomeríos del territorio y su desencadenamiento está asociado a la ocurrencia de los eventos perturbadores de origen hidrometeorológico y geológico y a las alteraciones que introduce el hombre en el medio natural.

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

México se encuentra dividido en cuatro zonas sísmicas (ver figura). Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

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

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



c) Edafología

El suelo es uno de los recursos más importantes para el desarrollo sostenible de los ecosistemas naturales y antropogénicos (Dumanski et al. 1998). Es un recurso natural de vital importancia para la



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

humanidad dado que es el sustrato que soporta las actividades agrícolas, pecuarias y forestales así como la infraestructura urbana, de caminos y de depósito (Siebe et al. 2003). La cartografía edáfica de INEGI (1982-1988) registra para Oaxaca 16 unidades de suelo; Acrisol, Arenosol, Cambisol, Castañosem, Feozem, Fluvisol, Gleysol, Lltosol, Luvisol, Nitosol, Planosol, Regosol, Rendzina, Solonchak, vertisol y xerosol. Sin embargo tomando en cuenta la clasificación mundial (FAOISRIC-ISSS, 1998; Soil Survey Staff, 1999), la lista de suelos de Oaxaca podría incluir Calsisoles, Plintisoles, y Umbrisoles.

Las principales unidades de suelos presentes en la región, son las siguientes:

Feozems.- El término Feozem deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica.

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

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

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

Rendzinas. Son suelos con un horizonte orgánico que reposa directamente sobre la roca madre caliza, originándose a una altitud normalmente superior a los 1.700-1.800 m, siendo suelos típicos de altas montañas calizas, sobre los que se desarrollan sabinares, pinares, piornales densos y a veces bosques de áceres y espinares. Son muy oscuros y grumosos, fácilmente erosionables por la acción hídrica o eólica.

Litosoles. Son suelos poco evolucionados, siendo el horizonte orgánico (A) inferior a 10 cm. Se trata, por tanto, de una ligera capa de materia orgánica que se asienta directamente sobre la roca madre, que suele ser de tipo calizo o dolomítico. Son suelos muy pedregosos y dominan en zonas altas y rocosas de elevada pendiente, con fuertes procesos erosivos. Es la unidad típica de las grandes cordilleras y



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

~~soportan una vegetación con baja densidad y cobertura, generalmente matorral bajo y pinares muy dispersos.~~

Regosoles. El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra.

Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina.

Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.

El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad.

Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

Grado de erosión del suelo.

Entendida como erosión la destrucción gradual de un suelo por agentes físicos (golpeteos y arrastres), y químicos (disoluciones), debemos admitir que grandes zonas del estado se encuentran sujetas a un proceso erosivo en mayor o menor grado. Las causas de esa erosión son múltiples, pero en general obedecen al mal manejo del suelo y a la destrucción ya sea intencional o accidental, de la vegetación, al pastoreo excesivo y a la tala inmoderada y sin resiembra de los bosques.

En el SAR la mayor parte de los suelos presentan una erosión ligera, (con el 10 al 20% erosionado).

D) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

El sistema hidrológico oaxaqueño es tan complicado y extenso como el orográfico, con el cual está muy interrelacionado, porque los sistemas montañosos del estado dan origen a una intrincada red de ríos, la cual corre tanto hacia el golfo de México (vertiente del Golfo) como al océano pacífico (vertiente del pacífico).



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

En general, las cuencas hidrográficas de la vertiente del pacífico tienen una pendiente mayor que las del Golfo. En las dos vertientes encontramos ocho regiones hidrológicas, formadas por 14 cuencas (4.37% del total nacional) y 68 subcuencas que cubren una superficie mayor a 93 319 Km² (Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e informática, 1995).

En particular la zona de estudio pertenece a la región hidrológica:

REGIÓN	CUENCA	SUBCUENCA
Balsas	R. Tlapaneco	R. Coycoyan

La superficie del municipio es regada por uno de los afluentes del río Chiquito, el cual corre de sur a norte.

Según el INEGI, se pueden tener dos tipos de unidades geohidrológicas, con base a las características físicas de las unidades litológicas y a su comportamiento en el subsuelo: material consolidado (rocas) y material no consolidado (sedimentos) con posibilidades (permeabilidades) altas, medias y bajas.

En cuanto a la hidrología subterránea las unidades geohidrológicas se determinaron con base al análisis de las características físicas de los materiales consolidados y no consolidados para determinar sus posibilidades de obtener agua o no.

La zona de estudio se ubica sobre la unidad correspondiente a:

Unidad de material consolidado con posibilidades bajas. Se agrupan en ella rocas metamórficas, sedimentarias y extrusivas que por su origen, escaso fracturamiento y baja porosidad limitan en alto grado la circulación del agua. Dichas rocas se distribuyen en las llanuras, pero dominan sobre todo en los sistemas serranos.

IV.2.2 Aspectos bióticos

Vegetación terrestre y/o acuática.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

En el SAR se ubican cuatro tipos de vegetación que son: Pastizal Inducido, Agrícola de temporal, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia.

Bosque de Encino-Pino

Esta comunidad se caracteriza por estar conformada por diferentes especies del genero *Quercus* y *Pinus*, con dominancia de los primeros, situándose como categoría a parte debido a las extensiones que ocupan en los sistemas montañosos de Oaxaca, se localiza en altitudes de 300-2500 m en donde predomine el clima Cw2. son comunes encontrar especies como *Quercus castanea*, *Q. crassifolia*, *Q. elliptica*, *Q. obtusata*, *Q. laurina*.

Agricultura: se incluyen bajo este rubro todos aquellos conceptos referentes al uso que el hombre de a los suelos al dedicarlos a actividades agrícolas. La clasificación se hace teniendo en cuenta primero, la disponibilidad de agua para los cultivos y considerando también en el caso de la agricultura de temporal, si es permanente o nómada.

Agricultura de Temporal: Se clasifica como tal a la agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia. Estas áreas pueden dejarse de sembrar algún tiempo, pero deberán estar dedicadas a esa actividad por lo menos en el 80% de los años de un periodo dado.

Pastizales: se incluyen bajo este concepto, aquellas áreas con vegetación fisonómicamente dominante es la graminoide, pudiendo encontrarse asociada a otros tipos de vegetación.

Pastizal Inducido: Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original que lo dominaba. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmontes de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se inundan con frecuencia.



Selva Baja Caducifolia

El estrato arbóreo normalmente mide de cuatro a 12 m de altura y con pérdida de hojas durante un periodo de seis meses, aproximadamente. Los troncos de los árboles son generalmente cortos, torcidos y ramificados cerca de la base, o por lo menos en la mitad inferior. Las selvas secas deben su nombre a que la mayor parte de las plantas que en ellas existen, pierden totalmente sus hojas durante una temporada el año (estiaje). Esta característica es muy contrastante con respecto a las selvas húmedas, cuya vegetación alcanza grandes alturas y se mantiene siempre verde. La estacionalidad es un factor clave que determina los ritmos de vida de las plantas y los animales que en este tipo de selvas habitan. Normalmente la época de lluvia está comprendida entre los meses de julio a octubre, mientras que a finales del otoño es cuando empieza la intensa sequía, que ha de prolongarse durante los siguientes seis u ocho meses. Poco a poco, la pérdida de hojas pinta el panorama de café o gris, lo que hace más intenso el calor y seco el ambiente.

Es hasta los meses de abril y mayo, cuando esta selva cambia nuevamente su colorido. En este periodo, normalmente el más seco del año, se da el proceso de floración y el paisaje se pinta de diferentes tonalidades, con las flores blancas de los cacahuates (*Ipomea murucoides*), las amarillas de la "primavera" o macuil (*Tabebuina donell-smithi*), las rosa-moradas del macuil arroyero (*Tabebuina rosea*), entre otras (Ceballos, 1996). Una vez declarada la lluvia (de julio a octubre), el paisaje cambia a verde. El cambio de tonalidad y vitalidad en esta temporada es tan repentino, que sigue asombrando a propios y extraños. Las selvas secas son reconocidas por los expertos con diferentes nombres: selva baja decidua (Miranda y Hernández, 1963), selva baja caducifolia (Miranda y Hernández, 1963), bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978) o bosque seco (comunidad internacional). Entre los árboles más comunes se encuentran: cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*), palo de arco (*Apoplanesia paniculata*), papelillo (*Bursera simaruba*), palo iguanero (*Caesalpinia eriostachys*), pochote (*Ceiba aesculifolia*),



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

~~panicum (*Cochlospermum villosulum*), ciruelo (*Spondias purpurea*), *Conocladia engeliana*, *Cyrtocarpus jatrophiifolius*, *Lonchocarpus coarctatus*, *Guetarda elliptica*, *Lysiloma microphyllum*, entre otras.~~

Se presenta a continuación, un listado de plantas que se reportan en la zona de estudio obtenido mediante la visita de campo, comentarios de la gente de la zona y por medio de la consulta de la revisión bibliográfica

Pino chino	<i>Pinus lelophylla</i>
Pino Hortiguillo	<i>Pinus lawsonii</i>
Pino Prieto	<i>Pinus oocarpa</i>
Pino Oaxacano o Chalmite	<i>Pinus oaxacana</i>
Pino real	<i>Pinus montezumae</i>
Encino roble	<i>Quercus castanea</i>
Encino cuero	<i>Quercus rugosa</i>
Encino prieto	<i>Quercus crassifolia</i>
Encino de asta	<i>Quercus acutifolia</i>
Encino rojo	<i>Quercus conspersa</i>
Encino naxis	<i>Quercus magneolifolia</i>
Encino roble-blanco	<i>Quercus caudicans</i>
Encino cucharillo	<i>Quercus urbanii</i>
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>
Huizache	<i>Acacia schaffneri</i>
Huizache	<i>Acacia cymbispina</i>
Guaje liso	<i>Leucaena leucocephala</i>
Guaje de vaina	<i>Leucaena esculenta</i>
Guamuchil ó Huamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>
Tepeguaje	<i>Lysiloma acapulquense</i>
Chaperna	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>
Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>
Navajita banderilla	<i>Boutelova curtispindula</i>
Navajita	<i>Boutelova gracilis</i>
Zacate amargo	<i>Setaria geniculata</i>



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Zacatón de raíz	<i>Muhlenbergia macrooura</i>
Guanacastle	<i>Enterolobium cyclocarpun</i>
Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Amate	<i>Ficus spp</i>
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>
Nopal	<i>Opuntia spp</i>

Vegetación en estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Ninguna de las especies registradas en el sitio del proyecto se encuentran dentro de la categoría de extinción o amenazada que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

B) FAUNA

Para la elaboración del listado de Vertebrados que se localizan en la zona de estudio. Se realizaron caminatas a lo largo de la zona, observando aves y buscando huellas y rastros de mamíferos. Así como pláticas y comentarios con gente de la región, además de la revisión bibliográfica consultada.

Se registró cualquier avistamiento directo de fauna silvestre, dentro del área de estudio y su área de influencia; adicionalmente se registró cualquier evidencia indirecta que indica la presencia de fauna silvestre en la zona tales como huellas, excretas, nidos, madrigueras, desechos de alimentación, restos y rastros característicos de algunas especies lo que permite conocer la presencia del animal. Es importante resaltar que en el caso de los mamíferos cada especie posee una huella distintiva.

La taxonomía de las especies se validó siguiendo los trabajos de Ramirez-Pulido (2005) para mamíferos, y para las aves se consultó la clasificación que utilizó Brinford C. (1989). y Michael A. Patten (2000); además de la consulta de ITIS (Integrated taxonomic information system).

<u>NOMBRE COMÚN</u>	<u>NOMBRE CIENTÍFICO</u>	<u>ESTATUS</u>
Coyote	<i>Canis latrans</i>	
Tlacuache	<i>Didelphys virginiana</i>	
Armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>	
Zorrillo	<i>Mephitis mephitis</i>	
Tejón	<i>Meles meles</i>	
Rata	<i>Rattus rattus</i>	



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Mapache	<i>Procyon lotor</i>	
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	
Paloma	<i>Columba livia</i>	
Tórtola	<i>Columbina inca</i>	
Gavilán	<i>Buteo niditus</i>	
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	
Calandria	<i>Icterus parisorum</i>	
Gorrión mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	
Codorniz	<i>Callipepla californica</i>	
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	

ESPECIES INCLUIDAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2001

Ninguna de las especies registradas se encuentran dentro de la categoría de extinción o amenazada que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

IV.2.3 Paisaje

Como dicen Díaz Pineda y otros, el paisaje es la percepción plurisensorial de un sistema de relaciones ecológicas. Es decir, el complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de rocas, agua, aire, plantas y animales. Pero además, es el escenario de las actividades humanas, por tanto determina de alguna manera las costumbres de los habitantes de una zona.

La interpretación del paisaje depende de la percepción del entorno. Según esto, el paisaje es diferente dependiendo de la persona que lo percibe. La **percepción** tiene una serie de elementos básicos, que son: **Paisaje** (composición de formas naturales y antropicas) **Visibilidad**, **Observador** e **Interpretación**. En general, el hombre percibe el medio a través de la vista, sin embargo otras características, como el olor, los sonidos y el silencio.

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales. Uno considera el paisaje total, e identifica a éste con el conjunto del medio, contemplándolo como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire) y vivos (plantas, animales y hombre) del ambiente. Otro considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

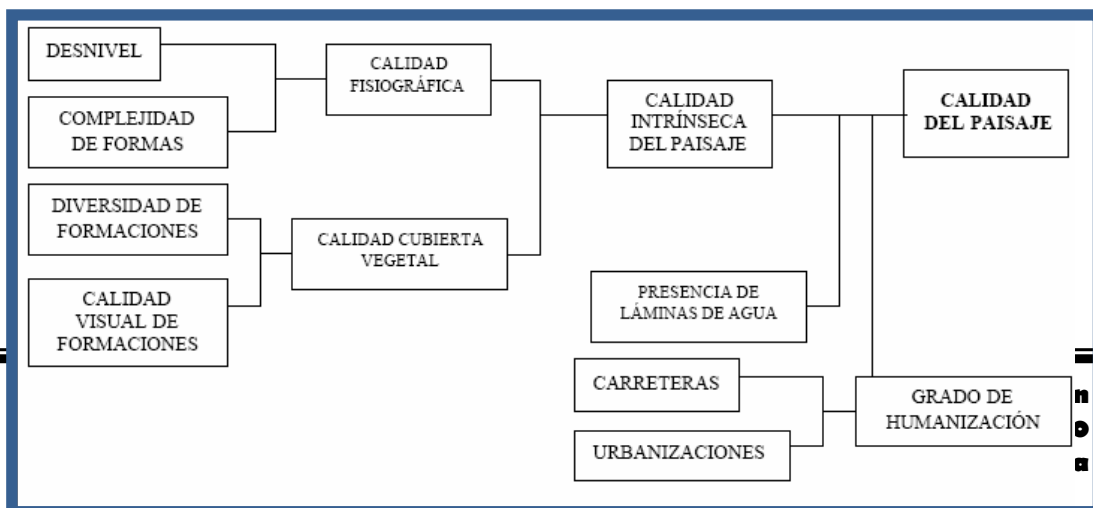
Calidad visual del paisaje

Por calidad del paisaje, como valor intrínseco del mismo, podemos entender al conjunto de características, visuales y emocionales, que califican su belleza. Blanco, en 1979, entendía por calidad de un paisaje "el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve".

Esta definición del concepto de calidad visual del paisaje impone un alto grado de subjetividad a la hora de su medida, dado que la belleza se aprecia y reconoce de forma distinta y en mayor o menor grado según los observadores. Para Polakowski (1975), la percepción de la belleza de un paisaje es un acto creativo de interpretación por parte del observador. De esta forma, aunque los distintos autores suelen coincidir en los factores que influyen en la calidad visual de un paisaje surgen grandes diferencias al establecer la organización del análisis que pueda medir el valor relativo de cada uno y su papel en la composición total.

Se han considerado cuatro variables para evaluar la calidad visual: fisiografía, vegetación, presencia de láminas de agua y grado de humanización. Las dos primeras, por su carácter extensivo, nos permiten establecer un primer valor de calidad, que podemos llamar calidad intrínseca del paisaje. Este valor será matizado en función de las otras dos variables, que añaden (en el caso de la presencia de láminas de agua) o restan (según el grado de humanización) calidad al paisaje.

Estas cuatro variables han sido integradas siguiendo el esquema metodológico que se presenta.





Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

El resultado de la aplicación de este modelo permite clasificar cada una de las unidades de paisaje en función de su calidad paisajística, estableciéndose 5 clases de calidad del paisaje, donde la clase 1 representa el menor valor de calidad y la clase 5 el mayor valor de calidad.

Calidad Visual:

- Muy baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta

Fragilidad visual del paisaje

El concepto de Fragilidad Visual, también designado como vulnerabilidad, puede definirse como “la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre el mismo” (Cifuentes, 1979), dicho de otra forma la fragilidad o vulnerabilidad visual sería “el potencial de un paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas. La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad.

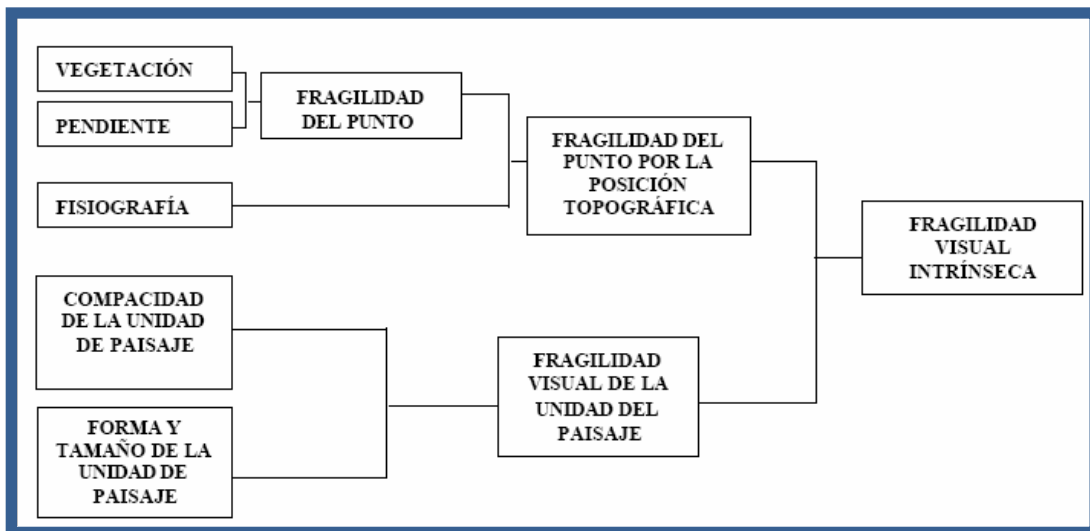
Calidad y fragilidad son conceptos complementarios, de forma que todo estudio de visibilidad debe abarcar ambos conceptos. A pesar de esto existe una diferencia esencial en ellos; así, mientras la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se pretende desarrollar. Sin embargo, cuando el objetivo, como en este caso, es proporcionar un marco global para la toma de decisiones, la fragilidad debe tomar también carácter genérico y considerarse como fragilidad intrínseca.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

A la hora de evaluar la fragilidad visual se han utilizado los siguientes factores: vegetación y usos del suelo, pendiente, fisiografía, forma y tamaño de la unidad de paisaje, y compacidad de la unidad de paisaje.

Modelo para la evaluación de la Fragilidad intrínseca del paisaje.



Fragilidad Visual:

- Muy baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta

Visibilidad



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

La mayor parte de los estudios encaminados al análisis visual del paisaje conceden gran importancia a la determinación de las áreas de visibilidad desde los distintos puntos de observación. En nuestro caso, entendemos por visibilidad aquellas zonas visibles desde los denominados “miradores” humanos (núcleos urbanos, carreteras, otras áreas frecuentadas por el hombre).

Visibilidad:

- Muy baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta

La integración de variables paisajísticas complejas, como la calidad visual, fragilidad visual y visibilidad, supone un importante reto, más aún, cuando tiene cada una de estas variables una finalidad en sí misma.

La calidad, fragilidad y visibilidad son variables que por sí solas tienen un valor para la planificación y gestión del paisaje, siendo importante disponer de la información que cada una de ellas aporta, de lo cual se concluye lo siguiente:

Fragilidad Visual: 40 %

Calidad Visual: 40 %

Visibilidad: 42 %

1.- Muy baja	0%-20%
2.- Baja	21%-40%
3.- Media	41%-60%
4.- Alta	61%-80%
5.- Muy alta	81%-100%

La valoración de la fragilidad y calidad visual y el análisis de visibilidad, permiten conocer cómo afectará una determinada actividad a la contemplación del paisaje y, sobre todo, determinar qué valor tiene para un fin de protección.

IV.2.4 Medio socioeconómico



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Descripción del medio socioeconómico del municipio de San Francisco Tlapancingo.

Identificación geográfica

El siguiente cuadro muestra la ficha de identificación geográfica del municipio de San Francisco Tlapancingo.

Identificación geográfica de San Francisco Tlapancingo

Identificación Geográfica	
Clave de la entidad Federativa:	20
Nombre de la entidad:	Oaxaca
Nombre del municipio:	San Francisco Tlapancingo
Superficie del municipio	162.03 Km cuadrados

Población de San Francisco Tlapancingo

Población municipio			
	Hombres	Mujeres	Total
1980			1,503
1990	727	745	1,472
1995	827	861	1,688
2000	970	1,094	2,064
2005	593	642	1,235

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, el municipio cuenta con un total de 1,235 habitantes.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Densidad del municipio

1980	13.09	Hab/Km2
1990	12.82	Hab/Km2
1995	14.70	Hab/Km2
2000	17.97	Hab/Km2
2005	10.75	Hab/Km2

Grupos de edad 2005

0 a 14 años	541
15 a 59 años	563
De 60 años y más	130
De 65 años y más	97

% de Población del municipio con respecto al estado

1980	0.06%
1990	0.04%
1995	0.05%
2000	0.06%
2005	0.03%

Grupos Étnicos



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

De acuerdo a los resultados que presentó el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, en el municipio habitan un total de 590 personas que hablan alguna lengua indígena.

Religión

Al año 2000, de acuerdo al citado Censo efectuado por el INEGI, la población de 5 años y más que es católica asciende a 1,678 habitantes, mientras que los no católicos en el mismo rango de edades suman 50 personas.

INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES

Educación

Se cuenta con una escuela de nivel preescolar, 2 centros de castellanización, 3 primarias bilingües, una primaria federal y una secundaria técnica.

Salud

El municipio cuenta con atención médica por parte de la clínica del I.M.S.S.- Solidaridad.

Abasto

El municipio cuenta con mercado municipal en el que se comercializan sus productos de primera necesidad.

Deporte

Se cuenta con una cancha de básquetbol y una de voleibol.

Vivienda

De acuerdo a los resultados que presentó el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, en el municipio

existen un total de 248 viviendas de las cuales 247 son particulares.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Medios de Comunicación

Los medios de comunicación más importantes en el municipio son: Dos casetas telefónicas y las señales de los canales de televisión 2 y 5 vía Sky.

Vías de Comunicación

El municipio cuenta con camino de terracería y brechas que van de Silacayoapam a San Martín Zacatepec.

ACTIVIDAD ECONÓMICA

Población Económicamente Activa por Sector

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 343 personas, de las cuales 341 se encuentran ocupadas.

Participación económica 2000

Población Económicamente Activa	343
PEA Ocupada	341
PEA desocupada	2
PEA No especificada	9
Población Económicamente Inactiva	903
Tasa de participación económica	27.44%
Tasa de ocupación	99.41%
Población económicamente inactiva estudiante	123
Población económicamente inactiva dedicada al hogar	492



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Sectores de Actividad

		Representa de la población ocupada
Sector Primario	272	76.76%
Sector Secundario	23	6.74%
Sector terciario	36	10.55%

PEA Ocupada por sector de actividad 2000

Sector Primario		
Agricultura, Ganadería y Pesca	272	79.76%
Sector Secundario		
Minería	0	0.00%
Industria Manufacturera	11	3.22%
Energía eléctrica y agua	0	0.00%
Construcción	12	3.51%
Sector Terciario		
Comercio	7	2.05%
Transporte y comunicaciones	2	0.58%
Servicios financieros	0	0.00%
Actividad gobierno	1	0.29%
Serv de esparcimiento y cul.	0	0.00%
Servicios profesionales	0	0.00%



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Serv. Inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles	0	0.00%
Serv. Restaurantes y hoteles	5	1.46%
Otros excepto gobierno	12	3.51%
Apoyo a los negocios	0	0.00%
Servicios educativos	8	2.34%
Servicios de salud y asist soc.	1	0.29%

Situación en el trabajo 2000

Ocupación como empleado u obrero	18	5.27%
Ocupación como jornalero o peón	14	4.10%
Trabajando por cuenta propia	247	72.43%
Patrón, negocio familiar no especificado	62	18.18%

Población que trabaja

Hasta 32 hrs. Semanales	32
De 32ª 40 hrs. Semanales	44
De 41 a 48 hrs. semanales	113

Población con menos de un salario mínimo	15	4.39%
Población con más de 1 y hasta 2 salarios mínimos	80	22.46%
Población con más de 2 y hasta 5 salarios mínimos	12	3.51%
Zona Económica del Gobierno Federal 1		
Área geográfica para salarios mínimos C		



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Marginación

	1980	1990	1995	2000
Grado de marginación	11.370	1.333	1.307	1.281
Índice de marginación	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTO
Lugar a nivel nacional	1,045	254		270

ATRATIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS

Monumentos Históricos

Cuenta con un templo construido en canto y cal.

Fiestas, Danzas y Tradiciones

Fiestas Populares

Fiesta de San Francisco de Asís; se celebra el día 4 de octubre.

Música

De viento y violines que tocan chilenas.

Artesanías



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

~~Elaboración de mezcal y sombreros de tejidos de hule y palma.~~

Gastronomía

Mole de guajolote, pozole, aguardiente y mezcal.

GOBIERNO

Principales Localidades

La cabecera municipal es San Francisco Tlapancingo. Las localidades de Mayor importancia son Guadalupe Nogales y San Marcos Natividad, su actividad preponderante es la agricultura.

Caracterización del Ayuntamiento

- Presidente Municipal
- Un Síndico
- 8 Regidores

Descripción de la estructura sistema y función del sistema ambiental regional.

Con base en las características del medio abiótico, biótico y socioeconómico y su interacción determina que el sistema ambiental de la región se encuentra funcionando en armonía con las actividades primarias y secundarias que demandan las poblaciones, que cada vez hace más complejo este funcionamiento.

De hecho físicamente el sistema presenta un grado de deterioro ambiental incipiente, como la alteración y destrucción de diversos elementos que conforman el ecosistema, debido a diversos factores, entre los que se destacan el avance de la mancha urbana y de la frontera agrícola y pecuaria como el pastoreo, que con el tiempo va provocando deterioro progresivo y constante, así como la apertura de nuevas áreas de cultivos. Lo anterior, de no contar con una vigilancia y restauración de los elementos alterados este problema puede llegar a convertirse en una situación crítica.

Lo antes anotado en términos generales, así como el fomento de otras acciones estratégicas, pueden incidir favorablemente para revertir los efectos adversos que el cambio climático está provocando sobre los componentes ambientales y los núcleos poblacionales asentados en la región; ya que dichos efectos, expresados en alteraciones meteorológicas, se están presentando cada vez más en una creciente agresividad.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Finalmente, se enfatiza sobre el rezago y la marginalidad que destacan en los diferentes sectores sociales en la región, como problemas principales, debido primordialmente a que la mayor parte de los servicios e infraestructura solo existen en las poblaciones de mayor concentración urbana, hecho que hace que mucha de la población rural se desplace a estos centros o hacia estos polos en busca de empleo y satisfacer otras necesidades.

Es aquí donde cobra gran importancia el proyecto propuesto, ya que permitirá disponer de una infraestructura adecuada, especialmente en lo que toca a vías de comunicación, para el traslado de materias primas y productos de primera necesidad, como son las medicinas, la asistencia médica así como disminuir el rezago y la marginación regional, así mismo, en la mejora de su dinámica de producción y desarrollo regional.

Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas.

El sistema ambiental regional donde se localiza el proyecto, se considera en equilibrio a pesar de sus niveles de alteración, contaminación y destrucción que se ha dado en sus diferentes componentes; por lo que cualquier impacto que el proyecto pudiera generar, el sistema ambiental regional y del entorno del proyecto tienen aun la ventaja de poder ser asimilados por el mismo, sin que represente una alteración de algunos de sus elementos que pudiera reflejarse en una afectación significativa, o poner alguno de estos elementos en estado de vulnerabilidad o estado crítico que provoque a corto a mediano o largo plazo algún desequilibrio ecológico.

Respecto a la aceptación del proyecto por parte de la población, existe un pleno consenso, ya que de ello, esperan atraer mayores beneficios y servicios, debido a que se carece de una vía de comunicación adecuada y segura para la transportación de sus bienes y servicios; además de la generación de empleos que significa para estos la realización del proyecto.

Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Como ya se mencionó, en el sitio donde se ejecutará el proyecto, los componentes ambientales se encuentran en equilibrio, aunque ya modificados, sin embargo no constituyen una situación de emergencia ambiental.

IV.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Con base a la información recabada y detallada en el presente capítulo, se presenta el siguiente diagnóstico ambiental con el objeto de mostrar un comportamiento real del área de estudio.

El sistema ambiental regional que constituye el área de influencia del proyecto, presenta un ecosistema con sus elementos en un aparente y sano equilibrio. Sin embargo, de no planificar el desarrollo futuro de las principales poblaciones de la región, estas se convertirán en presiones de diversa índole sobre sus ecosistemas por el aumento de su demografía y cambios de vida socioeconómica, aunado a los cambios de uso de suelo que estos traerán y como consecuencia la destrucción del ecosistema. Hecho que tornara un deterioro evidente del capital ecológico e incremento de la vulnerabilidad del mismo, el cual puede llegar a impactar su equilibrio en forma irreversible.

Lo anterior hace que la región demande una mayor atención y fortalecimiento de programas municipales, estatales o federales, encaminados a la vigilancia, mejoramiento, fomento y aprovechamiento racional de las estructuras del sistema, de forma coordinada; tomando como base los sistemas de producción sustentable.

Las obras del proyecto no interrumpen el flujo de ningún río, arroyo u otro escurrimiento superficial en el área de estudio. Por otro lado, los arroyos de temporal que se localizan a lo largo del camino, tampoco serán afectados, en virtud de que el proyecto contempla la instalación y mantenimiento de obras de drenaje perpendiculares al trazo del proyecto que permitirán la continuidad de su flujo natural.

Por otro lado, es posible que el proyecto dificulte en cierta medida el flujo genético de las poblaciones vegetales y principalmente animales, ya que las especies con desplazamiento terrestre serán afectadas por el tránsito vehicular, el ruido, las luces de los vehículos, por lo que tenderán a alejarse del camino.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

No obstante, que las obras de drenaje podrán permitir el desplazamiento de algunos animales durante la temporada de sequía, el camino constituirá una barrera física que impedirá el desplazamiento natural de la fauna terrestre.

En términos generales, puede definirse que la zona se encuentra en un buen estado de conservación, que ha tolerado los efectos de las actividades humanas, sin efectos relevantes y se estima que su capacidad homeostática, tolera aún un importante crecimiento, que bien planeado y restringido es factible.

Construcción de escenarios futuros.

Los problemas del ambiente y los recursos naturales generan una preocupación creciente en las sociedades modernas. Debido a esto, se tiende a una mayor conciencia en la cultura de la conservación y preservación del ambiente, ya que de esta, depende la supervivencia y la calidad de vida de las generaciones presentes y venideras.

Un escenario en la zona de estudio es la pérdida de la cobertura de los recursos naturales generada por la destrucción de los hábitats y de sus comunidades, principalmente por prácticas agrícolas y pecuarias no sostenibles que han causado la pérdida de áreas de cobertura vegetal, fragmentaciones en el hábitat y la degradación del suelo, alterando las condiciones del medio ambiente.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS



AMBIENTALES.

En este capítulo se identificarán, se describirán y evaluarán los impactos ambientales provocados por el desarrollo del proyecto durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de las obras contempladas. El resultado de esta sección es la construcción del escenario resultante al introducir el proyecto en la zona de estudio. En el escenario ambiental actual (diseñado en el capítulo anterior), se insertará el proyecto, lo que permitirá identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes al ambiente y/o contribuirían en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

V.1. METODOLOGIA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El Impacto Ambiental (IA) puede ser definido (Sanz, 1991) como la alteración producida en el medio natural donde el hombre desarrolla su vida, ocasionada por un proyecto o actividad dados. El IA tiene una clara connotación de origen humano, dado que son las actividades, proyectos y planes desarrollados por el hombre, los que inducen las alteraciones mencionadas, las cuales pueden ser o bien positivas, cuando impliquen mejoramiento de la calidad ambiental, o bien negativas cuando ocurra la situación contraria.

Los IA se caracterizan por varios factores, los cuales son usualmente considerados - entre otros- en las técnicas de valoración de impactos (Sanz, 1991):

- Magnitud: calidad y cantidad del factor ambiental afectado.
- Importancia: condicionada por la intensidad, la extensión, el momento y la reversibilidad de la acción.
- Signo: si es benéfico +, o si es perjudicial -.

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia existente entre la situación del medio ambiente futuro modificado (proyecto ejecutado), y la situación del medio ambiente futuro tal y como éste habría evolucionado sin la realización del mismo, lo cual se conoce como alteración neta (Conesa, 1993).



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Dicha alteración se puede apreciar en forma gráfica en la Figura 1, en donde un factor cualquiera del ambiente es analizado, y para el cual, la distancia existente entre su evolución sin alteración y con ella, representa el impacto generado. La EIA admite varias aproximaciones en su definición, las cuales son interdependientes entre sí, estas son (Gómez, 1988):

- Aproximación conceptual: percibe la EIA como un proceso de análisis conducente a la formación de un juicio previo, lo más objetivo posible, acerca de la importancia que tienen los impactos generados por actividades desarrolladas por el hombre -proyectos- y las posibilidades existentes para su prevención de ocurrencia, o reducción a niveles aceptables.

- Aproximación administrativa: se enfoca la EIA como un procedimiento de carácter administrativo, que conduce a la aceptación, modificación o rechazo definitivo de un proyecto sometido a evaluación, con base en la incidencia que éste tenga en el medio.

- Aproximación técnica: entiende la EIA como un proceso analítico que busca identificar (relaciones causa-efecto), predecir (cuantificar), valorar (interpretar), prevenir, y comunicar (participación pública) el IA de un proyecto en caso de que éste sea ejecutado. De esta forma, la EIA desde la aproximación técnica, representa la herramienta fundamental para la toma de decisiones desde la esfera de la administración, o soporte para la aproximación administrativa.

El objetivo de la EIA es (Sanz, 1991) "formar un juicio previo, imparcial y lo menos subjetivo posible sobre la importancia de los impactos o alteraciones que se producen, y la posibilidad de evitarlos o reducirlos a niveles aceptables". De forma complementaria, puede afirmarse que la EIA tiene además como objetivos (SCI, 1993), la identificación, cuantificación y mitigación en forma preventiva o correctiva, de los diferentes impactos de una política, acción o proyecto en los casos siguientes:

- A distintas alternativas de un mismo proyecto o acción.
- A diferentes niveles de aproximación (estudios preliminares y estudios detallados).
- A diferentes fases de ejecución de un proyecto (preliminar, de construcción y de operación).

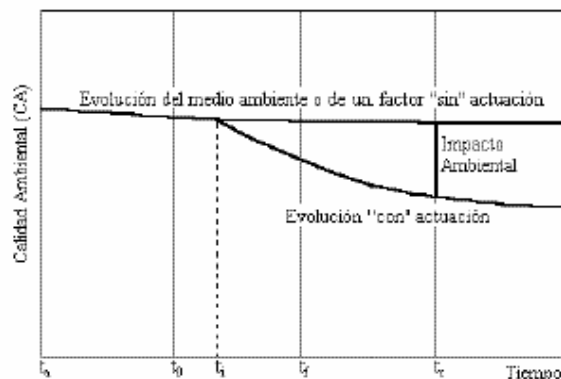


Figura 1. Impacto ambiental. t_a : momento actual, t_0 : momento de inicio de la acción t_i : momento de inicio del impacto t_f : momento de finalización de la acción t_c : momento de interés considerado. Fuente: Adaptado de Conesa (1993).



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Las siguientes, son algunas de las razones por las cuales se considera la EIA de primera importancia, como prerrequisito para la ejecución de cualquier proyecto o actividad enmarcada en el mismo (Conesa, 1993):

- Detener el proceso degenerativo
- Evitar graves problemas ecológicos
- Mejorar el entorno y calidad de vida humanos
- Ayudar a perfeccionar el proyecto
- Canalizar la participación ciudadana
- Aumentar la experiencia práctica a través de su control
- Generar conciencia ecológica
- Aumentar la demanda social como consecuencia del anterior

TIPOLOGÍA DE IMPACTOS

Conesa (1993, 1997) propone una clasificación de los impactos ambientales de mayor ocurrencia sobre el medio ambiente, diferenciándolos por su intensidad, por la variación de la calidad ambiental, por su extensión, persistencia, momento en que se manifiestan, por su capacidad de recuperación, por su periodicidad, y por la relación causa-efecto, entre otras. A continuación se relacionan algunos de estos tipos, de conformidad con lo propuesto por el autor.

Variación de la calidad ambiental.

Diferencia impacto positivo e impacto negativo, siendo este último aquel que representa efectos negativos por pérdida de valor paisajístico, estético, de productividad ecológica o aumentos de perjuicios por efectos contaminantes, de erosión, etc. La Figura 2a ilustra ambos casos.

Intensidad o grado de destrucción.

La intensidad representa el grado de incidencia que tiene una acción determinada sobre un factor ambiental, pudiendo establecerse tres categorías: Notable o Muy alto, Medio y Alto, Mínimo o Bajo. La



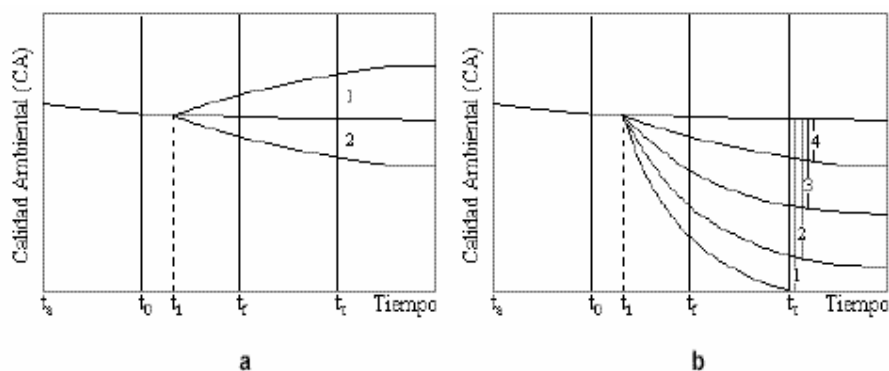
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Figura 2b muestra los tres tipos de impacto con base en el grado de destrucción del factor, y en donde la destrucción completa se denomina Total.

Persistencia. La persistencia corresponde al tiempo que previsiblemente, permanecerá un efecto o impacto desde su aparición, y a partir del cual el medio regresará a sus condiciones iniciales o línea base, bien sea por la introducción de medidas de remediación o por la actuación de los mecanismos propios de recuperación de la naturaleza. Pueden ser diferenciados, con base en su persistencia en el tiempo, dos tipos de impactos: temporal y permanente.

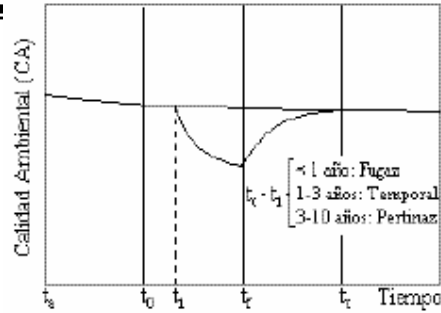
En el tipo temporal, se supone una alteración no permanente o constante en el tiempo, y diferencia a su vez en éste tres tipos de impacto según su duración: Impacto Fugaz (duración del efecto inferior a un año), Impacto Temporal como tal, si la duración del impacto está entre uno y tres años, y Pertinaz si dura entre cuatro y diez años. Este tipo de impacto es ilustrado por proyectos de repoblamiento forestal, cuyo impacto tras el establecimiento va gradualmente cambiando con el paso del tiempo, reduciendo el efecto negativo sobre el recurso visual y paisajístico.

El impacto de tipo Permanente, por su parte, es aquél que permanece en el tiempo por espacio de 10 o más años, caso de las construcciones de infraestructura vial, edificaciones, y demás obras civiles.





Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional



La palabra utilizada en la terminología de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para caracterizar un efecto es "Impacto Ambiental", lo cual de acuerdo a Rau (1980) quiere decir que es cualquier alteración de las condiciones del ambiente o la creación de una serie de condiciones ambientales adversas o benéficas, causadas o inducidas por una acción o serie de acciones bajo consideración, donde las condiciones ambientales variarán de acuerdo a la naturaleza, tamaño y localización de la acción propuesta.

Para la identificación de los impactos ambientales se persiguió el siguiente procedimiento:

- Se determinaron que afectaciones se podrían presentar por la realización de la obra, considerando las características del proyecto.
- Identificación y descripción de los factores ambientales mediante el método de lista de verificación. Se muestra en el cuadro V.1.
- Determinar que afectaciones y perturbaciones causan al ambiente a través del método de causa-efecto y método de REDES.

V.1.1 Indicadores de impactos

En la selección de la lista de indicadores de impacto se utilizó el método de Lista de chequeo o verificación. Mediante este método se elaboró el listado de los factores ambientales (cuadro V.1.), estos factores serán los indicadores de impacto, lo cual serán afectados por la realización del proyecto, se agrupan en medios físicos, biológicos y sociales.

Los indicadores de impacto presentan ciertas características:



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

- Representativos (se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra).
- Relevancia (la información que aporta es significativa sobre magnitud e importancia del impacto)
- Fácilmente Identificables (definido conceptualmente de modo claro y conciso).

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

Cuadro V.1. Descripción de los factores ambientales

MEDIOS	FACTORES AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN
FÍSICOS	Calidad del aire	Área en la que se efectúan los criterios de calidad atmosférica, según la NOM-041-SEMARNAT-2006 y la NOM-045-SEMARNAT-2006
	Ruido	Sonido que resulta molesto a una persona, debido a las actividades de la obra.
	Microclima	Son las condiciones



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

		temperatura, humedad, precipitación, incidencia solar y evapotranspiración en la escala de pocos metros.
	Erodabilidad	Expresa la susceptibilidad del suelo a la erosión.
	Estabilidad de laderas	Grado de consolidación o estabilidad de los materiales
	Escurrimiento superficial	Existencia y persistencia de escurrimientos intermitentes y permanentes.
	Relieve	Expresión de la geoforma en un sitio específico.
BIOLÓGICOS	Cobertura Vegetal	
	Área que se encuentra cubierta por vegetación	
	Distribución de la fauna	Especies faunísticas presentes en la zona.
	Destrucción de hábitat	Disminución de la cobertura vegetal
SOCIOECONÓMICOS	Calidad de vida	El conjunto de características que describen el nivel de satisfacción de las necesidades básicas de los habitantes.
	Actividades económicas	Comercio, turismo, etc.
	Generación de empleo	Número de personas con empleo
	Paisaje	El conjunto de elementos que le proporcionan al sitio su calidad escénica.

Definición de las actividades de la obra

Etapa de preparación del sitio		
Actividades	Descripción	Identificación de impactos
Desmonte	Remoción de la capa vegetal ubicada a lo largo del trazo del camino.	<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura vegetal • Distribución de la fauna • Destrucción de hábitat • Generación de empleo • Paisaje
Despalme	Remoción del material superficial del terreno.	<ul style="list-style-type: none"> • Erodabilidad • Estabilidad de laderas • Suelo



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Maquinaria y operación de equipo	El funcionamiento adecuado de la maquinaria y equipo.	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del aire • Ruido • Generación de empleo • Paisaje
Etapa de construcción		
Actividades	Descripción	Identificación de impactos
Cortes y nivelaciones	Acciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural; con el objeto de preparar la sección de la obra de acuerdo al proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del aire • Ruido • Suelo • Erodabilidad • Estabilidad de laderas • Relieve • Distribución de la fauna • Generación de empleo • Paisaje
Excavación en bancos de material	Remoción y transporte de material en los bancos de préstamo	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del aire • Ruido • Erodabilidad • Relieve • Generación de empleos • Paisaje
Extracción de materiales	Remoción de los materiales producto de las excavaciones y cortes.	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del aire • Ruido • Generación de empleo
Acarreo de materiales	Transporte de los materiales que serán utilizados en la construcción, o bien el traslado de materiales producto de la excavación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del aire • Ruido • Generación de empleo
Terraplén	Estructuras ejecutadas con material adecuado, producto de cortes.	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del aire • Suelo • Generación de empleo
Compactación	Reducción del espesor de capas mediante apisonamiento mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Generación de empleo
Obras de drenaje	Construcción de las obras de drenaje y encauzamiento superficial.	<ul style="list-style-type: none"> • Esguimientos superficiales • Distribución de la fauna • Generación de empleo
Disposición de residuos no pétreos	Ubicación final de los residuos domésticos, líquidos	<ul style="list-style-type: none"> • Esguimientos superficiales • Paisaje
Etapa de Operación y mantenimiento		
Actividades	Descripción	Identificación de impactos
Circulación vehicular	Número de automóviles que utilizarán el camino	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del aire • Distribución de la fauna • Calidad de vida • Actividades económicas
Mantenimiento	Conjunto de acciones que se realizan a lo largo de la vida útil del camino, para mantenerlo en buen estado de operación.	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del aire • Generación de empleo

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

V.1.3.1. Criterios

Para evaluar los impactos ambientales, se realizó una estimación cuali-cuantitativa de acuerdo a la metodología de Matrices de causa efecto, la cual se basa en la Metodología de Evaluación de Leopold (Matriz de Leopold).

De acuerdo con la técnica, se elaboró una Matriz de Causa-Efecto, las actividades de la obra se ubicaron en las filas y los factores ambientales en las columnas. Se estableció la descripción de los factores ambientales y la descripción de las actividades de la obra, esto ayuda a evitar confusiones y desviaciones en la evaluación.

Se hizo una relación, entre los diferentes factores que son afectados por la realización de la obra, con las actividades de ésta en cada una de sus etapas, esto es una tabla de doble entrada conocida como matriz de causa-efecto, el análisis de las interacciones entre filas y columnas permite identificar las afectaciones potenciales.

El método aplicado, denominado matriz causa-efecto (conocido como matriz de Leopold), es uno de los métodos más usados para evaluaciones de impacto ambiental. Este es un método de identificación y valorización que pueden ser ajustados a las distintas fases del Proyecto generando resultados cuali - cuantitativos y realizan un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos sobre el medio.

La matriz de causa efecto sobre los Factores Ambientales, establece criterios de valoración a las interacciones, estas se clasificaran por su carácter, probabilidad de ocurrencia, magnitud (extensión, duración y reversibilidad) y trascendencia.

Simbología de los criterios de evaluación.

Simbología de los criterios	
Carácter	Ca
Probabilidad de ocurrencia	Pro
Magnitud	Mg
Extensión	E
Duración	Du



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Reversibilidad	Rev
Trascendencia	T

Carácter: Muestra si el impacto es adverso o benéfico.

Adverso. Se refiere al carácter de afectación de las actividades del proyecto, según las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto) de algún atributo ambiental.

Benéfico. Se refiere al carácter positivo de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto) de algún atributo ambiental.

Probabilidad de Ocurrencia (Pro)

Se valora con una escala arbitraria:

Muy poco probable 0,10 - 0,20

Poco probable 0,21 - 0,40

Probable o posible 0,41 - 0,60

Muy probable 0,61 - 0,80

Cierta 0,81 - 1,00

Magnitud (Mg): Se tomará basándose en un conjunto de criterios, característicos y cualidades.

Extensión (E): Se valorará con una escala de:

Reducida 0

Media 1

Alta 2

Duración (Du): Se valorará con una escala de:

Temporal 0

Permanente en el mediano plazo 1

Permanente 2

Reversibilidad (Rev.): Se valorará con una escala de:

Reversible 0

Reversible en parte 1



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Irreversible 2

Trascendencia (T): Se valorará con una escala que se aplicará tomando en cuenta que el impacto se relaciona con el valor ambiental de cada componente que es afectado por el Proyecto:

1-3 Componente ambiental con baja calidad basal y no es relevante para otros componentes.

4-5 Componente ambiental presenta alta calidad basal pero no es relevante para otros componentes.

6-7 Componente ambiental tiene baja calidad basal pero es relevante para otros componentes.

8-10 Componente ambiental relevante para los otros componentes ambientales

Se identificó el carácter adverso o benéfico de los impactos de acuerdo al sentido del cambio. Cuando los efectos ocasionan cambios positivos sobre los atributos ambientales son benéficos, pero si provocan alteraciones que rompen el equilibrio en las condiciones ambientales son adversos. La permanencia o temporalidad del impacto se consideró en el criterio de duración. La escala reducida y alta se incluyó en el criterio de extensión. Lo reversible o irreversible del impacto se incluyó en el criterio de reversibilidad.

Apoyándose en lo anterior, la importancia del impacto Ambiental fue calculada como el producto del carácter y magnitud.

La magnitud como la suma de Extensión, Duración y Reversibilidad.

$$Mg = E + Du + Rev$$

$$\text{Importancia del Impacto} = Ca * Pro * Mg * T$$

La importancia del impacto tendrá valores entre 0 y 100 y presenta valores intermedios entre 40 y 60 cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta al menos de los restantes símbolos



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Escala de calificación de importancia o significación de los impactos.

Valores de impacto	Importancia del impacto
0 -20	No significativo
21 - 40	Poco significativo
41 - 60	Medianamente significativo
61 - 80	Significativo
81 - 100	Altamente significativo

Se elaboró la matriz de interacciones, en la que se clasifican las interacciones por su carácter benéfico o adverso. Posteriormente, se revisó la matriz para detectar aquellas interacciones cuya ocurrencia se considerara la significancia de los impactos.

El resultado de la **Matriz de identificación de impactos**, en la cual se identificaron un total de 55 interacciones, de las cuales 40 se consideran adversos (72.72%) y 15 benéficas (27.28%). La etapa que resalta es la de construcción con 36 interacciones (26 de las cuales son adversas y 10 son benéficas), seguida por la etapa de preparación del sitio tiene 12 interacciones (10 adversas y 2 benéficas), la etapa de operación y mantenimiento con 7 interacciones (4 adversas y 3 benéficas).

Debe comentarse que en la matriz se consideran las interacciones relevantes, pues las interacciones de muy baja probabilidad o magnitud se consideran irrelevantes, es decir, no ocasionan un efecto discernible en el funcionamiento del sistema ambiental y social.

Se calcularon los valores de impacto para las interacciones adversas o benéficas. Los impactos se clasificaron en cinco clases de significancia: No significativo, Poco significativo, Medianamente significativo, Significativo y Altamente significativo. La nomenclatura utilizada se muestra a continuación.

Nomenclatura de los impactos

Tipo		Impacto	
Adverso	Benéfico	Significancia	Rango
A1	B1	No significativo	0 -20
A2	B2	Poco significativo	21 - 40
A3	B3	Medianamente significativo	41 - 60
A4	B3	Significativo	61 - 80
A5	B5	Altamente significativo	81 - 100



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

De los 40 impactos adversos, 13 fueron pocos significativos, 26 medianamente significativos y 1 impacto significativo. De 15 impactos benéficos identificados, 6 fueron calificados como Medianamente Significativos y 9 impactos Significativos.

Se consideraron los factores ambientales que reciben los impactos adversos medianamente significativos y significativos. Esos son los factores ambientales sobre los que se enfocó la atención para definir las medidas de prevención/mitigación.

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Las técnicas seleccionadas para la evaluación del impacto son las siguientes: Lista de Chequeo, Método de Matriz Causa – Efecto y método de REDES.

Se utilizó la técnica de Lista de chequeo, ya que es una técnica sencilla que permite identificar y delimitar los aspectos a analizar en el proyecto y en el ambiente, facilitando la evaluación de los impactos.

La técnica de matrices, es uno de los métodos más usados en las evaluaciones de impacto ambiental, se planteó porque identifica los impactos que producirían el camino y sus obras complementarias en el ambiente y, para evaluar su intensidad a fin de seleccionar la opción más adecuada. Las matrices pueden considerarse como listas de confrontación de dos dimensiones y constituyen el primer paso para definir sistemáticamente las interrelaciones entre los elementos.

Para la realización de la matriz se partió de la técnica de lista de chequeo, ya que esta proporciona todos los factores ambientales, siendo necesario utilizar de manera combinada la técnica de matrices, debido que relaciona las causas y efectos de cada impacto.

DIAGRAMA DE REDES

La Metodología usada es la de Sorensens que utiliza el método de redes entre causas y efectos. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se evalúa y se cuantifica en términos de considerar su magnitud e importancia.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, se identifican y enumeran las acciones a realizar que causarían un impacto ambiental, como por ejemplo: preparación del sitio, construcción y operación.

FACTORES CAUSALES.

A partir de las acciones del proyecto se identifican y enumeran los factores causales.

ESCENARIO (CONDICIONES INICIALES).

Se configura un escenario resultante de la acción de los factores causales sobre el medio ambiente.

CONDICIONES CONSECUENTES.

Se evalúan los posibles efectos causados por las acciones propias del proyecto en los factores ambientales reales.

CALIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Se califica cada impacto mediante una magnitud y una importancia (indicado con un par ordenado de valores entre corchetes [M , I]. la magnitud de un impacto se define como el grado, extensión o escala del impacto y la importancia es la significancia humana del impacto. Para ello se utilizó la siguiente escala.

VALOR	MAGNITUD [M]	IMPORTANCIA [I]
(1) MÍNIMO !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!	INOCUO	NO-SIGNIFICATIVA
(2) PEQUEÑO	MEDIO CONSIDERABLE	MEDIA SIGNIFICATIVA
(3) MEDIANO	CONSIDERABLE	SIGNIFICATIVA
(4) GRANDE	MUY CONSIDERABLE	MUY SIGNIFICATIVA
(5) MÁXIMO	SEVERO	INTOLERABLE



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Asimismo se estiman las probabilidades de ocurrencia (P) de cada impacto, es decir las probabilidades de que un cierto nodo (causa) de la red se encuentre conectado con otro (efecto). De esta manera se obtiene una red ponderada en sus nodos (impacto) [M , I] , y en sus conexiones (P).

RED DE CAUSAS Y EFECTOS

El diagrama de la red de causas y efectos determina los impactos y sus consecuencias a través de las interrelaciones que existen entre las acciones causales y los factores ambientales que reciben el impacto, incluyendo aquellas que representan sus efectos secundarios y terciarios.

Se calcula el índice de impacto ambiental (IIA) como la suma de los pesos de las ramas.

$$\text{IIA} = 26.6$$

También se calcula para la red configurada el índice de impacto ambiental máximo (IIA max.) suponiendo que todas las probabilidades de ocurrencia son 1.00 y todos los impactos tienen magnitud e importancia máxima {5, 5} similarmente a como se calcula el IIA.

$$\text{IIA máx.} = 975$$

Con estos valores se calcula el **Coefficiente de Impacto Ambiental (CIA)**, el cual es una medida de relación que existe entre el impacto del proyecto bajo análisis y un proyecto hipotético de la misma naturaleza pero con " **Impacto Máximo** ", de acuerdo a la fórmula:

$$\text{CIA} = \frac{\text{IIA}}{\text{IIA máx.}}$$



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

INTERPRETACIÓN

Para la interpretación del coeficiente "CIA" se utiliza la siguiente escala:

RANGO	SIGNIFICADO
$0.00 < CIA < 0.20$	IMPACTO IMPERCEPTIBLE
$0.20 < CIA < 0.40$	IMPACTO PERCEPTIBLE
$0.40 < CIA < 0.60$	IMPACTO SIGNIFICATIVO
$0.60 < CIA < 0.80$	IMPACTO SEVERO
$0.80 < CIA < 1.00$	IMPACTO CRÍTICO

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE REDES

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

$$IIA = 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.2 + 3 \times 3 \times 0.2 + 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.3 = 11.7$$

$$IIA = 4 \times 4 \times 0.5 + 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.3 + 4 \times 4 \times 0.5 + 4 \times 3 \times 0.3 = 25$$

$$IIA = 3 \times 3 \times 0.4 + 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.2 + 3 \times 3 \times 0.2 + 3 \times 3 \times 0.2 + 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.3 = 17.1$$

$$IIA = 3 \times 3 \times 0.2 + 3 \times 3 \times 0.2 + 3 \times 3 \times 0.2 = 5.4$$

$$IIA \text{ preparación del sitio} = 11.7 + 25 + 17.1 + 5.4 = 59.2$$

$$IIA \text{ máx. Preparación del sitio} = 500$$

$$CIA \text{ preparación del sitio} = 59.2 / 500 = 0.11$$

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

$$IIA = 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.2 + 3 \times 3 \times 0.2 + 3 \times 3 \times 0.2 + 3 \times 3 \times 0.2 + 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.3 = 18$$

$$IIA = 4 \times 4 \times 0.5 + 3 \times 3 \times 0.4 + 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.2 + 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.2 = 23.3$$

$$IIA = 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.3 = 8.1$$

$$IIA = 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.3 = 8.1$$

$$IIA \text{ Construcción} = 18 + 23.3 + 8.1 + 8.1 = 57.5$$

$$IIA \text{ máx. Construcción} = 525$$

$$CIA \text{ construcción} = 57.5 / 525 = 0.10$$



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

$$\text{IIA} = 3 \times 3 \times 0.2 + 3 \times 3 \times 0.2 + 3 \times 3 \times 0.2 = 5.4$$

$$\text{IIA} = 3 \times 3 \times 0.5 + 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.2 + 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.2 = 16.2$$

$$\text{IIA} = 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.3 + 3 \times 3 \times 0.2 + 3 \times 3 \times 0.3 = 9.9$$

$$\text{IIA Operación y Mantenimiento} = 5.4 + 16.2 + 9.9 = 31.5$$

$$\text{IIA máx. Operación y Mantenimiento} = 325$$

$$\text{CIA operación y mantenimiento} = 31.5 / 325 = 0.09$$

ANÁLISIS DE REDES DEL PROYECTO

Se destaca que los impactos en las distintas etapas del proyecto son imperceptibles y con medidas de mitigación. En ninguno de los casos se evidencian impactos severos o críticos.

En el ámbito socioeconómico se tendrá un efecto positivo ya que como principales impactos positivos se consideran, la generación de empleos y con ello el incremento en el nivel de ingresos per cápita. Existirá una derrama económica por las actividades que se realizarán.

Es aquí donde cobra gran importancia el proyecto propuesto, ya que permitirá disponer de una infraestructura adecuada, especialmente en lo que toca a vías de comunicación, para el traslado de materias primas y productos de primera necesidad, como son las medicinas, la asistencia médica así como disminuir el rezago y la marginación regional, así mismo, en la mejora de su dinámica de producción y desarrollo regional.

En cuanto al ámbito medio ambiental, esta obra no implica la pérdida de la productividad del ecosistema, ni afecta la capacidad de amortiguación de los procesos degenerativos del ecosistema. Cabe mencionar, que se cuenta con la normatividad correspondiente y que con base a ello se tomarán las medidas preventivas pertinentes que más adelante se mencionan.

A lo largo del trazo del proyecto no propiciará alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional de los ecosistemas, ya de por sí en su mayor parte se encuentran alterados. En el proyecto los impactos significativos son mitigables.



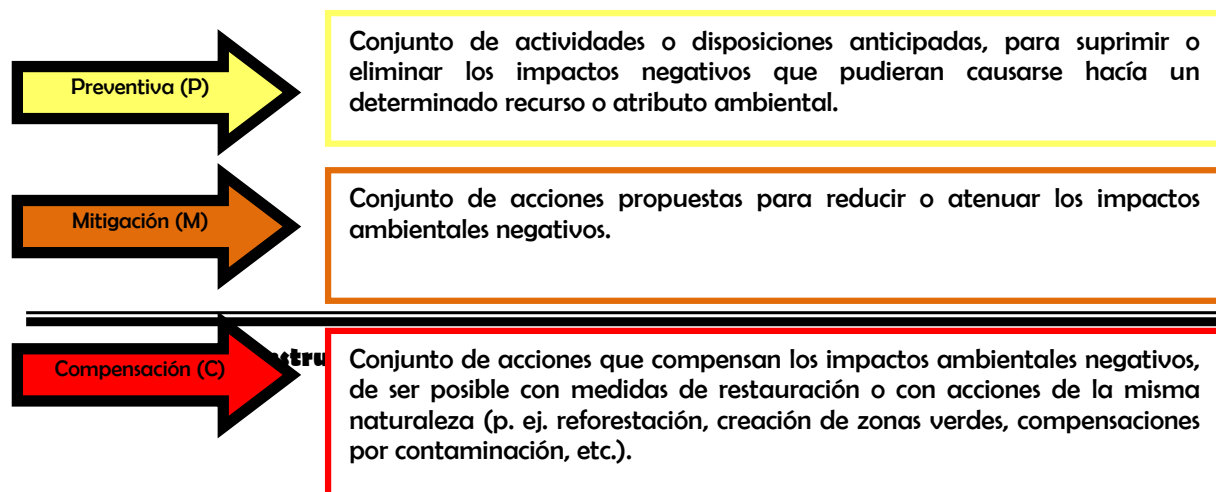
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se establecen las medidas preventivas y de mitigación que derivan de los impactos ambientales identificados y evaluados para el proyecto.

La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar, o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto causado. En el caso de no ser ello posible, se busca restablecer al menos las propiedades básicas iniciales.

El propósito de la mitigación es generar acciones prediseñadas, destinadas a llevar a niveles aceptables los impactos ambientales de una acción humana. Las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Sólo se lleva a cabo en las áreas o lugares en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse.

Las medidas de mitigación tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos producidos por el proyecto. Aquellos impactos que no puedan ser evitados completamente, tendrán que ser minimizados o disminuidos mediante la implementación de medidas específicas.





Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Se entiende como medidas de mitigación a todas aquellas acciones realizadas con el fin de evitar, disminuir, corregir, o compensar una afectación al ambiente. Las medidas de mitigación o correctivas suelen ser de diferente tipo generalmente se clasifican en: Preventivas, de remediación, de rehabilitación, de compensación y de reducción.

Preventivas: son aquellas en las cuales su implementación evita la futura ocurrencia de un impacto ambiental adverso.

De remediación: Cuando su ejecución ayude a corregir un impacto ambiental negativo que ya está presente.

De rehabilitación: es aquella medida en la que su aplicación ayuda a devolver la composición, estructura o función del ecosistema afectado.

De compensación: es la ejecución de obras preventivas, de remediación, rehabilitación o reducción en áreas fuera de la influencia directa del proyecto pero que favorecen la restauración del ambiente por otras causas en áreas aledañas o cercanas.

Considerando lo anterior, es necesario mitigar, prevenir y/o compensar estos posibles impactos negativos detectados, y poder así proteger los ecosistemas aledaños y las especies de flora y fauna existentes, para lo cual se recomienda realizar las siguientes acciones durante el desarrollo y operación y mantenimiento del proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

AGUA

Medidas de mitigación y/o compensación:

Inicialmente desarrollar un programa de vigilancia ambiental y designar a una persona responsable y capacitada que supervise todas las acciones a realizar, lo anterior con el objetivo de garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.

Seguimiento riguroso de normatividad y reglamentación aplicables, específicamente aquellos referentes a los cuerpos de agua.

Definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la no-afectación de corrientes de agua superficiales.

Evitar en todo momento que el material producto del desmonte, los residuos del material extraído durante los cortes, del terraplén, de construcción o cualquier otro material obstruya, altere o se incorpore a los escurrimientos naturales.

En caso de cortes próximos a corrientes de agua, éstas deberán protegerse para evitar la caída producto del corte al cauce principal, esto para evitar taponamientos o alterar la calidad del agua de los escurrimientos.

Durante las labores de cortes y terraplenes, evitar que la descarga sea directamente a las corrientes naturales.

Durante el transporte de materiales se pondrá especial atención en proteger las cargas evitando la generación de polvos fugitivos con el uso de lonas de preferencia húmedas o mallas, acorde al material a transportar.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Supervisión regular del terraplenaje y mantenimiento de la estabilidad del suelo durante el desarrollo del proyecto.

Programar las obras en épocas de estiaje para evitar la erosión hídrica.

Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra ni fecalismo en ríos o arroyos.

Proporcionar agua potable a los trabajadores evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo.

Concluidas las actividades constructivas será imperante la necesidad de estabilizar pendientes, terraplenes y taludes, con el arroje o protección de laderas y taludes, para disminuir riesgos de deslaves, erosión, derrumbes y posible azolve de acuíferos.

Durante las acciones requeridas para la preparación del sitio y construcción del proyecto, se mantendrá el suelo en fase ligeramente húmeda en aquellas actividades que generen mayor cantidad de partículas suspendidas y polvos, utilizando para tal efecto rociado con agua no potable.

Se trabajará en condiciones climáticas favorables, de viento y humedad evitando la erosión eólica e hídrica. Realizar el desmonte, cortes en épocas secas evitando arrastre de partículas hacia escorrentías.

El mantenimiento regular de maquinaria y equipo asegurará el óptimo funcionamiento y evitará o reducirá la generación de gases contaminantes, la posibilidad de fugas, accidentes, derrames, y el riesgo de contaminación de agua y suelo con materiales tales como, grasas, aceites, combustibles.

Planear la adecuada disposición y regular recolección de residuos sólidos generados durante la construcción del proyecto, incluyendo materiales sobrantes, etc.

El mantenimiento de maquinaria y vehículos se realizará por medio del contratista en talleres autorizados y no se realizarán reparaciones en el sitio del proyecto.

Uso racional del agua para actividades constructivas y de aseo personal.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Proveer a trabajadores de infraestructura sanitaria portátil evitando así contaminación del suelo, agua y aire con materia fecal.

Las descargas generadas por el uso de sanitarios portátiles serán transportadas para su adecuada disposición y tratamiento por parte del contratista.

Así mismo, disponer de contenedores cerrados y colocados estratégicamente para la adecuada disposición de residuos sólidos domésticos, para evitar que estos se dispersen y que puedan ser arrastrados hacia escorrentías y contaminar u obstruir escurrimientos superficiales.

Establecer un plan de recolección periódica de residuos sólidos domésticos y de la construcción para su adecuada disposición final y/o reciclaje por parte del contratista.

Se proyecta la construcción de obras de drenaje, para proteger y dar solución a los escurrimientos por los que pasará el camino. Colocación de obras de drenaje en los puntos de cruce de las escorrentías de tal suerte que no se modifiquen los patrones de escurrimiento natural.

Durante la construcción de las obras de drenaje enfatizar en la vigilancia y supervisión de las obras para dar puntual cumplimiento a los cuidados y medidas necesarias para evitar el aporte de sedimentos a los cauces. Concluir las obras con limpieza, desazolve y retiro materiales.

Supervisar regularmente obras de drenaje, dar limpieza, desazolve y mantenimiento de las mismas, para evitar obstrucciones, formación de represas, y posibles accidentes.

Limpieza regular de áreas dentro del derecho de vía y de ser necesario en las áreas circundantes afectadas con residuos sólidos botados por los usuarios.

SUELO

Medidas de mitigación y/o compensación:

No se deberán afectar áreas fuera de las autorizadas, evitando también afectar directa e indirectamente áreas aledañas a las del proyecto, estableciendo claramente los límites de las áreas a afectar.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Inducir vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión.

En cortes con alturas superiores a 10 metros utilizar bermas para aumentar la estabilidad del talud.

Se contará en el área con contenedores para el depósito de los residuos de tipo doméstico generados por los trabajadores, los cuales serán dispuestos en lugares autorizados, evitando su abandono en el área y sitios aledaños, prohibiéndose además la quema de los mismos.

Planeación y restricción de excavaciones, cortes y demás acciones impactantes del suelo.

Se controlará el acceso y se supervisará que la obra opere conforme a lo planeado evitando circulación de vehículos no autorizados y descarga de materiales y movimiento de residuos de manera desordenada.

Así mismo, se recomienda el rociado regular con agua no potable sobre los frentes de trabajo, durante las actividades de preparación del sitio y construcción que así lo requieran, para disminuir la generación de partículas suspendidas de suelo, polvos etc.

Además de trabajar en condiciones climáticas favorables, de viento y humedad, evitando la erosión eólica e hídrica.

No se deberá realizar el vertimiento indiscriminado de material sobre las laderas, en terrenos aledaños ni sobre cuerpos de agua o donde se afecte la vegetación natural.

Supervisar la estabilidad de taludes, arroje y protección de los mismos evitando deslaves, derrumbes y riesgos de erosión.

Previo al acarreo de material, se enfatiza la necesidad de proteger las cargas con lonas de preferencia húmedas o mallas de contención de partículas finas de acuerdo al material, sin sobrepasar los límites recomendados de carga evitando así generación de polvos fugitivos y pérdida de materiales durante el traslado.

Se optimizará el uso de vehículos, restringiendo la velocidad de circulación.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

~~Limpieza general de las áreas de trabajo evitando dejar residuos de material de construcción en el área.~~

Por otra parte, para los terraplenes y taludes se recomienda reforestación con especies nativas.

Los taludes de los cortes no deberán tener una pendiente mayor a $\frac{1}{4} \times 1$ y en caso de tener más de 10 m de altura, se deberán construir bermas de 2 a 3m de ancho para evitar que el material se vaya al camino.

Se instalarán sanitarios móviles en el área del proyecto para los trabajadores de la obra, para evitar el fecalismo al aire libre y por lo tanto, la contaminación del suelo, agua y aire y la transmisión de enfermedades.

Exigir a los trabajadores la utilización del servicio sanitario siempre que así lo requieran.

Una vez terminada la construcción del camino se protegerá el suelo con la reforestación, además de implementar acciones para promover la regeneración natural. De esta manera, además de favorecer la regeneración se proveerá al suelo de protección contra erodabilidad y se desacelerarán los patrones de drenaje alterados.

El material resultado del desmonte puede utilizarse después de ser reducido a fragmentos de menor tamaño, para evitar la erodabilidad del suelo, este puede proveer protección al suelo, enriqueciéndolo además con materia orgánica y germoplasma que favorecerá la regeneración natural además de retener humedad y desacelerar los patrones de escurrimiento.

No se almacenarán combustibles en el área para evitar riesgos de fuga, derrames, explosiones incendios, y consecuente contaminación del suelo.

Se utilizará maquinaria y equipo en buen estado o de reciente modelo.

El mantenimiento regular de maquinaria y equipo deberá ser programado, y como se mencionó se realizará por medio de contratista en talleres externos y autorizados.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

En caso de generarse residuos de grasas y lubricantes deberán ser manejados adecuadamente, contando con contenedores en un área específica para su posterior envío a disposición final o tratamiento como residuos peligrosos.

De tal suerte que se evite generar residuos impregnados con sustancias peligrosas tales como, estopas contaminadas con grasas, aceites y demás en el área del proyecto.

El monitoreo y control de niveles de aceites y aditivos de los motores permitirá que los diferentes equipos y maquinarias operen adecuadamente, y sumado a un mantenimiento regular, se disminuye el riesgo de accidentes por derrame, fugas, explosiones, y la posibilidad de contaminación.

VEGETACIÓN

Medidas de mitigación y/o compensación:

Establecer un programa de vigilancia ambiental, el cual deberá ejecutarse puntualmente, orientado a garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.

Designar a un supervisor ambiental responsable y capacitado, quién deberá estar presente en el sitio del proyecto durante los trabajos de remoción de vegetación, vigilando el cumplimiento de las medidas de mitigación y detectando aspectos críticos desde el punto de vista ambiental, que requieran precisar ajustes o modificaciones necesarias encaminadas a evitar mayores daños a los ecosistemas.

Promover una conciencia ecológica, sensibilizando al personal sobre los beneficios que las distintas especies proveen.

Restringir y delimitar las áreas de trabajo, previo a las actividades, ayudará a evitar daño de la flora adyacente. Utilizar para tal efecto cinta de marcaje biodegradable o banderillas.

Se limitará el acceso sólo en las áreas autorizadas y se prohibirá a los trabajadores el acceso a las áreas vecinas.

Por ningún motivo deberá utilizarse químicos de ningún tipo o fuego para realizar el desmonte.

Por ningún motivo deberá hacer uso de fogatas, esto para evitar los incendios.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

El desmonte y despalme se limitará al área requerida y autorizada para la realización del proyecto. Estas alteraciones son inevitables. Por tanto, se deberá respetar toda la vegetación que no interfiera en el desarrollo del proyecto a fin de evitar causar un mayor daño.

No arrojar productos del desmonte sobre la vegetación aledaña.

Por ningún motivo deberá realizarse el vertido indiscriminado de material sobre laderas, en terrenos aledaños, cuerpos de agua, escorrentías intermitentes, o donde se pueda afectar la vegetación o pueda ser arrastrado por acción del agua y/o viento.

Proveer a los trabajadores de infraestructura sanitaria necesaria colocada estratégicamente cerca de los frentes de trabajo. Los contenedores de residuos sólidos domésticos deberán mantenerse cerrados. E impedirán dispersión de residuos generados y daños en vegetación de áreas aledañas.

Implementar las medidas anteriormente mencionadas encaminadas a evitar o disminuir la generación de partículas suspendidas y polvos, que puedan depositarse en la vegetación aledaña y afectar sus procesos fisiológicos y fotosintéticos

El material resultado del desmonte puede utilizarse después de ser reducido a fragmentos de menor tamaño, para evitar la erodabilidad del suelo, dado que este puede proveerle protección, incorporando además materia orgánica y germoplasma que favorecerá la regeneración natural, además de retener humedad, desacelerar los patrones de escurrimiento y fertilizar el suelo.

Deberá utilizar el material producto de despalme para el arroyo de taludes y áreas desprovistas de vegetación.

Llevar a cabo la remoción de la capa vegetal de manera gradual, de acuerdo al avance del proyecto.

La remoción de la vegetación se hará paulatinamente a fin de minimizar la afectación al hábitat de algunas especies de fauna existente en el sitio. Por ningún motivo se utilizará fuego, y/o productos químicos.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Desarrollar un programa de reforestación que se ejecute una vez concluida la construcción de la obra, mismo que deberá realizarse de acuerdo a la normatividad aplicable y a las recomendaciones de las autoridades ambientales competentes.

La reforestación se deberá realizar con especies nativas, garantizando además los cuidados y atenciones necesarios post plantación, a fin de asegurar la mayor sobrevivencia de individuos posible y en su caso reemplazar aquellos que no sobrevivan. Por tanto, dicha reforestación deberá ser supervisada por personal capacitado.

En suma, el programa de reforestación deberá considerar al menos los siguientes puntos: la designación de una persona responsable y capacitada que vigile el desarrollo del programa en cuestión, técnica de plantación más adecuada, densidad de plantación, y cuidados post-plantación hasta que se asegure el establecimiento de las especies y el éxito de la reforestación.

FAUNA

Medidas de mitigación y/o compensación:

Las obras de drenaje ya contempladas en el proyecto que dan continuidad a todos los escurrimientos superficiales perpendiculares al camino, deben cumplir también con la función de permitir el desplazamiento de la fauna silvestre hacia ambos lados del camino a manera de pasos inferiores. Por lo que deberá asegurarse el desazolve y retiro de obstrucciones de los mismos.

Se deberá fomentar en los trabajadores y personal involucrado en el proyecto, la conciencia ecológica y valores para la protección y conservación de la fauna y flora del lugar. Sensibilizando al personal sobre los beneficios que las distintas especies proveen.

Prohibir a los trabajadores la cacería, daño, captura y/o apropiación de especies.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Limitar el acceso de los trabajadores y personal involucrado solo a la superficie autorizada, prohibiendo el ingreso a predios aledaños al área del proyecto.

Inicialmente hacer un recorrido de los futuros frentes de trabajo para ubicar nidos y madrigueras que requieran ser reubicados.

Previo al inicio de las actividades del proyecto se deberá ahuyentar a la fauna que pueda encontrarse en las áreas a afectar hacia áreas aledañas.

Permitir que las especies se desplacen libremente hacia éstas áreas más seguras.

Rescate y reubicación de nidos a sitios contiguos y seguros con condiciones semejantes. Remover cuidadosamente la rama o sección de la misma, colocarla en un árbol cercano dentro de las superficies que no serán intervenidas y que además cuente con condiciones similares, se deberá sujetar firmemente la rama con el nido a una altura y orientación similar. No deberán tocarse los huevos, polluelos, ni estructura del nido dada la fragilidad de los mismos, además de que se podría ocasionar el abandono de la madre o padres.

Se rescatarán sólo especies que así lo requieran, es decir aquellas especies de fauna que después de intentar ahuyentarlas de las áreas a afectar, no puedan ponerse a salvo por sí mismas, tales como aquellas de lento movimiento, sin que el personal arriesgue su integridad física. El rescate consistirá exclusivamente en colocar a los individuos en área segura inmediata a la de afectación y permitir que se resguarden.

Restringir la velocidad de conducción vehicular.

Utilización de vehículos, equipo y maquinaria en buen estado, de reciente modelo y en condiciones óptimas de funcionamiento, sujetos además a un programa de mantenimiento regular por parte del contratista para el control de ruidos, vibraciones y emisiones, disminuyendo el impacto negativo sobre la fauna silvestre de áreas aledañas.

El proveer a trabajadores de infraestructura sanitaria, evita que las personas, animales, estén en contacto con los residuos domésticos y desechos humanos y evita que éstos contaminen el ambiente, evitando también la dispersión de enfermedades.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

~~Adicionalmente, con la adecuada disposición y recolección de residuos sólidos generados por los trabajadores se disminuye la presencia y proliferación de fauna nociva.~~

PAISAJE

Medidas de mitigación y/o compensación:

Implementación de acciones encaminadas a reducir la generación de polvos y partículas.

Se mantendrán en buen estado vehículos y maquinaria para disminuir las emisiones y el impacto visual.

Adecuado manejo y disposición de residuos domésticos generados por los trabajadores.

El servicio sanitario proveerá al personal involucrado infraestructura especial evitando defecación al aire libre y mayor afectación de este componente ambiental.

Durante la construcción de la obra controlar el esparcimiento de la basura obligando a los trabajadores el uso de la infraestructura sanitaria, recolección regular de residuos y adecuada disposición final. Así como limpieza del área y frentes de trabajo cuando se requiera.

Serán colocados estratégicamente contenedores de basura previamente señalizados, con un adecuado programa de recolección, se evitará la proliferación de botaderos irregulares que impactan negativamente el paisaje.

IMPACTOS RESIDUALES

Los impactos residuales son aquellos en los cuales el efecto permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Muchos de estos impactos carecen de medidas de mitigación, mientras que en otros su efecto adverso puede ser reducido con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

Una vez identificados los impactos ambientales, y propuestas las medidas de mitigación de dichos impactos, habrá factores ambientales cuyos efectos no serán mitigables, es decir, que aún cuando se hayan aplicado medidas de mitigación a los impactos generados por las actividades del proyecto, dichos

~~impactos seguirán persistiendo, a éstos se los conoce como impactos residuales.~~



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

El ruido durante todo el tiempo que duren las obras de preparación del sitio y construcción sólo se verán minimizadas en caso de que los vehículos y maquinaria, efectivamente se encuentren en óptimas condiciones de operación, pero en general si existirán. Por otra parte al estar en operación el camino no se tendrá control, en cuanto a las emisiones sobre los vehículos que utilicen este camino, por lo que las emisiones son permanentes.

El mantener húmedos los materiales a utilizar en las diversas actividades, así como el cubrir dichos materiales, al momento de ser transportados sólo minimiza más no elimina dichas emisiones en su totalidad.

Al retirar la vegetación no se puede estar totalmente exento de las inclemencias del clima por lo que no se puede asegurar que no exista arrastre del suelo, o la erosión ya que el proceso de construcción se va realizando por etapas.

Las modificaciones a la topografía permanecerán aún cuando esté funcionando el camino y sólo se podrá minimizar con la reforestación de taludes.

La modificación del paisaje sólo se podrá disminuir con la reforestación sin llegar a mitigar completamente el efecto.

Las afectaciones a la flora y fauna no podrían llegar a tener el aspecto original ya que se dañara el hábitat y solamente se podrá minimizar sus efectos.

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

VII.1 Pronóstico del escenario.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Sobre la base de la información compilada y analizada, se procedió a definir los escenarios futuros en la zona del proyecto. El procedimiento definió la calidad del sistema ambiental, el cual considera los subsistemas natural, social y económico que involucran al Proyecto. Para ello, se consideran los componentes ambientales y los indicadores de impacto del sistema ambiental regional, mediante los cuales se determinaron expectativas a futuro de su evolución al desarrollarse el proyecto.

Para el escenario sin proyecto, la Calidad del Sistema Ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable, revela que los componentes uso y calidad de suelo, deforestación, fauna y paisaje continuarán siendo afectados en este escenario futuro principalmente debido a las actividades humanas que se realizan en la zona. En el caso del componente socioeconómico, algunos impactos se consideran benéficos tan solo para la variable de conservación ambiental.

Al no existir control en el aprovechamiento de los recursos y del impacto generado en cada componente ambiental, los pronósticos para la conservación de la calidad ambiental del sistema son desfavorables. Por lo que se deja al sistema ambiental en las condiciones actuales, con una tendencia al deterioro sin alternativas inmediatas.

Seguirá el crecimiento desordenado de la zona y deterioro de los bienes públicos como son la calidad del aire, del agua y el suelo.

La falta de infraestructura para la comunicación de los habitantes de la región no permitirá el crecimiento de estos; se reconoce que el crecimiento y el progreso van generando a su paso nuevas necesidades y problemáticas que es preciso atender con urgencia para estar en condiciones de reflejar el progreso material.

El crecimiento demográfico y los consecuentes nuevos asentamientos humanos, la expansión comercial, así como la necesidad de proporcionar a los ciudadanos condiciones aceptables para sus traslados cotidianos justifican que se construyan obras de comunicación que respondan a las crecientes necesidades de la población.

Realización del proyecto con medidas de mitigación



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Como se mencionó anteriormente, al realizar la construcción del proyecto se permitirá una comunicación más segura para los habitantes de la región, y los tiempos de traslado se verán disminuidos.

Para cualquier desarrollo y crecimiento de las comunidades se hace necesario las vías de comunicación, para el traslado de materias primas y productos de primera necesidad, como son las medicinas, la asistencia médica, los cuáles son de vital importancia en cada uno de los pueblos que se comunican y que de alguna manera se benefician directamente.

Cuando el proyecto se encuentre operando y se estén aplicando las medidas que se han identificado en el presente estudio, mismas que se proponen para la prevención y mitigación de los impactos ambientales que se generarán, se puede establecer el siguiente escenario:

El escenario con proyecto propone que las medidas de mitigación contempladas son suficientes para excluir, minimizar, rectificar, reducir y/o compensar los impactos identificados y valorados, con lo que se contrarrestan los impactos causados por el proyecto y se evita que los procesos biológicos sufran algún deterioro. En este caso, considerando la información analizada para el escenario final, la Calidad del Sistema Ambiental tomando en cuenta las perturbaciones generadas a los diferentes componentes y sus variables ambientales, no presenta valores que indiquen efectos perjudiciales de relevancia en el escenario final.

Durante las distintas etapas del proyecto objeto de estudio, se implementarán diferentes medidas de mitigación para evitar o disminuir el impacto sobre los diferentes componentes ambientales, agua, aire, suelo, flora y fauna (Ver capítulo VI medidas de mitigación).

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

La Mayoría de las actividades que presenta el proyecto, requieren de una vigilancia ecológica o programa ambiental, donde se incluirán elementos relacionados con los medios físicos, biológicos y medio social, ya que son los principales aspectos que constituyen al ecosistema.

a) Objetivos:

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son:



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

- Verificar la aplicación de las medidas de mitigación
- Evaluar la suficiencia y eficiencia de las medidas de mitigación.
- Realizar las modificaciones pertinentes al programa, así como la implementación de nuevas medidas.

A continuación se describe el programa que vigilará el cumplimiento de las acciones de prevención y mitigación contenidas en el presente estudio.

Se deberá respetar toda la vegetación que no se incluya en la superficie requerida para la elaboración del proyecto. En este sentido, deberán aplicarse todas las medidas preventivas indicadas y de manera correcta, para garantizar que la vegetación natural aledaña sea protegida y en caso de afectarse sea de manera poco significativa.

En la superficie requerida para llevar a cabo el proyecto se pondrá especial atención en no afectar ni obstruir escurrimientos de agua superficial. En consecuencia deberán considerarse todas las medidas y previsiones necesarias, particularmente en las superficies donde se proyecta la construcción de obras de drenaje, durante la construcción enfatizar en la vigilancia y supervisión de las obras para dar puntual cumplimiento a los cuidados y medidas necesarias para evitar el aporte de sedimentos a los cauces. Concluir las obras con limpieza, desazolve y retiro de materiales.

Desarrollar un programa de reforestación, mismo que deberá realizarse de acuerdo a la normatividad aplicable y a las recomendaciones que las autoridades ambientales competentes consideren, se deberá realizar con especies nativas, garantizando además los cuidados y atenciones necesarios post plantación, a fin de asegurar la mayor sobrevivencia de individuos posible y en su caso, reemplazar aquellos que no sobrevivan.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Por tanto, dicha reforestación deberá ser supervisada por personal capacitado. Así mismo, la selección de especies, utilizar la técnica de plantación más adecuada, condiciones del suelo, densidad de plantación acorde a la mezcla de especies, etc.

b) **Levantamiento de la información:** Se vigilará el programa diariamente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, por personal técnico que el promovente convenga.

c) **Retroalimentación de resultados:** Se identificará plenamente los niveles de impacto que resulten de las actividades del proyecto, si con las medidas de prevención, mitigación y compensación es suficiente para mitigar el daño, se implementa la medida señalada y en caso contrario se hará un replanteamiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación requeridas.

VII.3 Conclusiones

En este estudio se analizaron las actividades y obras relacionadas en el estudio y proyecto para la "CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO: SAN FRANCISCO TLAPANCINGO-BARRIO DEL CARMEN, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 5+820". Se revisaron los ordenamientos jurídicos, se detectó la compatibilidad de este proyecto con dichos programas así como el nivel de aceptación de los pobladores, ya que es un beneficio para los habitantes de la región.

Tras el análisis integral del proyecto; en relación con los componentes ambientales físicos, biológicos y socioeconómicos de las disciplinas científicas: geología, hidrología superficial y subterránea, edafología, clima, tipos de vegetación, flora, fauna, paisaje, sociología y economía; se concluye que el proyecto es viable, técnica y ambientalmente teniendo como sustento los siguientes aspectos:

a) El proyecto generará empleos, impulsando la economía local y regional.

b) Desde el punto de vista hidrológico y edafológico para todos los impactos ambientales negativos identificados existen medidas de prevención y mitigación aplicables.

c) Para la biodiversidad existen medidas de protección efectivas que garantizan su conservación.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

Se corroboraron las afectaciones que las actividades del proyecto pueden ocasionar sobre los factores ambientales (Biótico, Abiótico y el medio social en su conjunto). Entre ellas destacaron las actividades más intensivas en maquinaria o mano de obra, como la realización de cortes, desmonte y despalme.

Estos impactos por su origen y naturaleza no pueden ser mitigados en su totalidad, aunque si está previsto en este proyecto efectuar medidas de prevención, mitigación, reducción y/o compensación.

Es importante destacar que las obras de drenaje aportan beneficios ambientales: 1) evitan la alteración del patrón de escurrimientos a microescala y en gran medida ayudan a evitar el deterioro del suelo por la erosión fluvial, y 2) proporcionan alternativas para el paso de fauna y 3) deberán perturbar lo menos posible la circulación del agua por el cauce natural.

Durante la etapa de operación, el proyecto por sí mismo no generará afectaciones en el medio; ya que las emisiones atmosféricas generadas por los vehículos en circulación no impactarán de manera significativa al medio, debido a que el patrón de vientos puede dispersarlo, lo mismo ocurrirá con los niveles de ruido, durante esta etapa, por lo que dichas afectaciones no se consideran significativas.

En términos generales, este estudio (Impacto ambiental) sugiere la ejecución del proyecto, bajo las siguientes bases:

El proyecto no implica la pérdida de la productividad del ecosistema, ni afecta la capacidad de amortiguación de los procesos degenerativos del ecosistema.

Los beneficios económicos y sociales resultan valiosos local y regionalmente.

Es aquí donde cobra gran importancia el proyecto propuesto, ya que permitirá disponer de una infraestructura adecuada, especialmente en lo que toca a vías de comunicación, para el traslado de materias primas y productos de primera necesidad, como son las medicinas, la asistencia médica así como disminuir el rezago y la marginación regional, así mismo, en la mejora de su dinámica de producción y desarrollo regional. De tal manera, que el desarrollo de la obra se considera Técnica y económicamente viable.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional

En suma, de acuerdo a lo anterior se considera que el desarrollo del proyecto se considera Técnica, económicamente y ambientalmente viable y que cumplirá con las expectativas planteadas en dicho proyecto.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1 Formatos de presentación.

VIII.1.1 Planos definitivos.

Los planos definitivos se anexan.

VIII.1.2 Fotografías.

Las fotografías correspondientes al proyecto se anexan en la Memoria fotográfica.

VIII.1.3. Videos.

Para este proyecto no se cuenta con este material.

VIII.1.4. Lista de flora y fauna.

Se presenta en el capítulo IV.

.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional
