

# **RESUMEN EJECUTIVO**

**Modernización del Camino Rural xuchitlán-  
Toscalao, Lolotla, Hgo.  
Del km 0+000 al 8+000**

## **DATOS GENERALES DEL PROYECTO**

El proyecto corresponde a la modernización y pavimentación de un camino ya existente que ofrezca mayor seguridad, comodidad y rapidez en la comunicación entre las comunidades de Xuchitlán y Toscalao además de las circundantes en el área. Esta vialidad se proyectará como una vialidad tipo C, donde se destaca la mínima afectación al ecosistema por utilizar la actual vía que se encuentra en funciones desde hace años, para que en un futuro se generen oportunidades estratégicas para todas las actividades de esta área del Estado.

## **UBICACIÓN DEL PROYECTO.**

### **Estado.**

Hidalgo.

### **UBICACIÓN GEOGRÁFICA.**

Coordenadas geográficas extremas

Al norte 21°24', al sur 19°36' de latitud norte; al este 97°58', al oeste 99°53' de longitud oeste

Porcentaje territorial

El estado de Hidalgo representa el 1.1% de la superficie del país.

Cuenta con 101 localidades y una población total de 27 240 habitantes

Colindancias

Hidalgo colinda al norte con Querétaro de Arteaga, San Luis Potosí y Veracruz-Llave; al este con Veracruz-Llave y Puebla; al sur con Puebla, Tlaxcala y México; al oeste con México y Querétaro de Arteaga.

Capital Pachuca de Soto

FUENTE: (a) **INEGI**. Marco Geoestadístico, 2000. **INEGI-DGG**. Superficies Nacional y Estatales.1999.

### **Municipio**

Entre los paralelos 20° 49' y 21° 12' de latitud norte; los meridianos 98° 37' y 98° 47' de longitud oeste; altitud entre 100 y 2 000 m. Colinda al norte con el estado de San Luis Potosí; al este con los municipios de Tlanchinol y Calnali; al sur con los municipios de Calnali, Xochicoatlán y Molango de Escamilla; al oeste con los municipios de Molango de Escamilla y Tepehuacán de Guerrero. Ocupa el 0.85% de la superficie del estado. Cuenta con 67 localidades y una población total de 9 541 habitantes.

<http://mapserver.inegi.org.mx/mgn2k/>; 16 de noviembre de 2009.

### **Dimensiones del proyecto**

*El camino rural Xuchitlan-Toscalao, del Km. 0+000 al Km. 8+000, tiene una longitud de 8.0 Km.; el área total de este tramo de proyecto es de 320,000 m<sup>2</sup> (32.0 Ha), incluyendo*

*el derecho de vía de 20 m. a partir del eje del camino a ambos lados. El proyecto no contempla afectaciones en zonas de atención prioritaria.*

### **SUPERFICIE TOTAL REQUERIDA.**

#### **a) La total del predio del trazo.**

*32.0 hectáreas.*

#### **b) La de construcción.**

*5.6 Hectáreas.*

#### **c) La que se planea desmontar y su porcentaje con respecto al área arbolada.**

*El proyecto contempla realizar actividades de desmonte, Se realizara de 1.90 ha. Ubicada dentro del área del derecho de vía del camino en operación.*

#### **d) Las que ocuparan las obras y servicios de apoyo, como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etc.**

*Los servicios de apoyo requeridos son: campamentos, que se ubicado en la población de Xuchitlan bajo la modalidad de renta de casa habitación, y las de bodegas que ocupara una superficie de aproximadamente 24 m2. La cual se ubicara en poblado mencionado.*

#### **e) Las correspondientes a áreas libres o verdes.**

*El área libre será de 26.4 Ha. Correspondientes al derecho de vía.*

### **DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS.**

*Los servicios que se requieren en el desarrollo del proyecto son:*

- Disponibilidad de agua potable para consumo humano.*
- Letrinas portátiles.*
- Transporte y servicio médico emergente.*
- Unidades de mantenimiento preventivo para la maquinaria.*
- Proveedores de materiales industrializados.*
- Consultaría ambiental.*

**Inversión requerida**

<b>RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE OBRA</b>	
Terracerías	2,781,852.96
Obras de drenaje	1,519,093.07
pavimento	2,180,012.02
Señalamiento	217,359.08
Obras complementarias	1,127,962.55
Medidas de mitigación	150,500.00
subtotal	<b>7,976,779.68</b>
15 % de IVA	1,196,516.95
total	<b>\$ 9,173,296.63</b>

**(Nueve millones ciento setenta y tres mil doscientos noventa y seis pesos 63/100 M.N.)**

En la gran mayoría del trazo existe el camino ya en funciones, que debido a los efectos de la lluvia y el viento en las orillas del mismo se tienen las medidas requeridas. Los ejemplares vegetales a afectar serán únicamente aquellos que se encuentren a la orilla de dicho camino que entren dentro de la ampliación del nuevo camino.

El proyecto del camino tipo "C" del presente estudio, **causara un impacto ecológico mínimo**; las áreas a afectarse son mininas, y la vegetación que se afecta es vegetación de crecimiento secundario en estado perturbado, derribando pocos árboles a lo largo de este camino mismos que se encuentran en forma dispersa en todo el tramo, no abra graves deterioros ecológicos, ya que ya existe el camino únicamente se realizara una ampliación del mismo , procurando que el impacto ambiental sea mínimo, y así proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas a fin de reducir al mínimo la degradación de la vegetación que existe a través de la ruta del camino. Según el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA) el desarrollo de este proyecto no causara graves impactos ambientales, ya que no tendrá ningún tipo de obras secundarias a desarrollar.

### PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
TERRACERÍA						
OBRAS DE DRENAJE						
CONSTRUCCION DE CUNETAS						
PAVIMENTO						
SEÑALAMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL						
MEDIDAS DE MITIGACION						
RIEGO DE LIGA CON EMULCIÓN ASFALTICA DE ROMPIMIENTO RAPIDO DE TIPO RR 2K PARA SELLO						
CARPETA ASFALTICA						

La vegetación de la zona en estudio se encuentra dentro del Carso Huasteco en el estado de Hidalgo (9 712.93 km<sup>2</sup>), el cual presenta gran variedad de tipos vegetativos que varían en su distribución de acuerdo al clima, suelo, topografía, exposición etc. Por su extensión (41.32%) los bosques son los mejores representados. Están alterados en parte por la tala inmoderada, las prácticas agrícolas seminómadas y la introducción de ganado. Entre ellos, el bosque mesófilo de montaña el que ocupa mayor superficie 1 534.52 km<sup>2</sup>, (15.70%).

La superficie que contempla el Carso Huasteco, lo comprenden completamente los municipios de: Atlapexco, Calnalí, Chapulhuacán, Eloxochitlán, Huazalingo, Huejutla, Jacala, Jaltocan, Juárez Hidalgo, **Lolotla**, La Misión, Nicolás Flores, Orizatlán, Pacula, Pisaflores, Tepehuacán de Guerrero, Tlahuiltepa, Tlanchinol, Xochiatipán, Yahualica, así como parte de los de: Acatlán, Actopan, Agua Blanca, Atotonilco el Grande, Cardonal, Huasca de Ocampo, Huautla, Huehuetla, Ixmiquilpan, Mezquititlán, Meztlán, Mixquiahuala, Molango, Progreso, San Bartola Tutotepec, San Salvador, Santiago de Anaya, Tasquillo, Tenango de Doria, Tlanguistengo, Xochicoatlán, Zacualtipán de Ángeles y Zimapán.

En el área de construcción del proyecto no existen especies de flora o fauna silvestre en riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de hecho la población es casi nula en ejemplares de fauna ya que el ruido de automotores a través de loa años en que ha funcionado el camino tipo E actualmente en operación los ha ahuyentado hacia zonas lejanas del mismo

### PROGRAMA DE OPERACIÓN.

Actualmente se encuentra en operación el camino sobre el cual se construirá el camino tipo “C” y se encuentra abierto al tránsito vehicular, debido a esto, no procede la elaboración de un cronograma de de actividades de esta naturaleza, las actividades a realizar los primeros años serán de mantenimiento a cargo de la Residencia de Obra.

Una vez concluidos los procesos de construcción se dará inicio la operación de manera integral por lo que no es necesario la elaboración de un diagrama de flujo. Las emisiones y el control de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos será por medio de

tecnologías que se aplican de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas para la disposición de residuos y de la contaminación de vehículos automotores, teniendo especial cuidado para evitar derrames de combustibles sobre la carpeta asfáltica así como en los derechos de vía del camino.

### **PROGRAMA DE MANTENIMIENTO**

En este tipo de caminos el mantenimiento es continuo principalmente en la época de lluvias, por eso la Secretaría de Comunicaciones y Transportes cuenta con brigadas de bacheo, brigadas para el derecho de vía, otras que se encargan de mantener en buenas condiciones el señalamiento tanto vertical como horizontal, desazolve de cunetas y estructuras hidráulicas, etc. Las brigadas de mantenimiento son de tiempo completo y las actividades las desarrollan en el momento que se requiera.

Este camino se construirá de acuerdo a las especificas del proyecto con el objetivo de durar de 15 a 20 años, por lo que el mantenimiento se limitará a reponer la pintura en el pavimento, limpieza e cunetas, desazolve en las obras de drenaje, retiro de derrumbes, relleno de deslaves entre otras actividades.

Es importante mencionar que no se generaran residuos líquidos, solidos o gaseosos

Dentro del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Hidalgo 2011 – 2016 se considera que La infraestructura carretera es un importante detonador económico y social en el mejoramiento de la calidad de vida de los hidalguenses, fortalece su desarrollo individual e incrementa su ingreso, amplía el mercado interno estatal y fomenta la productividad de las empresas, lo que se traduce en bajos precios para los consumidores y hace que la entidad sea más atractiva para los inversionistas.

El Estado de Hidalgo cuenta con 11 mil 397 kilómetros de infraestructura carretera, de los cuales 945.4 kilómetros corresponden a carreteras federales; 3 mil 210 kilómetros a carreteras estatales y municipales; 7 mil 241.6 a caminos rurales, brechas y caminos construidos por diversas dependencias. De igual manera, nuestra Entidad disfruta de una ubicación geográfica favorable; con la actual infraestructura carretera, nos podemos comunicar de manera rápida y segura a cualquier parte de la República Mexicana; desde la capital Pachuca hasta Puebla, solo existen 165 kms; a Tuxpan, 253 kms; a Tampico, 417 kms; y a Veracruz, 470 kms, que son los tres principales puertos del país. A Guadalajara, hay 620 kms; a Monterrey, 951 kms; y a Matamoros, puerta de entrada a los Estados Unidos, 1,007 kms.

La red existente ha permitido proporcionar comunicación a más de 2 mil 635 localidades donde se ubica más del 80% de la población del estado; en el 20% restante, aún por comunicar, se ubican localidades rurales con menos de 500 habitantes. Asimismo de las 84 cabeceras municipales, 82 de ellas cuentan con un acceso pavimentado y solamente dos; Tlahuiltepa y Pacula no disponen de una vía pavimentada, presentando problemas de transitabilidad permanente.

Buscando responder a los retos que impone la economía global de los mercados y propiciar el desarrollo sostenido y sustentable del estado y sus municipios, para la presente administración es de fundamental importancia implementar las acciones y obras para fortalecer la infraestructura de comunicaciones con que se cuenta actualmente, especialmente aquella que permita una adecuada comunicación

transversal y que impulse la conectividad, adecuadas vialidades y un transporte público eficiente para potenciar el desarrollo urbano y metropolitano.

El mejoramiento de las condiciones de vida y el desarrollo equilibrado de los pueblos y las regiones tienen en la mejora de las comunicaciones y los transportes el sustento básico para la superación económica, siendo estos elementos fundamentales para la integración regional, el acercamiento de los núcleos poblacionales y la conectividad con los centros de producción.

La complejidad de la geografía estatal demanda la necesidad de efficientar el esfuerzo de la administración gubernamental en la tarea de integrar al total de las localidades con sus cabeceras municipales; en particular, con el interés de facilitar aquellos intercambios comerciales que tienden a beneficiar a un mayor número de habitantes.

Para esto es fundamental fortalecer la estrategia de construcción y modernización de la infraestructura carretera en el estado a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de sus distintas regiones; mantener en buen estado, la infraestructura de comunicaciones existente para contar con un sistema carretero seguro, rápido y eficaz que garantice el transporte de pasajeros y bienes entre las diferentes regiones, así como, corresponsabilizar a los municipios en las actividades referentes al mantenimiento, conservación, reconstrucción, pavimentación y modernización de las vías de comunicación.

A fin de fortalecer la estrategia de construcción y modernización de la infraestructura carretera en el estado, con el objetivo de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de sus distintas regiones; mantener en buen estado, la infraestructura de comunicaciones existente para contar con un sistema carretero seguro, rápido y eficaz que garantice el transporte de pasajeros y bienes entre las diferentes regiones, así como, corresponsabilizar a los municipios en las actividades referentes al mantenimiento, conservación, reconstrucción, pavimentación y modernización de las vías de comunicación, el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Hidalgo 2011 – 2016 propone las siguientes estrategias:

1. Modernizar las principales carreteras federales y estatales en el estado, a efecto de lograr colocar a la entidad en una posición predominante dentro de la Región Centro País a la que pertenece.
2. Construir y modernizar la infraestructura carretera que conectan a las comunidades del medio rural, en especial a las localidades que aún se encuentran incomunicadas.
3. Dotar de un acceso pavimentado a todas las cabeceras municipales del estado, permitiendo integrarlas de manera adecuada al desarrollo económico y sustentable.
4. Llevar a cabo la construcción de nuevos ejes carreteros en el estado que nos permitan comunicar de manera ágil y segura a todas las regiones del mismo, buscando fortalecer la comunicación norte- sur
5. Mantener en buen estado la red carretera existente a través de trabajos de reconstrucción, rehabilitación y conservación de la red carretera.
6. Buscar el apoyo de la Comisión Metropolitana del Valle de México para atraer más recursos que permitan reforzar la infraestructura del estado.
7. Mejorar la coordinación con los municipios a efecto de llevar a cabo proyectos de infraestructura que tengan un beneficio regional y sustentable.

8. Buscar innovar en los procesos constructivos con que se realizan las obras a efecto de mejorar en su calidad y vida útil de las mismas.

Los ordenamientos jurídicos que se identificaron y que contienen lineamientos relacionados con el presente proyecto corresponden a:

Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016

Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo.

Programa de manejo de Áreas Naturales Protegidas.

Programa de Desarrollo Regional Sustentable

La LGEEPA, dentro de sus propósitos tiene el de establecer bases para llevar a cabo un proceso de descentralización ordenado, gradual y efectivo en diversos asuntos ambientales. También pretende fortalecer y enriquecer los instrumentos de la política en materia, con el fin de que cumplan efectivamente con su función.

**Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental**

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

**Construcción de carreteras**, autopistas, puentes,

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

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

CON LO ANTERIOR DEFINIMOS QUE PARA LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL: XUCHITLÁN-TOSCALAO, LOLOTLA, HGO. DEL 0+000 AL KM 8+000 UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE LOLOTLA, EN EL ESTADO DE HIDALGO SE REALIZA LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD REGIONAL, MISMA QUE CONTEMPLA LOS PUNTOS DEFINIDOS EN LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA. CON ELLO CUMPLE LO QUE LA LEY ESTABLECE PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO.

## **NORMAS OFICIALES MEXICANAS.**

Las Normas Oficiales Mexicanas, son parte del ordenamiento jurídico que las empresas deben seguir para dar cumplimiento a las condiciones establecidas en cada una de las diferentes etapas que requiere la obra.

### **AIRE**

#### **NOM-041-SEMARNAT-1999**

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-043-SEMARNAT-1993**

Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

#### **NOM-050-SEMARNAT-1993**

Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

## **RUIDO**

### **NOM-080-SEMARNAT-1994**

Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

## **FLORA Y FAUNA.**

### **NOM-059-SEMARNAT-2010**

Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo.

## **SUELO.**

### **NOM-060-SEMARNAT-1994**

Especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

EL ANÁLISIS DE LA CARTOGRAFÍA CONSISTIÓ EN EXAMINAR LAS CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS, TOPOGRÁFICAS E HIDROLÓGICAS ASÍ COMO DEL TIPO DE APROVECHAMIENTOS Y DESARROLLO SOCIAL DE LA REGIÓN, Y LAS POSIBLES RELACIONES CON EL PROYECTO. SE ABARCO UNA SUPERFICIE PARA EL ANÁLISIS DE APROXIMADAMENTE 172.00 KILÓMETROS CUADRADOS, COMO SE PUEDE OBSERVAR EN LA FIGURA 4.1 Y SE ENCONTRÓ, QUE LA REGIÓN DONDE SE PRETENDE EMPLAZAR EL PROYECTO, PRESENTA LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS. CORRESPONDE A LA REGIÓN HIDROLÓGICA RH26 DEL RÍO DE PANUCO, EN LA CUENCA DEL RÍO MOCTEZUMA Y LA SUBCUENCA DEL RÍO AMAJAC, DENTRO DE LA CUAL SE ENCUENTRA EL RÍO CLARO QUE SU CURSO ES DE SE A NE CON SUS AFLUENTES QUE PROVIENEN DEL MUNICIPIO DE MOLANGO, LOLOTLA, ALGUNOS SE ORIGINAN EN EL CERRO DEL CANTIL Y SU MAS IMPORTANTE AFLUENTE ES EL RÍO DE SAN SIMÓN MAS ARRIBA DENOMINADO SAN MIGUEL YA EN EL MUNICIPIO DE TEPEHUACAN DE GUERRERO QUE CUENTA CON ARROYUELOS MAS PEQUEÑOS EL ARROYO ACOYOAPA ES UN INTERMITENTE QUE NACE EN LAS COMUNIDADES DE COYUTLA Y TEYAHUALA Y SU CURSO ES DE W A NW DESEMBOCANDO HASTA EL RÍO AMAJAC EN EL NORTE.

Se ubica en la provincia fisiográfica "sierra madre oriente" dentro de la subprovincia llamada "carso huasteco" en esta región los terrenos son muy accidentados con pequeñas mesetas en las partes altas, presentándose numerosas franjas verticales de rocas (cantiles) que en algunos casos sobre pasan los 200 metros de altura.

Es un brazo montañoso con pendientes muy pronunciadas en ambos costados de la cordillera del parteaguas con una altitud de 1000 a 1200 msnm, que al este lo limita el río claro que se forma en el Municipio de Molango y por el NW con el río amajac que corre de SM a NE.

- La distribución de los climas en el Estado, se debe principalmente a tres factores: la altitud, la configuración del relieve y la posición del territorio con relación al flujo dominante de los vientos, éstos influenciados en gran medida con la humedad procedente del Golfo de México.

Los vientos alisios cálidos y húmedos responsables del régimen de lluvias de verano en la mayor parte del país, al ingresar a territorio mexicano y encontrarse con las laderas de la Sierra Madre Oriental que se inclinan al Golfo de México, se ven obligados a ascender, y debido al enfriamiento adiabático que experimentan, descargan la mayor parte de su humedad en forma de lluvias en la ladera de barlovento. De esta manera, se establecen sobre el territorio de Hidalgo franjas alargadas de diferentes tipos climáticos, distribuyéndose según la forma y las altitudes de la Sierra.

En la entidad se distinguen tres zonas climáticas: zona de climas cálidos y semicálidos de la Huasteca Hidalguense; zona de clima templado de la Sierra Madre Oriental y Eje Neovolcánico; y zona de climas secos y semisecos de la Sierra Madre Oriental y Eje Neovolcánico.

En la poligonal del SAR se tiene un clima cálido húmedo con lluvias todo el año. Este clima se presenta en elevaciones y valles de la Sierra Madre Oriental. Su temperatura media anual es de 24.8°C, con una máxima de 31.5°C en los meses de julio y agosto y una mínima de 15.4° C en enero. La precipitación total anual es de 1,948.9 mm; la mínima en enero con 63.6 mm

Para la zona de estudio que nos ocupa, la temperatura media anual es de 24.8°C con una máxima de 31.8 °C en los meses de julio y agosto y una mínima de 15.4° C en enero.

De esta forma, encontramos valores de 1,400 a 2,600 mm de precipitación media anual entre los 200 y 1,000 m de altitud, así como de 1,000 a 2,000 mm entre los 1,000 m y las partes más altas del parteaguas de la Sierra Madre.

#### **TIPOS DE CLIMAS**

- En el Estado de Hidalgo se pueden distinguir tres grupos de climas bien definidos; según la clasificación climática de Köppen modificada por Enriqueta García de Miranda, en el año de 1989:
- El grupo de climas Cálidos A, que se distribuyen en una pequeña porción del extremo nororiental del Estado y en parte del municipio La Misión. Se divide en 2 subgrupos:
  - Subgrupo de climas Cálidos propiamente dichos "A";
  - Subgrupo de climas Semicálidos "A(C)", estos últimos no se presentan en el Estado.

#### **GRUPO DE CLIMAS CÁLIDOS "A"**

- Este grupo es el más pequeño en extensión, abarca el 0.93% del territorio estatal y sólo presenta el subgrupo de climas Cálidos "A" con dos tipos: el Cálido Subhúmedo con lluvias de verano (el más húmedo de los Subhúmedos) AW2, y el Cálido Subhúmedo con lluvias de verano (el más seco de los Subhúmedos) AW0.
- Ambos tienen una temperatura media anual superior a los 22°C y del mes más frío por encima de 18°C con régimen de lluvias en verano, y entre 5 y 10.2% de lluvia invernal (cantidad de lluvia de enero a marzo con respecto al total anual), aunque el primero es un poco más húmedo que el segundo.

- El más húmedo registra precipitaciones de 1,200 a 1,500 mm al año y se localiza en 2 pequeñas porciones del extremo oriente y norte del Estado, a menos de 300 m de altitud: en las partes más bajas de los municipios Pisaflores, Chapulhuacán y Tepehuacán de Guerrero, específicamente sobre las barrancas de los ríos Moctezuma y Amajac.
- Por su parte el Cálido Subhúmedo con lluvias de verano (el más seco de los Subhúmedos), se localiza un poco más al interior de las barrancas mencionadas (aguas arriba) entre los 300 y 400 m de altitud, por tal situación, la precipitación disminuye a valores de 1,000 a 1,200 mm anuales. Estos dos tipos de climas son los más calurosos del Estado, con temperatura media anual hasta de 24°C.
- La vegetación natural asociada a estos dos tipos de climas es la Selva Mediana Subperennifolia.
- Los siguientes dos tipos de climas son menos húmedos y ambos presentan lluvias de verano. El Semicálido Subhúmedo con lluvias de verano (el más húmedo de los Subhúmedos) (A)C(w2)(w), se extiende en pequeñas áreas de los municipios de Pisaflores, Chapulhuacán y Tepehuacán de Guerrero, sobre ambas laderas de las barrancas que forman los ríos Moctezuma y Amajac, entre los 400 y 1,000 m de altitud.
- Sin embargo, al analizar los datos de las estaciones de "Chapulhuacán" y "Zacate Grande" y considerar la diferencia de altitudes junto con la exposición de las laderas, podemos mencionar que los climas en esa región no coinciden con los que aparecen en la carta de climas del INEGI escala 1:500 000 de 1981; al parecer las partes más bajas de las barrancas de los ríos Moctezuma y Amajac, cercanas a la Llanura Costera del Golfo de México, deben presentar climas del grupo de los Cálidos con mayor humedad, debido a que en la localidad de Chapulhuacán llueven alrededor de 2,640 mm anuales y se observa en las partes bajas vegetación de Selva Alta Perennifolia modificada.
- La estación ubicada en esa localidad, registra el clima Semicálido Húmedo con lluvias intensas de verano.
- 

### **CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS MÁS IMPORTANTES.**

El SAR se localiza en la provincia de la sierra madre oriental, en la subprovincia del Carzo Huasteco.

Esta subprovincia limita al norte con las subprovincias Sierras y Llanuras Occidentales y Gran Sierra Plegada; se denomina así por poseer rasgos de un carso mayor en toda su extensión y presenta un fuerte grado de disección, por la acción de los importantes ríos que afluyen en ella. Sus cumbres más elevadas se localizan al norte de Zimapán, Hidalgo y exceden los 2000 m sobre el nivel del mar.

Esta región cársica es una de las más extensas del país, en ella dominan rocas calizas, que al ser disueltas por el agua origina rasgos de carso (pozos, dolinas y grutas) como las dolinas ubicadas al sur de Jacala, o la de Cuesta Colorada, que tiene unos 4 kms de largo, alrededor de 1 km de ancho y aproximadamente 150 mts. de profundidad. En el extremo sureste de la subprovincia dominan rocas sedimentarias

antiguas de tipo continental, en las que no se manifiestan estos rasgos. Atraviesa un profundo y espectacular cañón entre la sierra, cuyo piso esta a 200 m sobre el nivel del mar mientras que las cumbres se elevan a 1,800 m.

Gran parte de esta subprovincia queda dentro del estado de Hidalgo, donde cubre 9,712.93 km<sup>2</sup>. En esta porción del Carso Huasteco dominan las sierras. Sus áreas más bajas se localizan en el norte y noreste de la entidad y constituyen la región conocida como Huasteca Hidalguense, donde se localizan la mayoría de los sistemas de topofomas clasificado como Valle de Laderas Tendidas.

Los diferentes tipos de suelos presentes en esta zona tienen alto contenido de carbonatos, derivados de calizas por la acción de la precipitación y la temperatura, son de origen residual.

Encontramos por orden de abundancia: **rendzinas, litosoles, feozems y luvisoles.**

El SAR se ubica dentro de la región hidrológica del río de Panuco, en la cuenca del río Moctezuma y la subcuenca del río Amajac, dentro de la cual se encuentra el río claro que su curso es de se a NE con sus afluentes que provienen del Municipio de Molango, Lolotla.

### **Región Hidrológica Río Pánuco.**

Corresponde a la vertiente del Golfo de México y es considerada como una de las más importantes del país, tanto por su superficie, que la ubica en el cuarto lugar nacional, como por el volumen de sus escurrimientos, que le otorgan el quinto lugar. Debido a su gran superficie, se dividió esta región en dos: Alto Pánuco y Bajo Pánuco.

La zona del Alto Pánuco comprende las cuencas de los ríos Tula y San Juan del Río, que son afluentes del río Moctezuma; las cuencas Metztitlán y Amajac que originan el río Amajac.

La zona del Bajo Pánuco comprende las cuencas de los ríos Extóraz, Bajo Amajac, Tempoal, Moctezuma, Tampaón y Pánuco.

La entidad abarca parte de estas dos zonas e incluye solamente una cuenca, la del Río Moctezuma.

### **Cuenca Río Moctezuma.**

Ocupa una superficie dentro de Hidalgo de 19, 793.60 km<sup>2</sup>; y tiene como corriente principal el río Moctezuma, que se origina en el cerro La Bufo, Estado de México, a 3,800 m.s.n.m. En su inicio es denominado San Jerónimo.

Los afluentes de esta corriente en territorio hidalguense son: el río Tizahuapan, que nace en la Sierra de Pachuca. El Metztitlán, que se origina en Puebla y deposita sus aguas en la laguna de Metztitlán con el nombre de río Tulancingo, para continuar posteriormente su curso hasta el Moctezuma, como río Amajac. El río Tula, generado en el Estado de México, inicia su recorrido con dirección norte hasta la población de Ixmiquilpan, de ahí cambia su curso hacia el noroeste para después confluir con el río San Juan del Río, a partir de donde recibe la denominación de río Moctezuma y funciona como límite natural entre Querétaro e Hidalgo.

Esta cuenca reviste gran importancia tanto por su extensa superficie y la cantidad de afluentes que alimentan sus corrientes principales, como por los distritos de riego que

se ubican en ella, de los cuales destaca el de Tula que, después de los del norte de la República, es uno de los más importantes del país.

La vegetación de la zona en estudio se encuentra dentro del Carso Huasteco en el estado de Hidalgo (9 712.93 km<sup>2</sup>), el cual presenta gran variedad de tipos vegetativos que varían en su distribución de acuerdo al clima, suelo, topografía, exposición etc. Pero su extensión (41.32%) los bosques son los mejores representados. Están alterados en parte por la tala inmoderada, las prácticas agrícolas seminómadas y la introducción de ganado. Entre ellos, el bosque mesófilo de montaña el que ocupa mayor superficie 1 534.52 km<sup>2</sup>, (15.70%).

La superficie que contempla el Carso Huasteco, lo comprenden completamente los municipios de: Atlapexco, Calnalí, Chapulhuacán, Eloxochitlán, Huazalingo, Huejutla, Jacala, Jaltocan, Juárez Hidalgo, **Lolotla**, La Misión, Nicolás Flores, Orizatlán, Pacula, Pisaflores, Tepehuacán de Guerrero, Tlahuiltepa, Tlanchinol, Xochiatipán, Yahualica, así como parte de los de: Acatlán, Actopan, Agua Blanca, Atotonilco el Grande, Cardonal, Huasca de Ocampo, Huautla, Huehuetla, Ixmiquilpan, Mezquititlán, Meztlán, Mixquiahuala, Molango, Progreso, San Bartola Tutotepec, San Salvador, Santiago de Anaya, Tasquillo, Tenango de Doria, Tianguistengo, Xochicoatlán, Zacualtipán de Ángeles y Zimapán.

Dentro del Carso Huasteco se desarrollan en suelos Feozam, Regosoles y Luvisoles, con fases líticas profundas, constituidas por calizas, lutitas, areniscas y conglomerados, en las laderas este de la Sierra Madre Oriental, al norte y noreste de la entidad.

La Selva alta perennifolia que se localiza al norte, noreste y este del Carso Huasteco, donde se localiza nuestra área en estudio.

Los climas que afectan a esta asociación vegetal son calidos húmedos, semicálido húmedo con lluvias todo el año y que representa el 47.2% de la superficie municipal, con precipitaciones de 1 500 a 2 500 mm y temperaturas medias anuales de 20 a 24<sup>o</sup> centígrados.

El área que cubre es de 784.55 km<sup>2</sup>, pero su mayor parte 635.84 km<sup>2</sup> es vegetación secundaria. Los suelos que la soportan en sierras, laderas y valles, son ricos en materia orgánica en los horizontes superiores, arcillosos y con substratos de calizas lutitas y areniscas, como las Rendzinas. Litosoles, Feozem y regosoles. La selva alta perennifolia es una comunidad compleja que se ubica entre los 500 y 1200 m de altitud, en ella predominan árboles siempre verdes de hasta 40 m de alto, no todos sus elementos son estrictamente de follaje permanente, pues algunos pierden sus hojas durante la temporada menos lluviosa del año, que a menudo coincide con la etapa de fluoración del árbol, el área en estudio tiene altitudes de 520 m y 860 m.

Las especies dominantes en el estrato superior (25-40 m) son: ojite (**Brosimum alicastrum**), tabardillo (**Dendropanax arboreus**), jonote (**Heliocarpus sp**), higuieron (**Picus sp**), y chaca (**Bursera simaruba**), así como **Cercocarpus sp** y **Mirandaceltis sp**, entre otras. En el medio: jopoy (**Esembeckia berlandieri**), chaca (**Bursera simaruba**), laurel (**Nectandra sp**), **Cassia emarginata** y **Bahuinia divaricata**, etc.

### **Principales asociaciones de vegetación y su distribución:**

El tipo de vegetación que predomina en la zona de estudio predominan las siguientes especies:

#### **Agricultura:**

- a) Maíz (\* *Zea mays*)
- b) Naranja (\**Citrus sinensis*)
- c) Caña de azúcar (\**Saccharum officinarum*)
- d) Tomate verde (\* *Physalis sp*)

#### **Pastizal:**

- a) Estrella Africana (\* *Cynodon plectostachyun*)

#### **Bosque:**

- a) Encino prieto (\* *Quercus laeta*)
- b) Encino blanco (\* *Quercus conspersa*)
- c) Somerio (\* *Liquidambar styraciflua*)
- d) helechos (\* *Diksonia sellowiana*)
- e) zamia (\**Ceratozamia mexicana*)

#### **Selva:**

- a) Chaca (\* *Bursera simabura*)
  - b) Ojite (\* *Brosimum alicastrum*)
  - c) Jonote (\* *Heliocarpus velutinus*)
- \* Nombre científico

### **Usos de la vegetación en la zona (especies de uso local y de importancia para etnias o grupos locales y especies de interés comercial).**

Las especies vegetales de importancia económica son:

Maíz (\* *Zea mays*), Naranja (\**Citrus sinensis*), Caña de azúcar (\**Saccharum officinarum*), Tomate verde (\* *Physalis sp*) estas especies las utilizan para consumo propio y venta en mercados y tianguis. Los recursos maderables son mínimos y se pierden en un mercado sin control.

En la zona de estudio del SAR existen árboles de encino, somerio, chacas, zuchiate, ceibas, etc., es decir bosques de todas clases de árboles sin una explotación sustentable, durante el recorrido en la visita de campo se manifiestan grandes extensiones de cultivo y pastizales, los arboles existentes se utilizan solamente para uso doméstico en construcción de casas y para obras, así como para leña para el fuego doméstico en los fogones de cocina.

### **Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables.**

En la esta zona de estudio se encuentran especies con algún status dentro de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010** tales como helechos (*Diksonia sellowiana*) con estatus "Pr" (sujetas a proyección especial) y zamia (*Ceratozamia mexicana*), con status "A" (amenazadas), las cuales serán reubicadas mediante un programa de reubicación que para tal efecto se diseñe,. Es importante señalar

que la explotación de estos recursos debe hacerse con técnicas de manejo adecuado, además de efectuar reforestaciones en las áreas de mayor extracción para conservar o acrecentar la potencialidad del recurso vegetal, así como proteger la capa del suelo de la erosión resultante por el arrastre del agua.

### **Fauna terrestre y/o acuática.**

#### **• Composición de las comunidades de fauna presentes en el área de estudio.**

##### **Fauna:**

Es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. La Zoogeografía se ocupa de la distribución espacial de los animales. Ésta depende tanto de factores abióticos (temperatura, disponibilidad de agua) como de factores bióticos. Entre éstos sobresalen las relaciones posibles de competencia o de depredación entre las especies. Los animales suelen ser muy sensibles a las perturbaciones que alteran su hábitat; por ello, un cambio en la fauna de un ecosistema indica una alteración en uno o varios de los factores de éste.

#### **• Especies existentes en el área de estudio. Proporcionar nombres científicos y comunes y destacar aquéllas que se encuentren en estado de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010, en veda, en el calendario cinegético, o que sean especies indicadoras de la calidad del ambiente y CITES.**

Las especies que habitan en esta zona en estudio **NO** se encuentran protegidas o en peligro de extinción como lo establece la NOM-059-SEMARNAT-2010

##### **Fauna característica de la zona:**

La Fauna característica de la zona es la siguiente:

- a) Zorro (\**Vulpes culpae*)
- b) Tlacuache (\**Didelphis virginiana californica*)
- c) Tejon (\**Taxidea taxus berlandieri* Baird)
- d) Ratón de campo (\**Baiomys musculus pallidus*)
- e) Liebre cola negra (\**Baiomys musculus pallidus*)
- f) Lagartija (\**Sceloporus aeneus*)
- g) Tordo (\**tangavius aeneus aeneus*)
- h) Arañas (\**Arachnida*)
- i) Libélulas (\**Zygoptera Anisoptera*)

Ninguna de estas especies se encuentra en peligro de extinción.

#### **Número y densidad de habitantes por núcleo de población identificado.**

La densidad de población esta considerada como la cantidad de individuos existentes en una población en relación con la superficie en que habitan. Es un modo de reflejar la abundancia, lo que, a su vez, nos indica el grado de concentración de individuos en el territorio. La superficie de las poblaciones es la siguiente:

Las estadísticas de INEGI registraron en el 2000, para Hidalgo, una población de 2,235,591 habitantes; donde la edad media es de 20 años y se reporta que del total de la población el 50.7% radica en zona rural y el 49.3% restante en centros urbanos, asimismo nos indica que en los 84 municipios del estado, nuestra población se encuentra distribuida en 4,596 localidades, de las cuales, el 7.5% cuenta con más de 2000 habitantes y concentran el 63.1% de la población estatal. En Contraste, existen 3,806 localidades con menos de 500 habitantes.

Dentro de la zona en estudio por donde pasará el camino, la estructura del medio ambiente será mínimamente afectado por la construcción, aunque en algunas partes ya existe plantilla, pero por la necesidad de hay también tramos en los cuales aun es terreno virgen.

La estructura del sistema ambiental será modificada una vez iniciada la construcción del camino, una vez que llegue el personal que estará encargado directamente de la construcción, así como de la maquinaria que se ocupara para la realización del camino. En el SAR del proyecto se identificaron tanto áreas como elementos ambientales de importancia para la conservación, que representan un alto valor en la región, y en virtud de las transformaciones ambientales que han ocurrido en la región, dichos componentes alcanzan gran relevancia en virtud de los servicios ambientales que se derivan de ellos así como del valor en si mismo para la conservación ambiental del SAR.

Dentro del desarrollo del SAR conlleva necesariamente afectación al ambiente, pero ello no determina que sea necesariamente negativa. De ello tenemos que existen actividades que modifican al ambiente, pero son necesarias para la supervivencia del hombre.

La región cuenta actualmente con un desarrollo agrícola incipiente, pero con una tendencia de desarrollo a corto plazo, ya que al contar con vialidades adecuadas, el desplazamiento del producto tenderá a ser más rápido y continuo.

Uno de los elementos que mayor afectación presentará por la construcción de la obra será el suelo, ya que se afectará la estabilidad de las laderas, al realizar los cortes; además que esto sumará la problemática de erosión que tiene la zona.

En general la problemática que cause la construcción del camino será local, ya que afectará directamente a las laderas aledañas al sitio del proyecto. Sin embargo, con el tiempo esta superficie afectada se irá sumando más y más si no se realiza alguna medida de protección, ya que reiterando, la problemática de la erosión se incrementará durante los periodos de lluvias.

### **Aire.**

El aire en general puede ser afectado por la operación de la maquinaria involucrada en las operaciones que se lleven a cabo para la construcción de la carretera, así como por las emisiones de los vehículos que circulen en la carretera una vez que esta se encuentre en operación.

No habrá modificación en los patrones de escurrimientos naturales, ya que se canalizarán por medio de estructuras adecuadas hacia los que existen actualmente. No habrá cambio en la calidad de ningún cuerpo de agua.

Habrá una ligera afectación en la recarga de acuíferos debido a que la Superficie construida será impermeable; no obstante al diseñar un adecuado sistema de drenaje por superficie este efecto se atenuará al mejorar la infiltración en otras zonas.

El impacto ambiental es la transformación, modificación o alteración de cualquiera de los componentes del medio ambiente (biótico, abiótico y humano), como resultado del desarrollo de un proyecto en sus diversas etapas. La información sobre los impactos ambientales potenciales de una acción propuesta forma la base técnica para comparaciones de alternativas, inclusive la alternativa de no acción.

Todos los efectos ambientales significativos, inclusive los beneficiosos, deben recibir atención. Aunque el término de "impacto ambiental" se ha interpretado en el sentido negativo, muchas acciones tienen efectos positivos significativos que deben definirse y discutirse claramente (generación de empleos, beneficios sociales, entre otros).

El estado de Hidalgo es un activo participante de los procesos globales del país y del mundo. La inserción del estado a estas dinámicas, se ha dado sin sacrificar la identidad cultural que los define como una sociedad con anhelos históricos de trascendencia y mejores formas de vida. Esta identidad señala las pautas a seguir para promover la presencia en la economía abierta, sin sacrificar lo que nos es común, la cohesión social.

Se alienta un esquema de desarrollo económico cuyos resultados se traduzcan en bienestar social para la población y en una distribución más equitativa del ingreso, en donde toda actividad de carácter económico se realice en un entorno de respeto al medio ambiente y sustentabilidad.

La preservación de los recursos naturales y de la biodiversidad son condicionantes esenciales para alcanzar un equilibrio entre el desarrollo económico y la calidad de vida de la población. La observancia estricta a los ordenamientos legales de cuidado y preservación del medio ambiente, amplía las oportunidades productivas de las comunidades y garantiza el acceso a un entorno favorable para las generaciones futuras.