

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

I.1 Datos Generales del proyecto

1.- Clave del proyecto.

Para ser llenado por la Secretaría

2.- Nombre del proyecto.

Construcción de la autopista: Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato del Km. 26+000 al Km. 56+000)

3.- DATOS DEL SECTOR Y TIPO DE PROYECTO

3.1.- SECTOR

Vías Generales de Comunicación.

3.2.- SUBSECTOR

Infraestructura Carretera.

3.3.- Tipo de proyecto

Lineal.

4.- Estudio de riesgo y su modalidad.

No procede

5.- Ubicación del proyecto.

5.1.- Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

La construcción de la autopista tiene su inicio en el km. 26+000 a la altura del entronque de la carretera del municipio de Copándaro, Estado de Michoacán, presentando un rumbo de sur a norte con destino al Mpio. De Salamanca, Estado de Guanajuato, Gto. Teniendo su punto final la primera etapa a la altura del municipio de Uriangato, Estado de Guanajuato exactamente en el Km. 56+000 presentando el proyecto una longitud total de 30 Kms.



5.2.- Código postal

No tiene

5.3.- Entidad federativa

Estados de: Michoacán y Guanajuato; México

5.4.- Municipio(s) o delegación(es).

| Municipios | Estado |
|----------------------|------------|
| Copándaro Cuitzeo | Michoacán |
| Uriangato | Guanajuato |

5.5 Localidades.

| Localidades | Municipios | Estados |
|--|------------|------------|
| Ejido: San Agustín del Maiz | Copándaro | Michoacán |
| Jeruco, Chupicuaro | Cuitzeo | |
| La Peonía, Buenavista, Cuaracorio, Colonia Juárez | Uriangato | Guanajuato |

Nota.- Cabe señalar que el proyecto no cruza y/o atraviesa zona urbana, la mas cercana se encuentra a unos 300 m. Y la mas lejana a unos 1,000 m. Aproximadamente de retiradas del eje de trazo. Se mencionan como puntos de referencia por donde pasara el proyecto.

5.6.- Coordenadas geográficas, del proyecto lineal.

| CLAVE INEGI ESTADO | CLAVE INEGI MUNICIPIO | NOMBRE DE LA LOCALIDAD | LONGITUD | LATITUD | ALTITUD MSNM |
|--------------------|-----------------------|------------------------------|------------|-----------|--------------|
| 16 MICHOACAN | 018 Copándaro | 0012 San Agustín del Maiz | 101°09'59" | 19°53'46" | 1840 |
| | | 0010 Jeruco | 101°10'06" | 19°58'12" | 1860 |
| | 020 Cuitzeo | 0007 Chupicuaro | 101°10'05" | 20°00'04" | 1880 |
| 11 GUANAJUATO | 041 Uriangato | 0018 La Peonía | 101°08'23" | 20°04'55" | 1840 |
| | | 0003 Buenavista | 101°09'10" | 20°06'05" | 1850 |
| | | 0023 San José Cuaracurio | 101°09'35" | 20°05'58" | 1850 |
| | | 0033 Colonia Juárez | 101°08'54" | 20°08'37" | 1830 |



6.- Dimensiones del proyecto.

La autopista: Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato; Del Km. 26+000 AL KM. 56+000), que se pretende construir tendrá la siguiente clasificación y características constructivas.

| CONCEPTO | | UNIDAD | TIPO DE CARRETERA | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------------|----------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| TDPA | En el horizonte del proyecto | | A2 | | | | | | |
| TERRENO | Montañoso | | _____ | | | | | | |
| | Lomerio | | _____ | | | | | | |
| | Plano | | _____ | | | | | | |
| VELOCIDAD DE PROYECTO | | Km/ h | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | |
| DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA | | m | 75 | 95 | 115 | 135 | 155 | 175 | |
| DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE REBASE | | m | 270 | 315 | 360 | 405 | 450 | 495 | |
| GRADO MAXIMO DE CURVATURA | | o | 11 | 7.0 | 5.5 | 4.2 | 3.2 | 2.7 | |
| CURVAS VERTICALES | K | CRESTA | m / % | 14 | 20 | 31 | 43 | 57 | 72 |
| | | COLUMPIO | m / % | 15 | 20 | 25 | 31 | 37 | 43 |
| | LONG. MINIMA | m. | 40 | 40 | 50 | 50 | 60 | 60 | |
| Pendiente Gobernadora | | % | 4 | | | | | | |
| Pendiente maxima | | % | 6 | | | | | | |
| Longitud critica | | m | | | | | | | |
| Ancho de calzada | | m | 7.0 | | | | | | |
| Ancho de Corona | | m | 12.0 | | | | | | |
| Ancho de Acotamiento | | m | 2.5 | | | | | | |
| Ancho de Faja Separadora central | | m | - | | | | | | |
| Bombeo | | % | 2 | | | | | | |
| Sobreelevación Máxima | | % | 10 | | | | | | |

Teniendo una longitud total de 30 km; con un ancho de vía de 60 metros, ocupando un área total de 180-00-00 has.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1. Nombre o razón social.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Centro S.C.T.
Guanajuato



Geronimo Mascorro No. 400
Col. El Paseo
C.P. 78320
Tel: 01 (444) 8-22-35-17
San Luis Potosí, S.L.P.

2. Registro Federal de Causantes (RFC)

PROTEGIDO POR LA
LFTAIPO

3. Nombre del representante legal.

PROTEGIDO POR LA LFTAIPO

4. Cargo del Representante legal.

PROTEGIDO POR LA LFTAIPO

5. RFC. Del representante legal. (Para ser llenado por la secretaria)

PROTEGIDO POR LA
LFTAIPO

6. Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal.

PROTEGIDO POR LA LFTAIPO

7. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

7.1 Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

PROTEGIDO POR LA LFTAIPO

7.2. Colonia.

PROT
ECIDO

7.3. Código postal.

PROTE
CIDO

7.4. Entidad federativa.

PROTEGIDO
POBLA

7.5. Municipio ó delegación.

PROTEGIDO
POBLA

7.6. Teléfono.



PROTEGIDO POR LA
L FTAIPG

7.7.Fax.

PROTEGIDO POR LA
L FTAIPG

7.8. Correo electrónico.

PROTEGIDO POR LA
L FTAIPG

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

1. Nombre ó razón social.

Ingeniería Martoz

2. Registro Federal de Contribuyentes.

PROTEGIDO POR LA
L FTAIPG

3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.

PROTEGIDO POR LA LFTAIPG

4. RFC. Del responsable técnico de la elaboración del estudio.

PROTEGIDO POR LA
L FTAIPG

5. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio.

PROTEGIDO POR LA LFTAIPG

6. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio.

PROTEGIDO POR LA LFTAIPG

7. Dirección del responsable del estudio.



7.1 Calle y Núm.

PROTEGIDO POR LA LFTAIPG

7.2 Colonia.

PROTEGIDO POR LA LFTAIPG

7.3 Código postal.

PROTEGIDO POR LA LFTAIPG

7.4 Entidad federativa.

PROTEGIDO POR LA LFTAIPG

7.5 Municipio ó delegación.

PROTEGIDO POR LA LFTAIPG

7.6 Teléfono.

PROTEGIDO POR LA LFTAIPG

7.7 Fax.

7.8. Correo electrónico.

PROTEGIDO POR LA LFTAIPG



II. DESCRIPCION DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto (Modernización, o nueva, libre o cuota, etc.)

El proyecto considerado corresponde en su totalidad en la construcción de una autopista de cuota con una longitud de 30 km. en su primera etapa tendrá sección de dos carriles con acotamiento y un ancho total de corona de 12 m. Con las siguientes especificaciones técnicas constructivas.

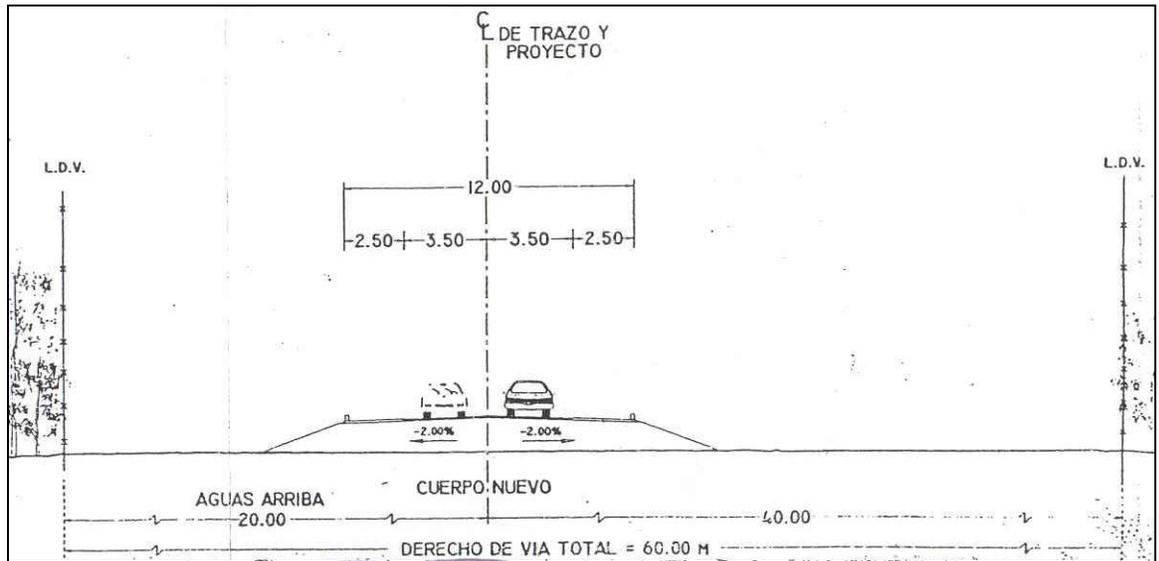
| CONCEPTO | | UNIDAD | TIPO DE CARRETERA | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------------|----------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| TDPA | En el horizonte del proyecto | | A2 | | | | | | |
| TERRENO | Montañoso | | ----- | | | | | | |
| | Lomerio | | ----- | | | | | | |
| | Plano | | ----- | | | | | | |
| VELOCIDAD DE PROYECTO | | Km/ h | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | |
| DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA | | m | 75 | 95 | 115 | 135 | 155 | 175 | |
| DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE REBASE | | m | 270 | 315 | 360 | 405 | 450 | 495 | |
| GRADO MAXIMO DE CURVATURA | | o | 11 | 7.0 | 5.5 | 4.2 | 3.2 | 2.7 | |
| CURVAS VERTICALES | K | CRESTA | m / % | 14 | 20 | 31 | 43 | 57 | 72 |
| | | COLUMPIO | m / % | 15 | 20 | 25 | 31 | 37 | 43 |
| | LONG. MINIMA | m. | 40 | 40 | 50 | 50 | 60 | 60 | |
| Pendiente Gobernadora | | % | 4 | | | | | | |
| Pendiente maxima | | % | 6 | | | | | | |
| Longitud critica | | m | | | | | | | |
| Ancho de calzada | | m | 7.0 | | | | | | |
| Ancho de Corona | | m | 12.0 | | | | | | |
| Ancho de Acotamiento | | m | 2.5 | | | | | | |
| Ancho de Faja Separadora central | | m | - | | | | | | |
| Bombeo | | % | 2 | | | | | | |
| Sobreelevación Máxima | | % | 10 | | | | | | |

Lo anterior; de acuerdo al Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras; Normas para la construcción e instalaciones de Terracerías. Libro



3.01.01; Normas para la construcción e instalación de Obras de drenaje
Libro 3.01.02; Normas para la construcción e instalación de Pavimentos.
Libro 3.01.03 etc.. de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes
vigentes a la fecha.

Se anexa sección tipo de construcción.



Además, contará con una cerca con cuatro hilos de alambre de púas con postes de concreto, a ambos lados a lo largo de toda la vialidad hasta donde llega el derecho de vía para impedir el cruce de otros vehículos o ganado.

También están previstas algunas obras especiales:

Como entronques:

El primero se ubicará en el km. 26+156 denominado entronque Copándaro; el segundo se ubicará en el Km. 33+580 denominado entronque Cuitzeo; el tercero se ubicará en el Km. 46+260 denominado entronque la Cinta;

Los demás accesos o salidas que se requieran para no interferir con la vialidad existente se conseguirán mediante PIV. Y PSV.

En su desarrollo la autopista se extiende de Sur a Norte y ocupará superficie de los municipios de: Copándaro y Cuitzeo del Estado de Michoacán, Uriangato del estado de Guanajuato.

Cabe señalar que la autopista inicia desde la Cd. De Morelia la cual se encuentra parcialmente construida hasta el Km. 26+000



aproximadamente, a entroncar con al autopista México-Guadalajara, donde iniciarán los trabajos a los que se refiere este estudio en Materia de Impacto Ambiental. (Modalidad Regional)

La construcción de todas estas obras adicionales es con la finalidad de dar acceso al usuario a todos los Municipios y Comunidades en el cruce del proyecto con la red de caminos existentes en la zonas.

Se construirá una caseta de cobro en cada entronque es decir se tiene contemplado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes manejar un circuito cerrado en donde al usuario se la dará un tiquet con código de barras a la entrada a la autopista y en la salida de cualquier entronque el cual tendrá que pagar.

II.1.2. Justificación y Objetivos

JUSTIFICACIÓN

La construcción de este tramo de autopista forma parte del programa del Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, donde la inversión estará integrada por los gobiernos de Michoacán, Guanajuato y la del Gobierno Federal, teniendo su justificación en atender adecuadamente los problemas actuales generados por las características de la Carretera Federal No. 43; tramo comprendido entre la ciudad de Morelia y Salamanca; se construirá una vía rápida, (carretera de cuota) con la finalidad de tener una comunicación terrestre mas rápida y segura (disminuyendo los índices de accidentes); que permitirá resolver el congestionamiento de la carretera existente debido a las bajas velocidades de operación de los vehículos pesados que por ella transitan.

La demanda vehicular que cubrirá el proyecto, tanto local como regionalmente, se calculó de acuerdo al tránsito diario promedio anual (TDPA). Donde la composición vehicular del TDPA es la siguiente:

Del aforo de 7,392 vehículos que circulan actualmente en la Carretera Federal No. 43 se estima que el 70% de estos vehiculos hara uso de la autopista.

| TIPO DE VEHÍCULO | CANTIDAD |
|------------------------|----------|
| A automóviles | 1,552 |
| B camiones y autobuses | 776 |
| C Trailereros | 2,846 |

Dentro de sus OBJETIVOS generales destacan los siguientes:



- 1.- Garantizar el desplazamiento más rápido y seguro de personas y bienes en la región.
- 2.- Impulsar el desarrollo regional facilitando las relaciones culturales y comerciales entre los Estados del centro y toda la región.
- 3.- Reducir los costos de operación vehicular para los usuarios de esta ruta al disponer de una vialidad con menor pendiente, mayor velocidad de operación y de diseño mas seguro.
- 4.- Reducir la distancia y el tiempo de recorrido entre la ciudad de Morelia-Salamanca.
- 5.- Propiciar el uso de las carreteras al tener especificaciones técnicas similares a las de alto grado internacional.
- 6.- Coadyuvar al abatimiento de la contaminación ambiental, promoviendo el empleo de rutas con mejores velocidades de operación y alojadas fuera de áreas urbanas.
- 7.- Dar fluidez a la Carretera Federal No. 43 únicamente con el transito local.

II.1.3 Inversión requerida

Para llevar a cabo la construcción del presente proyecto se requerirá una inversión aproximada de: \$ 300'000,000.00

Se tiene contemplado realizar el proyecto en dos etapas. Los costos necesarios para aplicarse en las medidas de prevención y mitigación que ocasionen los trabajos por realizarse en la construcción de la autopista, los considerará el ganador de la licitación (contratista) en su propuesta económica del concurso; como lo estipularán las bases de Licitación en la forma E-7.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 Descripción General de las obras y actividades

A. PROYECTOS UNICOS

A continuación los tipos de obras y actividades que se describirán en este apartado son aquellos a los que se refieren las fracciones I y IV del artículo 3° del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, como es el caso que nos ocupa.



CARACTERIZACION DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES

| | | |
|--------------------------------|---------------------------|------------------|
| SECTOR | SUBSECTOR | TIPO DE PROYECTO |
| Vías Generales de comunicación | Infraestructura Carretera | Lineal |

1. Características generales.

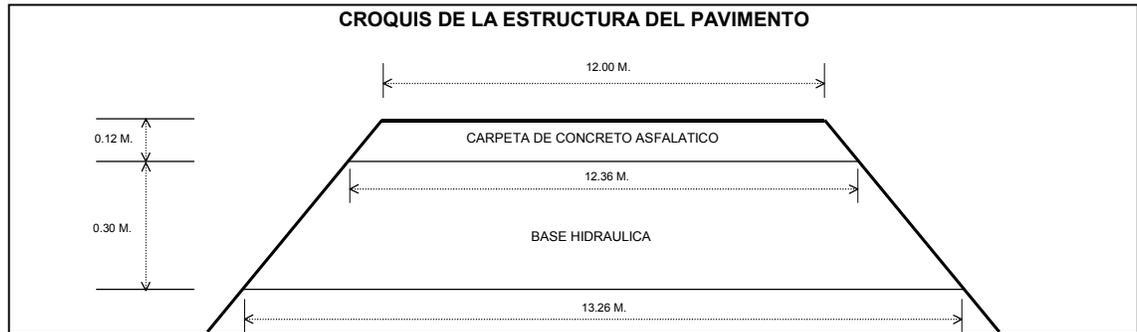
Como ya se menciona anteriormente en el punto No. 6 del capítulo I, la construcción de la autopista: Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato; Del Km. 26+000 Al Km. 56+000) tendrá la siguiente categoría y clasificación:

| CONCEPTO | | UNIDAD | TIPO DE CARRETERA | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------------|----------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| TDPA | En el horizonte del proyecto | | A2 | | | | | | |
| TERRENO | Montañoso | | ————— | | | | | | |
| | Lomerío | | ————— | | | | | | |
| | Plano | | ————— | | | | | | |
| VELOCIDAD DE PROYECTO | | Km/ h | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | |
| DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA | | m | 75 | 95 | 115 | 135 | 155 | 175 | |
| DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE REBASE | | m | 270 | 315 | 360 | 405 | 450 | 495 | |
| GRADO MAXIMO DE CURVATURA | | o | 11 | 7.0 | 5.5 | 4.2 | 3.2 | 2.7 | |
| CURVAS VERTIC ALES | K | CRESTA | m / % | 14 | 20 | 31 | 43 | 57 | 72 |
| | | COLUMPIO | m / % | 15 | 20 | 25 | 31 | 37 | 43 |
| LONG. MINIMA | | m. | 40 | 40 | 50 | 50 | 60 | 60 | |
| Pendiente Gobernadora | | % | 4 | | | | | | |
| Pendiente maxima | | % | 6 | | | | | | |
| Longitud critica | | m | | | | | | | |
| Ancho de calzada | | m | 7.0 | | | | | | |
| Ancho de Corona | | m | 12.0 | | | | | | |
| Ancho de Acotamiento | | m | 2.5 | | | | | | |
| Ancho de Faja Separadora central | | m | - | | | | | | |
| Bombeo | | % | 2 | | | | | | |
| Sobreelevación Máxima | | % | 10 | | | | | | |

Teniendo una longitud total de 30 km; con un ancho de via de 60 metros, ocupando un área total de 180-00-00 has.



Su sección tipo de construcción a lo largo y ancho de la superficie de Rodamiento será la siguiente:



A continuación se da la DEFINICIÓN de los conceptos contenidos en el cuadro anterior, para precisar el significado de los términos empleados ya que pueden tener varias y distintas acepciones en el lenguaje común, pero de las que se toma el significado con que se definen en el manual para proyectar geoméricamente una obra vial.

TDPA.- Transito Diario Promedio Anual *

* Numero de Vehículos que pasan por un lugar dado durante un (1) año, dividido entre el número de días del año.

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA. Distancia De seguridad mínima necesaria para que un conductor que transita a la velocidad de marcha sobre el pavimento mojado, vea un objeto en su trayectoria y pueda parar su vehículo antes de llegar a él.

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE REBASE.- Distancia Mínima necesaria para que el conductor de un vehículo pueda adelantar a otro que circula por el mismo carril, sin peligro de interferir con un tercer vehículo que venga en sentido contrario y se haga visible al iniciarse la maniobra.

GRADO MAXIMO DE CURVATURA.- Limite superior del grado de curvatura que podrá usarse en el alineamiento horizontal de una carretera con la sobreevaluación máxima, a la velocidad de proyecto.

PENDIENTE GOBERNADORA.- Es la pendiente que teóricamente puede darse a las tangentes verticales en una longitud indefinida.

PENDIENTE MAXIMA.- Es la mayor pendiente de una tangente que se podrá usar en una longitud que no exceda a la longitud crítica correspondiente.

LONGITUD CRITICA.- Es la longitud máxima de una tangente vertical con pendiente mayor que la gobernadora, pero sin exceder la pendiente máxima.

ANCHO DE CALZADA.- Parte De la corona destinada al transito de vehículos.

ANCHO DE CORONA.- Superficie terminada de una carretera, comprendida entre sus hombros.

ANCHO DE ACOTAMIENTOS.- Faja contigua a la calzada, comprendida entre su orilla y la línea de hombros de la carretera o, en su caso, la guarnición de la banqueta o de la faja separadora.

ANCHO DE FAJA SEPARADORA CENTRAL.- Es la zona que se dispone para precaver que los vehículos que circulan en un sentido invadan los carriles de sentido contrario.

BOMBEO.- Es la pendiente transversal descendente de la corona o subcorona, a partir de su eje y hacia ambos lados, en tangente horizontal.

SOBRE ELEVACIÓN MAXIMA.- Es la pendiente transversal descendente que se da a la corona hacia el centro de las curvas del alineamiento horizontal para contrarrestar parcialmente, el efecto de la fuerza centrífuga.

ANCHO DE VIA.- superficie de terreno cuyas dimensiones fija la Secretaría de comunicaciones y Transportes, para la construcción, conservación, reconstrucción, ampliación, protección y en general, para el uso adecuado de una vía de comunicación y/o de sus servicios auxiliares.

2. PARÁMETROS DE OPERACIÓN.-

- a) Capacidad Operativa.- El Proyecto estará diseñado para una circulación de entre 3000 a 5000 vehículos diarios.
- b) Transito promedio y máximo diario.
Oscila entre los 7,392 Vehículos.
- c) Tipo de Vehículos.

| TIPO DE VEHÍCULO | CANTIDAD |
|------------------------|----------|
| A automóviles | 1,552 |
| B camiones y autobuses | 776 |
| C Trailereros | 2,846 |
| | |
| | |
| Total | 5,174 |



3. INFRAESTRUCTURA ADICIONAL.-

3.1 Intersecciones.-

Como ya se menciona en el punto No. II.1.1, de este capítulo, las únicas obras adicionales que se construirán a lo largo del proyecto son los que ahí se mencionan.

3.2 Servicios complementarios y accesos.

Los servicios relacionados a: Estacionamientos, zonas de descanso, Sanitarios, se ubicarán en las casetas de cobro que se tienen previstas construir a lo largo de los 30 Km. De autopista, contando lógicamente con su señalamiento respectivo, con respecto a la construcción de rampas de emergencia se construirían si es necesario en las tangentes largas y que presentan una pendiente pronunciada, contando con sus letreros informativos. No se tiene contemplado la construcción de alguna estación de servicio de combustibles a lo largo del proyecto.

3.3 Obras especiales..

A continuación se proporciona el número de obras de drenaje, que se construirán en los 30 kms. De proyecto (todas menores a 6 m.)

| No | UBICACIÓN | ESVIAJE | TIPO DE OBRA | FUNCIÓN |
|----|-----------|--------------|-----------------------------------|-------------------|
| 1 | 27+880.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 2 | 28+200.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 3 | 28+500.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 4 | 29+400.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 5 | 29+700.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 6 | 30+000.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 7 | 30+300.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 8 | 30+900.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 9 | 31+200.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 10 | 31+500.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 11 | 31+800.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 12 | 32+100.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 13 | 32+650.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 14 | 33+100.00 | NORMAL | Losa de concr. de 5.00 X 3.50 m. | P.S.M.A. |
| 15 | 34+080.00 | NORMAL | Losa de concr. de 5.00 X 4.00 m. | P.S.M.A. y V. |
| 16 | 34+351.39 | 22° 13' izq. | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Obra de alivio |
| 17 | 34+594.70 | 10° 18' izq. | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Obra de alivio |
| 18 | 34+800.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 19 | 35+100.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 20 | 36+540.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 21 | 36+640.00 | | Losa de concr. de 2.00 X 2.00 m. | Prot. ducto PEMEX |
| 22 | 36+940.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |



| No | UBICACIÓN | ESVIAJE | TIPO DE OBRA | FUNCIÓN |
|----|-----------|-------------|--|-------------------|
| 23 | 37+360.00 | NORMAL | Losa de concr. de 1.50 X 1.00 m. | Canal de riego |
| 24 | 38+110.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Canal de riego |
| 25 | 38+123.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Canal de riego |
| 26 | 38+600.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 27 | 39+640.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 28 | 40+360.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 29 | 40+740.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 30 | 41+200.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 31 | 42+000.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 32 | 42+622.60 | 10°05' der. | Losa de concr. de 4.00 X 1.50 m. | Estanque Cuamio |
| 33 | 43+395.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Obra de Alivio |
| 34 | 44+080.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Obra de alivio |
| 35 | 45+269.00 | 35°50' izq. | Tubo de concreto de 1.05 m. de \varnothing | Vaso comunicante |
| 36 | 45+504.00 | 16°26' der. | Tubo de concreto de 1.05 m. de \varnothing | Obra de alivio |
| 37 | 46+947.50 | 14°49' izq. | Losa de concr., dos claros de 5.59 X 2.50 m. | |
| 38 | 46+980.00 | NORMAL | Losa de concr. de 4.00 X 2.50 m. | P.S.P.G. |
| 39 | 47+440.00 | RADIAL | Losa de concr. de 1.00 X 1.00 m. | Obra de alivio |
| 40 | 48+500.00 | NORMAL | Losa de concr. de 4.00 X 2.50 m. | P.S.P.G. |
| 41 | 48+760.00 | NORMAL | Tubo de lámina de 6.40 m. de \varnothing | |
| 42 | 48+920.00 | 30°00' der. | Losa de concr. de 4.00 X 2.50 m. | P.S.P.G. |
| 43 | 49+600.00 | 20°00' izq. | Losa de concr. de 4.00 X 2.50 m. | P.S.P.G. |
| 44 | 49+671.00 | 16°10' izq. | 2 Tubos de conc. de 1.50 m. de \varnothing | |
| 45 | 50+470.00 | 05°40' der. | Losa de concr. de 4.00 X 2.50 m. | P.S.P.G.(mixta) |
| 46 | 50+860.00 | NORMAL | Losa de concr. de 4.00 X 2.50 m. | P.S.P.G.(mixta) |
| 47 | 51+036.50 | 14°32' der. | 2 Tubos de conc. de 1.20 m. de \varnothing | |
| 48 | 51+520.00 | 31°00' izq. | Tubo de lámina de 2.59 m. de \varnothing | |
| 49 | 51+898.00 | RADIAL | Losa de concr. de 2.00 X 2.00 m. | Prot. ducto PEMEX |
| 50 | 51+980.00 | RADIAL | Tubo de conc. de 1.50 m. de \varnothing | |
| 51 | 52+280.00 | RADIAL | Losa de concr. de 4.00 X 2.50 m. | P.S.P.G.(mixta) |
| 52 | 52+504.30 | 24°10' der. | Tubo de conc. de 1.05 m. de \varnothing | Obra de alivio |
| 53 | 52+740.00 | NORMAL | Losa de concr. de 6.00 X 4.50 m. | P.S.V.(1 vía) |
| 54 | 53+016.19 | 12°23' der. | Losa de concr. de 4.00 X 2.50 m. | P.S.P.G.(mixta) |
| 55 | 53+484.50 | 23°00' izq. | Losa de concr. de 3.00 X 2.00 m. | |
| 56 | 54+600.00 | 85°00' der. | Losa de concr. de 2.00 X 2.00 m. | Prot. ducto PEMEX |
| 57 | 54+880.00 | NORMAL | Losa de concr. de 5.00 X 3.50 m. | P.S.M.A. |
| 58 | 55+360.00 | NORMAL | Losa de concr. de 5.00 X 3.00 m. | P.S.M.A. |
| 59 | 55+976.50 | 16°10' izq. | Tubo de lámina de 2.59 m. de \varnothing | |

II.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas

* Construcción de caminos de acceso.

En la trayectoria del proyecto de 30 km. Existe una serie de caminos de terracerías y brechas ya construidas, que permiten el acceso a rancherías y sobre todo a la zona agrícola y ganadera de la región que



son la áreas donde se ubicará el proyecto por lo que el acceso para su ejecución, se hará a través de toda esta vialidad existente, inclusive se utilizará para el acceso a la ubicación de los bancos de materiales pétreos donde se tendrá que extraer material de préstamo para el proceso constructivo, el avance de la obra se hará por el derecho de vía, el cual se encuentra en proceso de liberación por parte de los gobiernos de los estados de Morelia y Guanajuato.

- * Los campamentos, dormitorios, comedores, almacenes de materiales, oficinas, talleres y patios de maquinaria.

Que para uso temporal son usualmente construidos en este caso no serán requeridos ya que en toda la extensión del proyecto; existen cabeceras municipales y poblaciones cercanas a la construcción del proyecto donde pueden arrendarse inmuebles y áreas que sirvan a los propósitos señalados; para así hacer uso de los servicios como agua potable, electricidad, drenaje, teléfono etc. Y cuya renta beneficiará a la gente de dichas poblaciones.

Con respecto a las plantas de asfaltos; plantas trituradoras, plataformas de colados y laboratorios que habrá necesidad de instalar para la realización del proyecto; estos se ubicarán en un lugar estratégico a lo largo del mismo y ocuparán áreas correspondientes al derecho de vía; esto con la finalidad de no ocupar áreas nuevas donde se tenga que desmontar y/o despalmar ocasionando mas daño ambiental.

- * **Instalaciones Sanitarias.-**

En cada uno de los frentes de trabajo que se tengan que abrir para la ejecución de la obra se tendrán que colocar letrinas portátiles suficientes para el numero de trabajadores; para ello se contratarán los servicios de alguna empresa a la cual se le pedirá que cumpla con las condiciones de seguridad e higiene y que cuente con algún tipo de registro ante la autoridad responsable como: la Secretaría de Salubridad y Asistencia etc. Para garantizar el servicio al trabajador

- * **Bancos de Materiales.-**

En la Construcción de la Autopista: Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato; Del Km. 26+000 Al Km. 56+000) se tendrá la necesidad de adquirir materiales pétreos provenientes de bancos de préstamo para la formación de las terracerías y pavimentos; a continuación se proporciona una relación y ubicación de los mismos, referidos al kilometraje del eje del proyecto y su distancia al mismo.



Es muy importante señalar que la información sobre el uso, calidad y volumen de material pétreo está sujeta a cambios que en ocasiones son muy notables, por la propia variación de la naturaleza y la explotación posterior al estudio.

Por lo que la relación aquí proporcionada pretende ser posibles alternativas a utilizar en la ejecución del proyecto, requiriéndose por lo tanto de estudios adicionales de calidad y disponibilidad, que permitan verificar si los bancos seleccionados pueden ser considerados para la construcción de la obra. Asimismo, se aclara que es necesaria la búsqueda de otras alternativas inexploradas de suministro, cuya calidad y ubicación resulten mas convenientes, tanto en su factibilidad de explotación, restricciones ecológicas y aspectos económicos.

RELACIÓN DE BANCOS DE PRESTAMO PARA TERRACERÍAS

| No | UBICACIÓN | NOMBRE | BUENO PARA | TIPO DE MATERIAL | VOLUMEN A EXTRAER m ³ |
|----|-----------------------------------|--------------|--|--|----------------------------------|
| 1 | km. 8+000 con 300 m. des. lzq. | "El colegio" | Cuerpo de pedraplén | a).- 0.60 m. Suelo vegetal, despálme, clasif. 100-00-00. b).- Indef. Basalto bandeado C.V.V.=90%=1.09, clasif.=00-60-40 | 74,287 |
| 2 | km. 33+600 con 9,500 m. des. lzq. | "Puruandiro" | Cuerpo de terraplén, subyacente y subrasante | a).- 0.25 m. Suelo vegetal, despálme, clasif. 100-00-00. b).- Indef. Tezontle color rojo y negro, medianamente compacto, al excavar se obtendrá gravas arcillosas con arena (GP-SC) comp.,C.V.V. 90%=0.95, 95%=0.90, 100%=0.85, clasif.=20-80-00 | 564,044 |
| 3 | km. 35+900 con 7,500 m. des. lzq. | "El corte" | Cuerpo de pedraplén | a).- 0.50 m. Suelo vegetal, despálme, clasif. 100-00-00. b).- Indef. Roca ignea poco alterada y fracturada, empacada en arcilla se obtendrá (fmcg) bandeado C.V.V.=90%=1.09, clasif.=00-60-40 | 101,840 |
| 4 | km. 46+200 con 9,500 m. des. lzq. | "El salto" | Cuerpo de terraplén, subyacente y subrasante | a).- 0.30 m. Suelo vegetal, despálme, clasif. 100-00-00. b).- Indef. Tezontle color rojo y negro, medianamente compacto, al excavar se obtendrá gravas arcillosas con arena (GP-SC) comp.,C.V.V. 90%=0.95, 95%=0.90, 100%=0.85, clasif.=20-80-00 | 397,372 |

BANCOS PROPUESTOS PARA PAVIMENTOS

| NUMERO Y NOMBRE | CARRETERA Y TRAMO | KILOMETRO Y DESVIACION | FECHA ESTUDIO Y TIPO PROPIEDAD | TIPO MATERIAL Y TRATAMIENTO | VOL. (x 1000 m3) (ESTIMADO) ESP. DESPALME (m) | USOS PROBABLES USO EXPLOSIVOS | RESTRICCIONES ECOLOGICAS Y ASPECTOS ECONÓMICOS |
|--------------------|-------------------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---|-------------------------------|--|
| 0006 VISTA HERMOSA | QUERETARO-IRAPUATO CELAYA-SALAMANCA | 072+000 I 01300 | MAR 95 PARTICULAR | BASALTO TTC | 0100 00 4 | BA-CA-SE SIN RESTRICCION | POSIBLES |
| 0007 CERRO GORDO | QUERETARO-IRAPUATO CELAYA-SALAMANCA | 078+000 D 03900 | JUN 95 EJIDAL | BASALTO TTC | 0400 006 | BA-CA SIN RESTRICCION | POSIBLES CONVENIENTES |
| 0002 JOYITAS | MORELIA-JIQUILPAN MORELIA-QUIROGA | 014+500 D 08000 | JUL 95 PARTICULAR | TEZONTLE C | 0100 010 | SB-REV SIN RESTRICCION | POSIBLE ACEPTABLE |
| 0003 CERRITOS | MORELIA-JIQUILPAN MORELIA-QUIROGA | 015+000 D 00500 | JUL. 95 PARTICULAR | TEZONTLE C | 0100 010 | SB-REV SIN RESTRICCION | NO EXISTE RECOMENDABLE |



* **Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.-**

No se contempla la construcción de este tipo de infraestructura ya que el volumen generado tanto en la etapa de construcción del proyecto como en la Operación y Mantenimiento es mínimo por lo que no justifican la instalación de estas.

Sin embargo las aguas residuales provenientes de los sanitarios instalados en las casetas de cobro; aproximadamente 6 m³ diarios; se canalizarán a fosas sépticas que se tendrán que construir, en las cuales se les dará un tratamiento anaeróbico para sedimentar los sólidos. La utilización de la fosa séptica se debe a su economía, ya que sería muy caro canalizar esta agua residual a los sistemas de drenaje municipal existente.

* **Sitios para la disposición de residuos.-**

Los residuos generados por la operación de la autopista y zonas de administración se clasifican como domésticos, ya que comprenderán principalmente latas metálicas, plásticos, papel; cartón; vidrio etc. Provenientes de los depósitos de basura que se ubicarán principalmente en las casetas de cobro. Su volumen diario se estima en 3 m³ aproximadamente los cuales serán remitidos a los basureros municipales más cercanos; esta actividad la realizará diariamente el personal responsable del mantenimiento y limpieza de la autopista.

II.2.3 Ubicación del proyecto

El trazo general de la autopista se puede apreciar en el capítulo VIII, anexo ubicación del proyecto; geopolíticamente quedará alojado dentro de los Municipios y Estados citados en el capítulo I; puntos 5.4 y 5.5 presentando las siguientes coordenadas extremas:

| ORIGEN | LONGITUD | LATITUD | ALTITUD MSNM |
|---------------------|------------|-----------|-----------------|
| ▪ Punto de inicio: | 101°09'59" | 19°53'46" | 1840 |
| ▪ Punto de término: | 101°08'54" | 20°08'37" | 1830 |

La superficie que ocupará la autopista propuesta se localiza dentro de una topografía de planicies y lomeríos suaves donde predomina la actividad de la Agricultura de temporal y riego asociada con la de ganadería extensiva, donde predomina vegetación formada por matorral subtropical en mal estado de conservación por la frontera del sector primario, algunos zacates inducidos; predominando los nativos de la



zona; asociados con plantas perennes anuales y anuales. Como se puede observar en el anexo fotográfico en el capítulo VIII.

Hidrográficamente.-

El proyecto se desarrolla en la región Hidrológica No. 12, denominada Río Lerma-Santiago; abarcando las cuencas hidrológicas de: Laguna de Cuitzeo, Laguna de Yuriria. Siendo los criterios para su ubicación los siguientes:

- Máxima eficiencia económica
- Mínimo impacto ambiental
- Cimentación y accesos que sean sólidos y seguros

Esto en base a estudios realizados del sitio, como análisis geotécnicos, hidrológicos e hidráulicos que se realizarán con miras al diseño final del proyecto los puentes.

Cabe señalar que dentro de estas cuencas se encuentran las microcuencas localmente conocidas como: Valle de Cerano y Valle de Ciénega Prieta siendo esta última donde tiene asiento Moroleón y Uriangato, así como parte de la laguna de Yuriria

Fisiográficamente.-

El proyecto se aloja en la provincia correspondiente al eje Neovolcánico; Subprovincia Sierras y Bajíos Michoacanos.

Esta subprovincia, que por su extensión ocupa el segundo lugar dentro de la provincia, cubre totalmente los municipios de Moroleón, Salvatierra, Santiago Maravatio, Uriangato y Yuriria; y parte de los de Acámbaro, Celaya, Cortazar, Jaral del Progreso, Pénjamo, Tarimoro y Valle de Santiago, donde dos cadenas paralelas de aparatos volcánicos ligeramente sesgados hacia el suroeste, encierran el bajío del llano de Yuriria, a 1,750 m.s.n.m., y con la misma orientación. Este bajío se comunica con el guanajuatense por el pasillo de entrada del Río Lerma. Además del Bajío del llano de Yuriria y de una pequeña porción del de Cuitzeo; la subprovincia esta constituida por dos escudo-volcanes basálticos fusionados y situados al sur de Celaya y de Cortázar, una sierra basáltica de laderas tendidas al sur de Pénjamo; una gran sierra asociada a lomeríos y llanos que se extienden al suroeste del Valle de Santiago y encierra la alargada extensión oriental del Bajío del llano de Yuriria y un pequeño conjunto de cráteres en distinto estado de disección,



junto a la unidad anterior e inmediatamente al oeste de Valle de Santiago. El proyecto se desarrolla sobre topografías de llanura y lomerío suave.

Geológicamente.-

El proyecto atraviesa planicies constituidas por la acción de procesos exógenos que originarán suelos aluviales, residuales y lacustres, ampliamente distribuidos en el área. De cuando en cuando las planicies están separadas por lomeríos suaves formados por estructuras y rocas de origen volcánico, aunque intercaladas entre ellas se observan rocas sedimentarias continentales compuestas por arenisca, lutita, limonita, caliza y asociaciones de origen lacustre que el proyecto atraviesa al pasar de una a otra planicie; son formaciones de la edad del Cenozoico Terciario.

II.2.4 Superficies total requerida.

El área necesaria para la realización del proyecto será de 180-00-00 has. Esta cantidad es obtenida de acuerdo al derecho de vía (60m) y la longitud total del proyecto (30 km). La superficie de afectación directa por la construcción entre la línea de ceros será de 90-00-00 has. Correspondientes a una faja de 30 m. de ancho por 30 km. de largo.

II.2.5 Vías de acceso al área donde se desarrollan las obras o actividades

El principal acceso durante las fases de preparación del sitio y construcción serán por las que se han descrito y mencionado en el punto II.2.2 de este mismo capítulo.

Se utilizará la carretera federal No. 43. para el transporte del equipo, personal necesario y el abastecimiento de materiales industrializados. (varilla, cemento, cal, cartón, etc.)

II.2.6 Descripción de los servicios requeridos.

Requerimientos de agua.

Los Volúmenes de agua cruda que serán requeridos para la construcción de la obra se han estimado de la siguiente manera:

| Uso de agua para: | Volúmen (m3) |
|--------------------------|---------------------|
| terracerías | 123,750 |
| Obras de drenaje | 2,625 |
| Estructuras de Concreto | 5,625 |
| Pavimentos | 37,125 |
| Total | 169,125 |



Que serán obtenidos (169,125 m3) principalmente de pozos, obras de los distritos de riego, ríos , arroyos etc. Lo anterior de acuerdo a los lineamientos de la Comisión Nacional del Agua (CNA)

Para el personal ocupado en la obra se estima se requerirán otros 250.56 m3 de agua potable al final del proyecto, con base a una dotación diaria de 3 litros por persona (290 personas) durante 12 meses (288 días) de trabajo.

Electricidad.-

El proyecto para su ejecución no requiere de energía eléctrica. Aquella energía que se requiera en campamentos, oficinas, almacenes y patios de maquinaria será contratada de los servicios comerciales existentes en las cabeceras municipales y/o localidades donde se ubiquen estos. En caso de requerirse energía en algún frente de trabajo se proporcionará por plantas eléctricas portátiles de combustión interna

Combustibles.-

Se estima de acuerdo al número de vehículos requeridos para la construcción de la obra en todas sus etapas que la componen aproximadamente.

| Tipo | Volumen |
|-------------------------|----------------|
| Diesel | 1,000,000 |
| Gasolina | 700,000 |
| Lubricantes y solventes | 15,000 |

Los lubricantes y combustibles serán transportados y almacenados en tambos de 200 l. hacia los almacenes establecidos para ello; estas áreas deberán estar alejadas de sitios de pernocta, mantenimiento o maniobras y con buena ventilación, a fin de suministrar de combustible a la maquinaria pesada, estos serán adquiridos de los expendios de PEMEX ubicados en las cabeceras municipales y poblaciones cercas al proyecto

Explosivos.

En caso de requerirse; para la construcción de la carretera se utilizarán con previa autorización y de acuerdo a la normativa de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) quién a través de la zona militar correspondiente, evaluará y autorizará los volúmenes requeridos, supervisando su envasamiento, transportación, almacenamiento y uso del material.



Para el uso de explosivos que comprende las actividades de:

- **Barrenacion, Colocación de explosivos y voladuras**

Es indispensable la experiencia para ubicar los barrenos y cargarlos. De lo contrario, no solamente se corren peligros muy serios, sino que las malas cargas y tronadas producen una fragmentación inferior a la deseada y por defecto o por exceso, son operaciones antieconómicas.

Para ello es recomendable, buscar el asesoramiento de expertos en explosivos

II.3 DESCRIPCION DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES

a) Descripción total de las obras y actividades

La construcción de la Autopista Morelia –Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato; Del Km. 26+000 Al Km. 56+000) en su conjunto de actividades que se realizarán a lo largo de su longitud de 30 kms. Comprenden las de desmonte y despalme en el área comprendida entre la línea de ceros, es decir en una franja de 30 m. de ancho por el total de la longitud del eje del proyecto, cortes, rellenos, nivelaciones construcción de obras de drenaje (alcantarillas, tubos), puentes, esto con la finalidad de no obstruir o cambiar la hidrología superficial; además de los accesos, pasos a desnivel, entronques y casetas de cobro. Lógicamente incluyendo la formación de las terracerías en todos sus fases al igual que la del pavimento.

II.3.1 Programa General de trabajo

La construcción del proyecto aún no cuenta con un programa definido de obra debido a que no ha sido licitado, sin embargo, experiencias previas en el ramo hacen suponer que la realización del mismo se llevará aproximadamente 12 meses, después de haber sido liberado o expropiado el derecho de vía requerido y hecha la adjudicación del proyecto.

En el siguiente diagrama se muestra una tentativa de programa de obra.



| ETAPAS | MESES | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| ETAPA DE SELECCIÓN DEL SITIO | | | | | | | | | | | | |
| ESTUDIOS DE ALTERNATIVAS, TOPOGRÁFICOS, GEOLOGICOS, SOCIOECONOMICOS, HIDRÁULICOS, HIDROLÓGICOS, ETC. | X | X | X | X | | | | | | | | |
| ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | | | |
| DESMONTE Y DESPALME | | | X | X | X | X | X | | | | | |
| TERRACERÍAS | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| OBRAS DE DRENAJE | | | X | X | X | X | X | | | | | |
| ENTRONQUES Y CASSETAS | | | | | | | | | X | X | X | X |
| PUENTES | | | | | | | | X | X | X | X | |
| PAVIMENTOS | | | | | | | | X | X | X | X | X |
| SEÑALAMIENTOS | | | | | | | | | | X | X | X |
| TRABAJOS DIVERSOS | | | | | | | | | | X | X | X |
| ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | | | | | | | | |
| CONSERVACIÓN RUTINARIA Y/O PERIÓDICA | CONSISTIRÁ EN EL MANTENIMIENTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA, OBRAS DE DRENAJE, SEÑALAMIENTO, CASSETAS DE COBRO, PROTECCIÓN DE TALUDES, TANTO EN ÁREAS DE CORTE COMO DE RELLENOS ETC. ETC. | | | | | | | | | | | |
| ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO | NO SE CONTEMPLA | | | | | | | | | | | |

NOTA.- Cabe señalar que el presente debe considerarse como tal a partir de la ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

II.3.2 Selección del sitio o trayectorias.

La localización preliminar estuvo preferentemente guiada por el uso de fotografías aéreas estereoscópicas para la observación de la topografía, drenaje, foto interpretación geológica, hidrológica y socioeconómica, con el fin de realizar una serie de trabajos preliminares que nos permitieran seleccionar la ruta mas conveniente y nos ofreciera las mayores ventajas económicas, ambientales, sociales y que a la vez cumpliera con el nivel de servicio del diseño del proyecto.

Además de estos criterio, se tomaran en cuenta otros como:

- Uso actual del suelo y propiedad privada
- Composición geológica de la cuenca y el sitio.
- Características de Materiales para la construcción.



- Accesibilidad al área a través de caminos establecidos.
- Lo anterior para poder definir los puntos obligados por los que deberá pasar el eje del proyecto entre el punto de inicio y el punto final.

II.3.2.1 Estudios de campo.

Además del estudio del Transito Diario Promedio Anual se realizaron otros como:

1. Topográficos
2. Geológicos
3. Hidrológicos
4. Socioeconómicos
5. Sociales
6. Geométricos
7. Estructurales
8. Uso actual del suelo
9. MIA (Modalidad Regional)

En los cuales se apoya la selección del sitio para la construcción de la autopista Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato; Del Km. 26+000 Al Km. 56+000)

II.3.2.2 sitios o trayectorias alternativas.

Las trayectorias y alternativas que fueron consideradas para el proyecto fueron:

La primera alternativa proponía aprovechar el trazo de la carretera No. 43 existente, ampliándola a cuatro carriles desde su origen en Morelia, hasta el Km. 20+000 de donde se continuaría con dos carriles de circulación hasta Salamanca.

La segunda alternativa considero el aprovechamiento integro de la carretera No. 43 para la ampliación a cuatro carriles de circulación hasta el km. 25+500 donde a partir de este punto se consideraría la



localización de una nueva trayectoria del eje considerando las condiciones actuales de la laguna de Cuitzeo.

La tercera alternativa es una combinación de las dos anteriores y considero el aprovechamiento del trazo existente desde el origen (Morelia) hasta el km. 25+500, para la ampliación del cuerpo a cuatro carriles, a partir, de donde se combinaría con el trazo de la alternativa dos para hacer el trazo lo mas recto posible sin dejar de considerar la construcción de entronques, así como la protección y conservación de las lagunas de Cuitzeo y Yuriria, aprovechando para ello los accesos existente. Esta alternativa y/o selección de ruta fue la más económica y ambientalmente viable. En la que se aplicaron los criterio mencionados en el punto II.3.2.

En el capítulo VIII; apartado de croquis de localización. Se anexa la ubicación del proyecto.

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

En la longitud de los 30 Km. que comprende la primera etapa del proyecto; se ubica en terrenos con régimen de tenencia ejidal, particular y federal. Para la construcción de la autopista se efectuarán las expropiaciones necesarias que formará la superficie total requerida por el proyecto y se cubrirá las indemnizaciones correspondientes a la afectación de los predios (agrícola-ganaderos) en conformidad con el propietario o quien tenga el derecho legal de los predios. En la fecha en que se realizó el presente estudio la SCT se encontraba en la elaboración de las fichas Técnico-Jurídicas para la adquisición de los terrenos necesarios, donde según los gobiernos de los estados de Michoacán y Guanajuato cubrirían las indemnizaciones de estos predios.

El régimen de tenencia de los terrenos que han de formar el derecho de vía se presentan en el siguiente cuadro

| Superficie (ha.) | Régimen de Propiedad | % |
|------------------|-----------------------------|-------|
| 74-64-00 | Ejidal | 41.46 |
| 105-36-00 | Federal (Laguna de Cuitzeo) | 58.54 |
| 180-00-00 | Total | 100 |

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

* USO ACTUAL DEL SUELO

Los usos del suelo predominante a lo largo del derecho de vía de la autopista objeto de este estudio son:



- Agrícola: Con cultivos semipermanentes y permanentes.
- Pecuario: Representado por pastizales nativos e inducidos donde se observan áreas erosionadas.
- Vida Silvestre: Áreas cubiertas con vegetación principalmente por matorrales subtropicales en diferentes estados de conservación, por la acción de deforestación de los lugareños.

Ver el anexo fotográfico, las condiciones actuales del sitio donde se ubicará el proyecto en el capítulo VIII.

*** COLINDANCIAS DEL PROYECTO O PREDIO**

La superficie que habrá de adquirirse para obtener el derecho de vía necesario se formará con fracciones de los diferentes predios que atravesará el proyecto, por lo tanto las colindancias quedarán definidas con los mismos predios de donde se segrega.

El área a intervenir para cambio de utilización del uso de suelo por la construcción de la Autopista: Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato del Km. 26+000 al Km. 56+000); atraviesa por propiedades ejidales, y federales (Laguna de Cuitzeo) principalmente, de uso agrícola y agostadero.

Presentando las siguientes colindancias.

REGIMEN DE TENENCIA

| COLINDANCIA DEL KM. AL KM. | SUPERFICIE AFECTADA (ha) | PROPIETARIO Y/O POSEEDOR. |
|-----------------------------|--------------------------|---|
| ESTADO DE MICHOACÁN | | |
| Mpio. COPANDARO | | |
| 26+000 AL 27+600 | 09-60-00 | Ejido: San Agustín del Maíz |
| 27+600 al 33+180 | 33+48+00 | Zona Federal (Laguna del Cuitzeo) |
| Mpio. De CUITZEO | | |
| 33+180 al 34+280 | 06-60-00 | Ejido Jeruco |
| 34+280 al 42+800 | 51-12-00 | Zona Federal (Laguna de Cuitzeo) Lim. Edos Michoacán-Guanajuato) |
| ESTADO DE GUANAJUATO | | |
| Mpio. De Uriangato | | |
| 42+800 al 46+260 | 20-76-00 | Zona Federal (Laguna de Cuitzeo) |
| 46+260 al 56+000 | 58-44-00 | Ejidos la Peonía y San José cuaricurio |



El uso común del suelo dado de manera regular por los pobladores en el sitio y área de influencia del proyecto es el siguiente.

USO ACTUAL DEL SUELO

| Cadenamiento del Km. Al KM. | USO ACTUAL DEL SUELO | Superficie en Ha. |
|--|--|-------------------|
| 26+000 al 27+600 | Agricultura de Temporal (Maíz-Frijol) | 9.60 |
| 27+600 al 33+180 | Laguna de Cuitzeo (Pastizal halófilo) | 33.48 |
| 33+180 al 34+280 | Agricultura de Temporal (maíz-frijol) | 6.60 |
| 34+280 al 46+260 | Laguna de Cuitzeo pastizal halófilo | 71.88 |
| 46+260 al 48+780 | Agricultura de riego y humedad | 15.12 |
| 48+780 al 50+360 | Agricultura de temporal y matorral subtropical | 9.48 |
| 50+360 al 52+480 | Matorral subtropical | 12.72 |
| 52+480 al 56+000 | Agricultura de temporal | 21.12 |
| Total | | 180.00 |
| Subtotal agricultura de temporal (Maíz y frijol) | | 37.32 |
| Subtotal zona federal (Launa de Cuitzeo) | | 105.36 |
| Subtotal de agricultura de riego y humedad | | 15.12 |
| Subtotal de agricultura y matorral subtropical | | 9.48 |
| Subtotal de matorral subtropical | | 12.72 |

USO POTENCIAL DEL SUELO

De acuerdo a los resultados obtenidos en el kilometraje corrido en el campo y considerando la cartografía existente del área en estudio, se considera que el proyecto se desarrolla en un 58.53% en zona federal de la CNA, (Laguna de Cuitzeo), un 20.73% en terrenos dedicados a la Agricultura de Temporal (Maíz, frijol); un 8.4%, en terrenos dedicados a la agricultura de riego y humedad y un 7.06 en terrenos con presencia de matorral subtropical y un 5.28% en terrenos de agricultura de temporal con asociación de matorral subtropical (ver anexo fotográfico, donde se desarrollará el proyecto en el capítulo VIII).

USO QUE SE LE DARÁ AL SUELO

El uso que se le dará al suelo después de su liberación Técnico –Jurídica y al haber obtenido la superficie requerida (180.00 ha.) para la construcción de la primera fase de la Autopista: Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato del Km. 26+000 al Km. 56+000). Su superficie a ocupar quedará distribuida por las siguientes actividades.



1. Desmante
2. Despalme
3. Cortes
4. Bancos de prestamo
5. Terraplén
6. Ampliación para entronques PIV

II.3.2.5 Urbanización del área.

La totalidad del área que ocupará la construcción de la Autopista: Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato del Km. 26+000 al Km. 56+000); se aloja en zonas rurales, sobre superficies sujetas a usos agrícolas y pecuarios, así como pequeñas áreas cubiertas con vegetación de matorral subtropical en diferentes estados de conservación. Por lo que no afectará ninguna área urbana.

II.3.2.6 Área natural protegida.

Al realizar la revisión bibliográfica de DECRETOS EN MATERIA AMBIENTAL. Que para tal fin, la SEMARNAT ha emitido y que involucran a áreas Naturales Protegidas, Reservas de la Biosfera y parque Nacionales, no se encontró que el proyecto en mención se ubique en ninguno de los supuestos anteriores.

II.3.2.7 Otras áreas de atención prioritaria.

Como se ha mencionado en puntos anteriores el desarrollo del proyecto se ubica principalmente en áreas agrícolas tanto de riego como de temporal que actualmente se encuentran en plena producción (Ver anexo fotográfico en el capítulo VIII); en tramos aislados el proyecto atraviesa por las faldas de Sierras Escarpadas Asociadas a Lomeríos y Llanos, donde en la actualidad estas áreas son dedicadas a la agricultura de temporal y el pastoreo de ganado bovino y caprino; por lo que se considera que el proyecto no afectará sitios históricos y/o zonas arqueológicas al menos visualmente en el recorrido del trazo; si en el proceso constructivo se llegara a encontrar algún vestigio de arqueología en cualquiera de sus tramo téngase por enterado que se avisaría inmediatamente al Instituto Nacional de Antropología e Historia y/o a la autoridad correspondiente.



II.3.3 Preparación del sitio y construcción

II.3.3.1 Preparación del sitio

Como actividades previas a la construcción de la autopista se llevarán a cabo:

DESMONTES.-

Se realizarán en aquellas zonas o tramos que así lo requieran ya que como se ha mencionado, el proyecto se desarrolla principalmente, por zona agrícola y de agostadero, es decir áreas deforestadas desde hace algunos años por las actividades del sector primario. Además gran parte del proyecto se desarrolla dentro de la laguna de Cuitzeo, la cual se encuentra en proceso de eutricación.

a) ubicación en un plano de los sitios que se verán afectados.

En el capítulo VIII; apartado de : ubicación del proyecto. Se señalará los sitios que se afectarán en la trayectoria del primer tramo (30 Kms.)

b) superficie que se afectará (En Ha. o m2)

El área a intervenir para cambio de utilización de uso de suelo; por la construcción del proyecto será la siguiente.

180 Ha.

c) tipos de vegetación.

Las características observadas en campo de la vegetación predominante en los primeros 30 kms. De proyecto para la construcción de la Autopista: Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato del Km. 26+000 al Km. 56+000); en los estados de Michoacán y Guanajuato fueron las siguientes.

Del Km. 26+000 al km. 27+600; son terrenos dedicados a la agricultura de temporal, principalmente con cultivos de maíz y frijol; encontrándose de manera aislada entre las parcelas la especie de: *Prosopis laevigata* (Mezquite).

Del Km. 27+600 al Km. 33+180; la vegetación en este tramo es de pastizal halófilo propio de la laguna de Cuitzeo.



Del Km. 33+180 al Km. 34+280; nuevamente se encontró con terrenos dedicados a la agricultura de temporal (Maíz y frijol), encontrándose entre las parcelas especies como; Prosopis laevigata (mezquite) y Acacia sp. (Huizache).

Del Km. 34+280 al Km. 46+260; Terreno ocupado por la laguna de Cuitzeo donde la vegetación existente es de pastizales halófilos con presencia de las especies de Acacia sp. (Huizache) y Prosopis laevigata (Mezquite).

Del Km. 46+260 al Km. 48+780; Terrenos dedicados a la agricultura de humedad principalmente con cultivos de maíz y frijol y de riego con cultivos de sorgo ver fotos 9,10 y 11 en el anexo fotográfico del cap. VIII, encontrándose de manera aislada las especies de: Prosopis laevigata (mezquite) y Acacia sp. (Huizache).

Del Km. 48+780 al Km. 50+360; en este tramo se encuentran terrenos que estuvieron dedicados a la agricultura de temporal, los cuales ahora su uso es de agostadero, esto debido por la pérdida de suelo fértil y/o materia orgánica.

Encontrándose pastizales y matorral subtropical donde las especies mas abundantes son: acacia sp. (Huizache); Ipomea sp. (cazahuate); Bursera sp. (papelillo); Celtis sp.(granjeno); y Cordia sp.

Del Km. 50+360 al km. 52+480; La flora que se presenta en este tramo corresponde a vegetación arbustiva, característica del matorral subtropical, en la que se encuentran presentes las siguientes especies: Prosopis laevigata (mezquite), Opuntia sp. (nopal aguamiel y nopal sotoleño); y Ipomea sp. (cazahuate). Vegetación presente en área dedicadas a zonas de pastoreo, con poca área dedicada a la agricultura de temporal.

Km. 52+480 al km. 56+000 Terrenos dedicados al agostadero y agricultura de temporal (Maíz y frijol) con presencia de especies de : Acacia sp. (Huizache) y Prosopis laevigata (mezquite).

Si bien es cierto que el proyecto en gran parte de su desarrollo se ubica en zona inundable (Laguna de Cuitzeo); este no afectará vegetación característica de estas zonas, ya que la existente como se puede apreciar en el álbum fotográfico es de Pastizal Halófilo.



Al realizar las actividades de preparación del sitio (desmote y despalle) para la construcción de 30 Km. Primera etapa de la autopista Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato, del Km. 26+000 al Km. 56+000) se altera principalmente la vegetación existente, propia de la zona (matorral subtropical), correspondiente a diferentes tipos de especies; la cual presenta una cobertura mas o menos homogénea del Km. 50+360 al Km. 52+480. dominando las especies de porte arbustivo.

Se afectará también la capa del suelo vegetal (30 cm.) el cual se removerá y será puesto a orillas del tramo; a fin de ser utilizado al término de las actividades en los terraplenes principalmente.

Para determinar el volumen y cantidad de plantas a remover en el área a intervenir para el cambio de utilización del terreno forestal por la construcción de la obra, se llevó a cabo el inventario forestal del área, realizándose una rodalización por tipo de vegetación a lo largo del trazo del proyecto, apoyados en las cartas de uso de suelo y vegetación del INEGI, esc. 1:250,000, cartas No. f14-1 y f14-10.

Se eligió el sistema de muestreo que se emplearía, resultando el mas adecuado el muestreo al azar, de acuerdo a las características físicas del terreno y condiciones homogéneas de la vegetación existente. Se ubicaron en campo los sitios circulares de muestreo (Dimensiones fijas); de 17.84 m. de radio, los cuales se distribuyeron en el área que ocuparía el eje del proyecto y congruente con el sistema empleado.

En cada sitio se levantaron datos topográficos, geotécnicos, cobertura vegetal, asociación de especies, identificación y cuantificación de las mismas, tanto maderables como no maderables. En el caso de la especie de mezquite (única especie maderable) se midió el diámetro y altura de cada individuo, a fin de determinar el volumen de madera a remover.

Obtenida la información de los sitios, se procedió a calcular la hectárea tipo de especies existentes en el área de estudio.

De acuerdo al los datos obtenidos en el inventario forestal (los cuales se anexan en el capítulo VIII) se obtuvieron los siguientes datos:



VEGETACIÓN A AFECTAR A LO LARGO DEL TRAZO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRIMERA ETAPA DE LA AUTOPISTA: MORELIA-SALAMANCA (TRAMO: COPÁNDARO-URIANGATO DEL KM. 26+000 AL KM. 56+000) EN LOS ESTADOS DE MICHOACÁN Y GUANAJUATO.

| TIPO DE VEGETACION | TRAMO DE KM. A KM. | SUPERFICIE A INTERVENIR | NO. DE PLANTAS NO MADERABLES A REMOVER POR HA. | NO. TOTAL DE PLANTAS NO MADERABLES Y VOLUMEN A REMOVER DE ESPECIES MADERABLES |
|--------------------|--------------------|-------------------------|--|---|
| Agrícola | 26+000 al 27+000 | 4.8 ha. | | Mezquite 6.7106 m3 r.t.a. |
| Pastizal halófilo | 27+600 al 33+180 | 16.74 ha. | | |
| Agrícola | 33+180 al 34+280 | 3.30 ha. | | Mezquite 4.3349 m3 r.t.a. |
| Pastizal halofilo | 34+280 al 46+260 | 35.94 ha. | | |
| Agrícola | 46+260 al 48+780 | 7.51 ha. | | Mezquite 3.72688 m3 r.t.a |
| Pn-Me | 418+780 al 50+360 | 4.74 ha. | 436 | 2,068 |
| Me-Pn | 50+360 al 52+480 | 6.36 ha. | 626 | 3,982 |
| Pn-Agrícola | 52+480 al 56+000 | 10.56 ha. | | Mezquite 7.83404 m3 r.t.a |
| Total | 30.00 Km. | 90. ha. | | 6,050 plantas arbustivas, mezquite 22.6064 m3 r.t.a. |

Las especies maderables existentes en el área del proyecto como el mezquite serán aprovechadas por los mismos ejidatarios y/o propietarios de los predios para su uso domésticos. Con relación a las especies no maderables, estas se picarán con la finalidad de incorporarse al suelo del despalme que se remueva; el cual será dispuesto en forma aledaña al área a despalar (línea de cerros) para su posterior utilización en el arroje de los taludes del terraplén de la carretera y/o serán depositados en los bancos de material con la finalidad de crear materia orgánica y con esto la generación de algunas gramíneas e inducir la vegetación natural del área.

d) Eliminación de especies florísticas en riesgo incluidas en la NOM-059-ECOL-2001.

Las especies florísticas que se retirarán en la actividad del desmonte, sobre todo en aquellos tramos de vocación agostadero-forestal, ninguna de ellas se encontró en el listado de especies florísticas con condición legal por la norma.



e) **Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte y despalme;**

Se realizara con maquinaria y/o equipo pesado D8 y D9.

f) **Especies de fauna silvestre (terrestres y/o acuáticas) que puedan resultar afectadas por las actividades de desmonte y despalme. Especies en riesgo incluidas en la NOM-059-ECOL-2001.**

La fauna característica de la zona esta compuesta por las siguientes ssp., la cual se identifico inicialmente a través de la revisión bibliográfica y posteriormente se realizaron recorridos sobre el trazo y áreas aledañas, así como entrevistas con los lugareños, a fin de identificar las que pudieran existir en el área de influencia de estudio; resultando las siguientes especies identificadas.

| NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTIFICO |
|---------------------|--------------------------|
| Mamíferos | |
| Coyotes | Canis latrans |
| Zorras | Urocyon cinereoargentos |
| Conejos | Sylvilagus natlalli |
| Ardillas | Citellus spilosoma |
| Zorrillo | Spilogale putrius |
| Mapache | Porción lator |
| Armadillos | Dasypus novemcinctus |
| Raton | Peromyscus californianus |
| Tlacuahce | Didelphys virginianus |
| Aves | |
| Cuervos | Corvus imperatus |
| Zopilotes | Coragyps atratus |
| Gavilán cola blanca | Buteo albicaudatus |
| Aguililla | Buteo amaicensis |
| Huilota | Zenaida squamata |
| Codorniz | Callipepla squamata |
| Palomas ala blancas | Zenaida asiatica |
| Golondrina | Hiccundo rustica |
| Reptiles | |
| Vibora de cascabel | Crotalus sculatus |
| Vibora | Storeria dekuyi |
| Vibora | Micrurus pitzingeri |
| | |

De acuerdo a las características prevalecientes en el área de influencia del proyecto, se puede determinar que existe una fuerte alteración del



hábitat de la fauna, como resultado de la cercanía de núcleos de poblaciones y del desarrollo de actividades del sector agropecuario que se desarrolla en la zona, como actividad principal.

DESPALME

Esta actividad se desarrollará en los 30 kms. Del proyecto, la cual consistirá en remover la capa de suelo orgánico y tocones de la vegetación de los tramos donde se realizó la actividad del desmonte, la cual se alojará a orillas de l trazo (línea de ceros) para al termino de las actividades del proceso constructivo arropar los taludes de los terraplenes de la carretera y/o ser llevado a los bancos de explotación de los materiales pétreos con la finalidad de propiciar la generación de gramíneas y vegetación anual característica del área.

a) Volumen total del despalme:

Se retirará aproximadamente un volumen de: 257,850 m³ de humus y/o materia orgánica

b) Volumen de las ramas y hojas de los árboles desmontados.

No se cuantificó

c) Uso o destino de los materiales indicados.

Se utilizarán para arropar taludes de la carretera y áreas de bancos de materiales.

CORTES

Esta Actividad se realizará en aquellos tramos que así lo indique el proyecto geométrico; con el fin de adecuar el nivel de la rasante.

a) Altura máxima de cortes superiores a 10 m. Y su ubicación.

No se realizarán cortes de esta magnitud en los 30 kms. De proyecto.

b) Procedimiento constructivo.

Se realizará con maquinaria pesada en los tramos que así lo indique el proyecto con tractores D8 y D9.

Cuidando que la estabilidad de las excavaciones y taludes de los cortes, queden como lo indique el proyecto, con la finalidad de reducir



los costos de mantenimiento. Y a la vez reducir los impactos en el ambiente. Ya que un derrumbe puede producir mil veces más sedimento que la erosión de la capa superficial de éstos.

c) Métodos a emplear para garantizar la estabilidad de los taludes.

Desde el punto de vista constructivo se recomienda que estos se realicen en contraste con la experiencia local, haciendo los taludes tan empinados como sea posible, tomando en cuenta las características del tipo de suelo presente en el sitio.

Con la finalidad de mantener firme y estable el talud de corte

d) Volumen de material aprovechable

Se aprovechará aproximadamente un volumen de 22,883 m³ el cual se empleará para la formación del terraplén.

e) Forma de manejo y volumen de material desperdiciado.

El material de desperdicio producto del corte este se transportara a sitios autorizados mediante camiones.

Para lo cual utilizarán lonas; con la finalidad de no generar polvos en el trayecto y contaminar la calidad del aire.

Se estima un volumen de 3,600 m³

BANCOS DE MATERIALES

| RELACIÓN DE BANCOS DE PRESTAMO PARA TERRACERÍAS | | | | | |
|--|-----------------------------------|---------------|--|--|--|
| No | UBICACIÓN | NOMBRE | BUENO PARA | TIPO DE MATERIAL | VOLUMEN A EXTRAER m³ |
| 1 | km. 8+000 con 300 m. des. lzq. | "El colegio" | Cuerpo de pedraplén | a).- 0.60 m. Suelo vegetal, despalme, clasif. 100-00-00. b).- Indef. Basalto bandeado C.V.V.=90%=1.09, clasif.=00-60-40 | 74,287 |
| 2 | km. 33+600 con 9,500 m. des. lzq. | "Puruandiro" | Cuerpo de terraplén, subyacente y subrasante | a).- 0.25 m. Suelo vegetal, despalme, clasif. 100-00-00. b).- Indef. Tezontle color rojo y negro, medianamente compacto, al excavar se obtendrá gravas arcillosas con arena (GP-SC) comp.,C.V.V. 90%=0.95, 95%=0.90, 100%=0.85, clasif.=20-80-00 | 564,044 |
| 3 | km. 35+900 con 7,500 m. des. lzq. | "El corte" | Cuerpo de pedraplén | a).- 0.50 m. Suelo vegetal, despalme, clasif. 100-00-00. b).- Indef. Roca ignea poco alterada y fracturada, empacada en arcilla se obtendrá (fmcg) bandeado C.V.V.=90%=1.09, clasif.=00-60-40 | 101,840 |
| 4 | km. 46+200 con 9,500 m. des. lzq. | "El salto" | Cuerpo de terraplén, subyacente y subrasante | a).- 0.30 m. Suelo vegetal, despalme, clasif. 100-00-00. b).- Indef. Tezontle color rojo y negro, medianamente compacto, al excavar se obtendrá gravas arcillosas con arena (GP-SC) comp.,C.V.V. 90%=0.95, 95%=0.90, 100%=0.85, clasif.=20-80-00 | 397,372 |



BANCOS PROPUESTOS PARA PAVIMENTOS

| NUMERO Y NOMBRE | CARRETERA Y TRAMO | KILOMETRO Y DESVIACION | FECHA ESTUDIO Y TIPO PROPIEDAD | TIPO MATERIAL Y TRATAMIENTO | VOL. (x 1000 m3) (ESTIMADO) ESP. DESPALME (m) | USOS PROBABLES USO EXPLOSIVOS | RESTRICCIONES ECOLOGICAS Y ASPECTOS ECONÓMICOS |
|--------------------------|--|------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------------------|--|
| 0006 VISTA HERMOSA | QUERETARO-IRAPUATO CELAYA-SALAMANCA | 072+000 I 01300 | MAR 95 PARTICULAR | BASALTO TTC | 0100 00 4 | BA-CA-SE SIN RESTRICCION | POSIBLES |
| 0007 CERRO GORDO | QUERETARO-IRAPUATO CELAYA-SALAMANCA | 078+000 D 03900 | JUN 95 EJIDAL | BASALTO TTC | 0400 006 | BA-CA SIN RESTRICCION | POSIBLES CONVENIENTES |
| 0002 JOYITAS | MORELIA-JIQUILPAN MORELIA-QUIROGA | 014+500 D 08000 | JUL 95 PARTICULAR | TEZONTLE C | 0100 010 | SB-REV SIN RESTRICCION | POSIBLE ACEPTABLE |
| 0003 CERRITOS | MORELIA-JIQUILPAN MORELIA-QUIROGA | 015+000 D 00500 | JUL. 95 PARTICULAR | TEZONTLE C | 0100 010 | SB-REV SIN RESTRICCION | NO EXISTE RECOMENDABLE |

COMPACTACIONES

La compactación es una de las formas más importantes simples y eficientes y de mínimo costo, para mejorar las propiedades de los materiales y la resistencia de los suelos. Cuando se logra de un 90 a 100 % de la densidad (del AASHTO Proctor Estándar densidad Máxima), como una función del número de pasadas con el equipo de compactación, se nota un mejoramiento (aumento) significativo en la densidad (el peso unitario) en una gama de los tipos de suelo. Usualmente la resistencia de suelo o material es proporcional a la densidad.

a) Métodos que se emplearán para prevenir la erosión y garantizar la estabilidad de taludes en terraplenes.

Desde el proceso constructivo de los terraplenes estos se tendrán que compactar, la finalidad de incrementar artificialmente el peso específico seco del suelo promedio mecánico, para incrementar el peso específico de los materiales ya que crece gradualmente bajo la acción natural de sobrecargas impuestas y con ello se provoca la expulsión del agua por un proceso de difusión.

Por otro lado se arroparán con el suelo producto del despalme el cual se encontrará en la línea de ceros, con la finalidad de propiciar la germinación de gramíneas y hierba anual.

b) Obras de drenaje pluvial que se instalarán con el propósito de conservar la escorrentía original del terreno.



Como se mencionó en el punto II.2 de este documento se construirán 59 obras de drenaje menor con la finalidad de conservar la escorrentía original del terreno.

A continuación se relacionan las obras de acuerdo a lo que señala el proyecto constructivo:

| UBICACIÓN | ESVIAJE | TIPO DE OBRA | FUNCIÓN |
|-----------|-------------|--|-------------------|
| 27+880.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 28+200.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 28+500.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 29+400.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 29+700.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 30+000.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 30+300.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 30+900.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 31+200.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 31+500.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 31+800.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 32+100.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 32+650.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 33+100.00 | NORMAL | Losa de concr. de 5.00 X 3.50 m. | P.S.M.A. |
| 34+080.00 | NORMAL | Losa de concr. de 5.00 X 4.00 m. | P.S.M.A. y V. |
| 34+351.39 | 22°13' izq. | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Obra de alivio |
| 34+594.70 | 10°18' izq. | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Obra de alivio |
| 34+800.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 35+100.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 36+540.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 36+640.00 | | Losa de concr. de 2.00 X 2.00 m. | Prot. ducto PEMEX |
| 36+940.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 37+360.00 | NORMAL | Losa de concr. de 1.50 X 1.00 m. | Canal de riego |
| 38+110.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Canal de riego |
| 38+123.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Canal de riego |
| 38+600.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 39+640.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 40+360.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 40+740.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 41+200.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 42+000.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Vaso comunicante |
| 42+622.60 | 10°05' der. | Losa de concr. de 4.00 X 1.50 m. | Estanque Cuamio |
| 43+395.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Obra de Alivio |
| 44+080.00 | NORMAL | Cajón de concr. de 2.00 X 2.50 m. | Obra de alivio |
| 45+269.00 | 35°50' izq. | Tubo de concreto de 1.05 m. de \varnothing | Vaso comunicante |
| 45+504.00 | 16°26' der. | Tubo de concreto de 1.05 m. de \varnothing | Obra de alivio |
| 46+947.50 | 14°49' izq. | Losa de concr., dos claros de 5.59 X 2.50 m. | |
| 46+980.00 | NORMAL | Losa de concr. de 4.00 X 2.50 m. | P.S.P.G. |



| UBICACIÓN | ESVIAJE | TIPO DE OBRA | FUNCIÓN |
|-----------|-------------|-----------------------------------|-------------------|
| 47+440.00 | RADIAL | Losa de concr. de 1.00 X 1.00 m. | Obra de alivio |
| 48+500.00 | NORMAL | Losa de concr. de 4.00 X 2.50 m. | P.S.P.G. |
| 48+760.00 | NORMAL | Tubo de lámina de 6.40 m. de Ø | |
| 48+920.00 | 30°00' der. | Losa de concr. de 4.00 X 2.50 m. | P.S.P.G. |
| 49+600.00 | 20°00' izq. | Losa de concr. de 4.00 X 2.50 m. | P.S.P.G. |
| 49+671.00 | 16°10' izq. | 2 Tubos de concr. de 1.50 m. de Ø | |
| 50+470.00 | 05°40' der. | Losa de concr. de 4.00 X 2.50 m. | P.S.P.G.(mixta) |
| 50+860.00 | NORMAL | Losa de concr. de 4.00 X 2.50 m. | P.S.P.G.(mixta) |
| 51+036.50 | 14°32' der. | 2 Tubos de concr. de 1.20 m. de Ø | |
| 51+520.00 | 31°00' izq. | Tubo de lámina de 2.59 m. de Ø | |
| 51+898.00 | RADIAL | Losa de concr. de 2.00 X 2.00 m. | Prot. ducto PEMEX |
| 51+980.00 | RADIAL | Tubo de concr. de 1.50 m. de Ø | |
| 52+280.00 | RADIAL | Losa de concr. de 4.00 X 2.50 m. | P.S.P.G.(mixta) |
| 52+504.30 | 24°10' der. | Tubo de concr. de 1.05 m. de Ø | Obra de alivio |
| 52+740.00 | NORMAL | Losa de concr. de 6.00 X 4.50 m. | P.S.V.(1 vía) |
| 53+016.19 | 12°23' der. | Losa de concr. de 4.00 X 2.50 m. | P.S.P.G.(mixta) |
| 53+484.50 | 23°00' izq. | Losa de concr. de 3.00 X 2.00 m. | |
| 54+600.00 | 85°00' der. | Losa de concr. de 2.00 X 2.00 m. | Prot. ducto PEMEX |
| 54+880.00 | NORMAL | Losa de concr. de 5.00 X 3.50 m. | P.S.M.A. |
| 55+360.00 | NORMAL | Losa de concr. de 5.00 X 3.00 m. | P.S.M.A. |
| 55+976.50 | 16°10' izq. | Tubo de lámina de 2.59 m. de Ø | |

PAVIMENTOS

La construcción de la base hidráulica y la carpeta asfáltica se construirán de acuerdo a lo que indique el proyecto, normado por el diseño de los pavimentos de la S.C.T. libro 3.01.03

a) Tipo y cantidad de pavimento

Será del tipo de concreto asfáltico el cual se elaborara empleando cemento asfáltico AC-20 y material pétreo de tamaño máximo de 19 mm. Procedente de bancos de materiales propuestos para pavimentos.

Se requerirá un volumen aproximado de 163,108 m³ para la pavimentación de los 30 Kms. Del proyecto.

b) Origen de la materia prima:

- El material pétreo provendrá de los bancos propuestos para pavimentos.
- El asfalto provendrá de la refinería de PEMEX, ubicada en el Mpio. De Salamanca; Guanajuato.



c) Plantas de producción construidas para servicio de la obra

Esta se instalará en un lugar estratégico del proyecto, su sitio y lugar de ubicación aún no se tiene previsto ya que esto dependerá de los criterios del ganador de la licitación de la obra.

DESVIO DE CAUCES EN PUENTES.

No se tiene contemplado el desvío de la escorrentía de la zona; al contrario se ubicarán las obras de drenaje en los sitios por donde el proyecto cruce algún tipo de riachuelo y/o arrollo con la finalidad de no modificar su patrón definido en el transcurso de los años. Cabe señalar que todos los riachuelos y arroyos definidos en las topografías por donde cruza el proyecto llevan agua únicamente en época de lluvia (Junio-julio).

CONSTRUCCION DENTRO DE CUERPOS DE AGUA.

Si bien es cierto que la mayor parte del proyecto se ubica dentro del vaso de la laguna de Cuitzeo. Ésta en la actualidad no se encuentra con agua como se puede observar en el álbum fotográfico, en el capítulo VIII de este documento.

Sin embargo en estos tramos la construcción de terraplenes y rellenos se realizará con material diferente a los demás tramos es decir aquí se empleará piedra bola y/o fracturada de un diámetro que oscilará de “3” hasta 80 cm. de diámetro, el cual se bandeará por medio mecánico hasta alcanzar el acomodo uniforme del material, asegurando con ello que la conformación del pedraplen no presentará problemas de hundimiento y deformaciones.

Con la finalidad de permitir el flujo del agua de un lado a otro de la laguna a través de los orificios que quedarán entre el material que se utilizará para la formación del terraplén, ya que en épocas de lluvias el vaso de la laguna en ocasiones capta agua alcanzando una lámina aproximada máxima de 20 cms.

II.3.3.2 Construcción (Cortes, terraplenes, bancos de préstamo, entronques, PIV Y PSV, puentes, obras de drenaje menor, túneles)

Descripción General de las obras civiles a realizar

TRAZO.- Consiste en la localización técnicamente factible de acuerdo a las condiciones topohidrológicas del área de estudio.



DESMONTE.- Esta actividad consistirá en retirar la cubierta vegetal de las franjas donde se construirá el eje del camino.

DESPALME.- Esta actividad consistirá en retirar la capa vegetal y/o materia orgánica, la cual se almacenará a orillas del trazo para posteriormente arropar los taludes de los terraplenes para propiciar la generación de gramíneas.

CORTES.- Se efectuarán en aquellas zonas que así lo indique el proyecto geométrico; con el fin de adecuar el nivel de la rasante, las excavaciones de estos se ejecutaran de manera que permitan el drenaje natural del corte. Las cunetas se construirán con la oportunidad necesaria y de tal forma que su desagüe no cause perjuicios a los mismos; las contracunetas se construirán simultáneamente a las excavaciones de los cortes.

En este primer tramo de la autopista Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato del km: 26+000 al 56+000), no se tienen contemplados hacer cortes o formar terraplenes grandes, mayores a los 10 mts. tampoco es previsible el uso de explosivos ni la construcción de obras mayores (Puentes).

PEDRAPLEN.- La primera etapa del pedraplen consiste en hacer una mezcla de fragmentos chicos y medianos (de 3 pulgadas a 80 centímetros de diámetro). Esta capa se tendera en capas de 50.0 centímetros a razon de 100 litros por metro cubico y hasta 1.0 metro abajo del nivel de aguas máximas extraordinarias.

La segunda etapa consiste en capas de fragmentos chicos de 50.0 centímetros, las cuales seran elevadas hasta el nivel de aguas máximas extraordinarias, a razon de 100 litros por metro cubico.

La tercera etapa seran capas de grava de 3.0 pulgadas a finos hasta 50.0 cincuenta centímetros arriba del nivel de aguas máximas extraordinarias, a razon de 100 litros por metro cubico.

TERRAPLENES.- Se conformaran con el material producto de los cortes, y se complementaran con material de bancos cercanos, su proceso constructivo estará de acuerdo a las normas para la construcción de terracerías de la S.C.T libro 3.01.01.

ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE.- Se realizarán excavaciones que podrán hacerse a mano o con maquinaria. El ancho de la excavación será igual al claro o diámetro de la obra según proyecto, su proceso constructivo estará normado por la norma de construcción a instalación de obras de drenaje libro 3.01.02 de la S.C.T



ENTRONQUES.- Estas intersecciones a la vía principal se harán en aquellas áreas donde el proyecto atraviese una vía secundaria (Carretera Alimentadora), que comunique alguna cabecera municipal y/o localidad importante.

PIV.- Los pasos inferiores vehiculares consistirán en la construcción de estructuras en aquellas zonas que así lo requiera el proyecto con la finalidad de permitir cruzar una vía sin interrumpir el tránsito.

PSV .- Estos se construirán en aquellas zonas que por las características de vialidad por las que cruce el proyecto se elevará a través de estructuras la vía principal para cruzar vías secundarias (Carreteras Alimentadoras).

PAVIMENTACIÓN.- Se efectuará utilizando los materiales pétreos para la base hidráulica y carpeta, cumpliendo con los espesores definidos por el diseño de los pavimentos normativos de la S.C.T. libro 3.01.03

SEÑALIZACIÓN.- Consiste en llevar a cabo la colocación de las señales preventivas, restrictivas e informativas para la correcta operación del tráfico vehicular del camino, estas estarán de acuerdo a las normas y especificaciones de la S.C.T.

II.3.3.3 Programa de preparación y construcción.

En cuanto al programa de las principales actividades de construcción ya fueron señaladas en el punto II.3.1 de este mismo capítulo.

No se incluye en el programa citado las actividades correspondientes a la operación de la autopista ya que esta operación es indefinida según se expone en el punto II.3.4.1 próximo.

II.3.4 Operación y Mantenimiento.

II.3.4.1 Programa de Operación

El programa de operación estará representado por un uso constante y continuo de la carretera esto será las 24 horas del día los 365 días del año.

II.3.4.2 Programa de Mantenimiento.

De acuerdo a las características constructivas de l proyecto se espera no realizar mantenimiento mayor en los primeros 12 años de uso. Sin



embargo se realizará un mantenimiento preventivo (cada 6 meses), que consistirá en deshierbes del derecho de vía desazolve de las obras de drenaje reparación y colocación del señalamiento tanto vertical como horizontal etc.

II.4. REQUERIMIENTO DE PERSONAL E INSUMOS

II.4.1 Tabla de requerimientos del personal.

| ETAPA | TIPO DE MANO DE OBRA | TIPO DE EMPLEO | | | DISPOSICION REGIONAL |
|---------------------------|----------------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|
| | | PERMANENTE | TEMPORAL | EXTRA-ORDINARIO | |
| Preparación Del sitio | No calificada (35) | | √ | | √ |
| | CALIFICADA (75) | √ | | | |
| Construcción | No calificada (75) | | √ | | √ |
| | Calificada (105) | √ | √ | | |
| Operación y Mantenimiento | No calificada | | | | |
| | Calificada) | | | | |

II.4.2 Insumos.

ELECTRICIDAD.-

La obra, para su ejecución, no requiere de energía eléctrica. Aquella energía que pudiera requerirse en campamentos, almacenes y patios de maquinaria será contratada de los servicios comerciales existentes en las comunidades de Jeruco, Cuitzeo, Buenavista y/o la Deseada, o en su caso sería suficiente una planta portátil de 3000 watts de capacidad; la cual funciona a base de combustible (Gasolina)

REQUERIMIENTOS DE AGUA.-

Para las actividades directamente relacionadas con la construcción de terracerías, obras de drenaje y pavimentación, serán consumidos 169,125 m³ extraídos principalmente de pozos, obras de los distritos de riego, ríos, arroyos etc. Lo anterior de acuerdo a los lineamientos de la Comisión Nacional del Agua (CNA)

COMBUSTIBLES.-

La operación de la maquinaria de construcción asociada al proyecto se estima consumirá aproximadamente 700,000 litros de gasolina y 1,000,000 de litros de diesel. 15,000 lts. de solventes y lubricantes que



casi en su totalidad serán adquiridos en los expendios de PEMEX ubicados en las diferentes poblaciones cercanas al proyecto.

II.4.2.1 Consumo de agua.

| Etapa | Agua. | Consumo ordinario. (Diario) | | Consumo excepcional o periódico. | | | |
|-----------------------|---------|-------------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|---------|----------|
| | | Volumen. | Origen | Volumen | Origen | Periodo | Duración |
| Preparación del sitio | Cruda | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Tratada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Potable | 0.33 m3 | Cuitzeo | 95.04 m3 | Cuitzeo | 6 días | 12 meses |
| Construcción. | Cruda | 880.85 m3 | Pozos y canales | 169,125.00 m3 | Pozos y canales | 6 días | 8 meses |
| | Tratada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Potable | 054. m3 | Cuitzeo | 155.52 m3 | Cuitzeo | 6 días | 12 meses |
| Operación | Cruda | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Tratada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Potable | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mantenimiento | Cruda | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Tratada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Potable | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Abandono | Cruda | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Tratada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Potable | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

II.4.2.2 Materiales y sustancias.

A) Materiales.

Los Materiales que serán empleados en la preparación de las terracerías y el tendido de pavimento con sus fases de echado y obras complementarias de drenaje se presentan en el capítulo VIII, apartado de anexos.

Los principales conceptos de la obra son: 257,850 m³ en despalmes, 22,883 m³ de excavaciones en cortes y 1,204,519 m³ de excavaciones en bancos de préstamo.

Serán movidos y compactados 1,546,370 m³ para la formación de terraplenes y 257,850 m³ para el arroje de los mismos, así como 66,234 m³ para la subyacente y subrasante

Así como 274,433 m³ de material para la formación del cuerpo de pedraplén

B) Sustancias.

En la Construcción de la Autopista : Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato; Del Km. 26+000 Al Km. 56+000) no se utilizarán sustancias peligrosas.



II.4.2.3 Energía y combustibles.

ELECTRICIDAD.-

La obra, para su ejecución, no requiere de energía eléctrica. Aquella energía que pudiera requerirse en campamentos, almacenes y patios de maquinaria será contratada de los servicios comerciales existentes en las comunidades de donde el contratista ganador de la licitación decida ubicar estos, o en su caso sería suficiente una planta portátil de 3000 watts de capacidad; la cual funciona a base de combustible (Gasolina)

COMBUSTIBLES.-

La operación de la maquinaria de construcción asociada al proyecto se estima consumirá aproximadamente 700,000 litros de gasolina y 1,000,000 litros de diesel. 15,000 lts. de solventes y lubricantes combustibles que casi en su totalidad serán adquiridos en los expendios de PEMEX ubicados en las diferentes poblaciones cercanas al proyecto

Energía y combustibles.

| Combustible | Etapa | Fuente de suministro | Forma de manejo y traslado | Cantidad requerida |
|-------------------------------|--------------|-----------------------------|---|---------------------------|
| Gasolina | Construcción | Expendio de Pemex | Tambos cerrados y acarreo en camionetas | 700,000 lt. |
| Diesel | √ | √ | √ | 1,000,000 lt. |
| Lubricantes (grasas y aceite) | √ | √ | √ | 15,000 lt. |

II.4.2.4. Maquinaria y equipo.

En la construcción de terracerías, obras de drenaje y pavimentación de la Autopista : Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato; Del Km. 26+000 Al Km. 56+000); se utilizará la siguiente maquinaria y Equipo



Maquinaria y equipo.

| Equipo. | Etapas. | Cantidad. | Tiempo empleado en la obra. | Horas de trabajo diario. | Decibeles emitidos. | Emisiones a la atmósfera (g/s) ² . | Tipo de combustible. |
|----------------------------|--------------|-----------|-----------------------------|--------------------------|---------------------|---|----------------------|
| Vibrador de concreto | Construcción | 3 | 3 meses | 8 | 81 | 0.069 | Gasolina |
| Revolvedora | Construcción | 5 | 3 meses | 8 | 96 | 0.069 | Gasolina |
| Soldadora eléctrica | Construcción | 2 | 3 meses | 8 | 81 | 0.069 | Gasolina |
| Compresor y pistola | Construcción | 2 | 3 meses | 8 | 81 | 0.069 | Gasolina |
| Camión de volteo | Construcción | 20 | 10 meses | 8 | 108 | 0.23 | Diesel |
| Rodillo compactador manual | Construcción | 4 | 6 meses | 8 | 92 | 0.023 | Diesel |
| Planta de luz | Construcción | 1 | 2 meses | 8 | 96 | 0.069 | Gasolina |
| Tractor D-8 | Construcción | 4 | 6 meses | 8 | 103 | 0.046 | Diesel |
| Motoconformadora | Construcción | 5 | 8 meses | 8 | 103 | 0.023 | Diesel |
| Traxcavo | Construcción | 5 | 8 meses | 8 | 103 | 0.046 | Diesel |
| Compactador vibratorio | Construcción | 3 | 4 mes | 8 | 108 | 0.023 | Diesel |
| Compactador de neumáticos | Construcción | 2 | 3 mes | 8 | 108 | 0.23 | Diesel |
| Pipas de agua | Construcción | 6 | 8 meses | 8 | 109 | | Gasolina |
| Petrolizadora | Construcción | 3 | 3 meses | 8 | 109 | 0.023 | Diesel |
| Barredora | Construcción | 3 | 3 meses | 8 | 104 | 0.046 | Diesel |
| Camioneta Pick-up | Construcción | 6 | 8 meses | 8 | 81 | 0.069 | Gasolina |
| Camioneta 3 toneladas | Construcción | 4 | 8 meses | 8 | 81 | 0.069 | Gasolina |
| Pailoder | Construcción | 3 | 4 meses | 8 | 103 | 0.046 | Diesel |

II.5. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS, DESCARGAS Y CONTROL DE EMISIONES.

II.5.1 Residuos Sólidos

La generación de residuos sólidos será el resultado de las actividades del desmonte, despalme, cortes, excavaciones de la construcción y las del personal que labore en la obra.

Los residuos productos del desmonte y despalme se colocarán a las orillas del trazo para posteriormente ser utilizados en el arroje de los taludes de terraplenes.

En el caso del material vegetal producto del desmonte que pueda tener utilidad se le entregará a los poseedores de los predios respectivos

Los materiales resultantes de los cortes y excavaciones se emplearán en su totalidad para la conformación de terraplenes y rellenos que requiera la obra en construcción.



Los residuos producto de la obra en construcción como pueden ser segmentos pequeños de varillas, rocas que puedan ser útiles para mamposterías, etc., serán aprovechados en obras complementarias; en el caso de no ser útiles, serán retirados del lugar y depositados en lugares autorizados.

En el caso de basuras producidas por el personal adscrito a la obra, se estima que serán primordialmente orgánicas por lo que su disposición se realizara en los tiraderos municipales más cercanos.

II.5.2 Manejo.

Los residuos generados en las diferentes etapas de la construcción del proyecto principalmente por el personal adscrito (basura) serán clasificados en orgánicos e inorgánicos para los cuales se pondrán contenedores con éstas leyendas, para después los primeros depositarlos en el basurero municipal más cercano y los segundos destinarlos a las empresas encargadas de reciclarlos, en cuanto a los lubricantes y grasas utilizados por las maquinarias y equipos serán almacenados en tambos de 200 l., para posteriormente destinarlos a empresas autorizadas para su rehuso o tratamiento.

II.5.3 Generación, manejo y descarga de residuos líquidos.

No habrá ninguna generación de residuos líquidos en las diferentes etapas de la construcción del proyecto. Sin embargo el agua residual generada de los servicios sanitarios en las casetas de cobro se canalizará a una fosa séptica, en la cual se le dará un tratamiento anaeróbico para sedimentar los sólidos.

La utilización de la fosa séptica se debe a su economía ya que sería extremadamente caro canalizar esta agua a los sistemas de drenaje municipal o existentes en las localidades.

II.5.4 Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera.

Los Vehículos automotores que transiten por el área donde se desarrollará el proyecto, utilizan para su funcionamiento diesel, gasolina y lubricantes; las emisiones que se emitan a la atmósfera serán monóxidos de carbono, óxido de nitrógeno, partículas de material orgánico, carbonáceas y aldeídos con cantidades menores de bióxido de azufre.

De las emisiones que ocurran durante las diferentes etapas de la construcción del proyecto, las producidas en mayor cantidad serán en la etapa de operación, debido a la circulación de vehículos; se estima que estos circularán a una velocidad promedio de 100 km/hr por lo que las



emisiones gaseosas representarán menos del 20 % de las emisiones de marcha lenta tanto para vehículos de gasolina como de diesel.

| CONTAMINANTES | EMISIONES TON/DIA CON UN TDPA DE 7,392 VEHICULOS. |
|-------------------------|---|
| 1.- MONOXIDO DE CARBONO | 40.84 |
| 2.- OXIDO DE NITROGENO | 3.7 |
| 3.- HIDROCARBUROS | 3.51 |
| 4.- PARTICULAS | 0.55 |
| 5.- BIOXIDO DE AZUFRE | 0.18 |
| TOTALES | 48.78 |

II.5.5 Contaminación por ruido, vibración, radiactividad térmica o luminosa.

La intensidad del ruido generado en las diferentes etapas de la construcción del proyecto dependerá del tipo de vehículo de que se trate de acuerdo al tamaño; son las características de la potencia que requiere el motor, lo cual va en proporción del ruido producido considerándose que en la etapa de operación se tendrán los mayores niveles producidos, en la siguiente tabla se muestran las intensidades de ruido que se permitirán según el peso del vehículo.

| PESO BRUTO VEHICULAR | HASTA 3,000 KG | DE 3001 HASTA 10,000 KG | MAS DE 10,000 KG |
|-------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| NIVEL MAXIMO PERMISIBLE | 79 db | 81 db | 84 db |

Los valores anteriores serán medidos a 15.0 m de distancia de la fuente por el método de dinámica de conformidad con la norma correspondiente del Diario Oficial de la Federación publicado el día 6 de diciembre de 1982.

II.5.6 Medidas de seguridad.

Se concientizará al personal para que no lleve a cabo actividades innecesarias que puedan causar daños irreversibles en el ambiente (como pueden ser fogatas, el mal manejo de los combustibles y lubricantes), esto se realizará para el personal que participará en las diferentes etapas de la construcción del proyecto, para la prevención de accidentes que se puedan producir.

II.5.7 Señalización y medidas preventivas.

Se recomienda la colocación de señales alusivas a la conservación de los recursos naturales de la región como son las de no encender fogatas y así evitar incendios, también señales de no cazar con el fin de proteger la fauna silvestre de la región.



II.6. IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES AFECTACIONES AL AMBIENTE QUE SON CARACTERÍSTICAS DE LAS CARRETERAS

Prácticamente en todas las actividades que se llevan a cabo para construir una carretera se tienen impactos sobre el ambiente. Estos se originan básicamente en seis actividades; las propias de la maquinaria con que se ejecutan los trabajos; las que corresponden a la remoción, transporte y tendido del material proveniente de los cortes y bancos de préstamo, esto incluye el cambio de la topografía y en ciertos casos el uso de explosivos, la construcción de alcantarillas y puentes, polvos que ocasionan el transporte de dichos materiales, incluyendo el tendido de la carpeta asfáltica; las que originan las actividades del personal que trabaja y vive dentro del área de construcción y de impacto positivo la demanda de mano de obra, productos comerciales, servicios y la reforestación del derecho de vía.

En la construcción de la autopista: Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato; Del Km. 26+000 Al Km. 56+000); no se tiene contemplados hacer cortes o terraplenes mayores a 10 mts. de altura.

En todos los casos el cuerpo del terraplén se compactará al 90%, o se bandeará según sea el caso; las capas de transición y subrasante se compactaran al 95 y 100% respectivamente. Los grados de compactación indicados son con respecto a la prueba Proctor o Porter, esto dependerá de la granulometría del material.

La construcción de las obras de drenaje se hará antes de completar la formación de los terraplenes. Las cuales se ubicarán sobre los arroyos existentes, pasos inferiores o en las canalizaciones de las cunetas y se construirán a base de tubos bóvedas o muros de mampostería cerrada con una losa de concreto.

En la última etapa constructiva se tiene el tendido de la subbase, base y carpeta, ello con materiales graduados y pavimento flexible.

Finalmente se tendrá el cercado del derecho de vía, la reforestación de la zona libre, y el retiro y limpieza de los sitios arrendados en las localidades como campamentos o patios de maquinaria.



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

III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL.

Con el fin de que exista compatibilidad entre el proyecto de la autopista que habrá de comunicar a la ciudad de Morelia con el municipio de Salamanca, Guanajuato, y el medio natural y socioeconómico, especialmente en materia de la legislación vigente que regula el procedimiento constructivo del proyecto y considerando el programa especial concurrente para el desarrollo regional sustentable 2002-2006 del Ejecutivo Federal específicamente en el sector de Carreteras. Donde en la actualidad la transportación terrestre se efectúa a través de la carretera Federal No. 43 Morelia-Cuitzeo-Salamanca, la cual por sus características constructivas es insuficiente para dar el servicio y/o demanda del transporte vehicular presente en el área por lo que existe la necesidad de construir una nueva carretera con altas especificaciones técnicas constructivas que den servicio y seguridad al usuario.

III.2. VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN.

En el plan nacional de desarrollo, se sustenta la tesis de que se debe aprovechar la distribución territorial de la población, es decir, que se adecue a las posibilidades del desarrollo regional, promoviendo medidas que contribuyan a impulsar el desarrollo de las ciudades medias, pequeñas y comunidades como destinos alternos para los flujos de migración interna y al mismo tiempo que estimule un aprovechamiento racional de los recursos naturales y así establecer un marco regulatorio equitativo, transparente y eficiente para aumentar la capacidad competitiva de las empresas, alentar la inversión productiva y, por lo tanto, propiciar la creación de más y mejores empleos, bienes y servicios.

Grado de concordancia del proyecto.

| | Grado | Núm. | Descripción |
|--------------|-------|------|---|
| Concordancia | * | 5 | Es el plan o programa de desarrollo |
| | | 4 | Obra(s) o actividad (es) principal (es) |
| | | 3 | Proyecto (s) asociado(s) |
| | | 2 | Proyecto(s) conexo(s) |
| | | 1 | Proyecto(s) de oportunidad |
| | | 0 | Sin relación con el plan o programa de desarrollo |
| Discordancia | | -1 | |
| | | -2 | Plan o programa antagónico o excluyente |



Bajo esta premisa es claro que la construcción de la autopista: Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato; Del Km. 26+000 Al Km. 56+000); va a ayudar regionalmente a detonar la actividad económica ya que disminuirá los costos directos de operación del transporte, como en el asentamiento e instalación de algunas industrias manufactureras.

III.3. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

Para llevar acabo la construcción de la autopista: Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato; Del Km. 26+000 Al Km. 56+000); fue necesario investigar y apegarnos al estricto cumplimiento de las disposiciones contenidas en las leyes que regulan la preservación de los recursos naturales y la biodiversidad existente en el área de estudio como son: la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) que se sustenta en el art. 27 Constitucional, párrafo 3ero.; y en el art. 73 constitucional fracciones XVI, XVII y XXIX-G así como en el art. 25 Constitucional, párrafo 6to.

Esta ley determina los criterios de concurrencia de los tres niveles de gobierno en la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción (art. 1ero.). En materia de agua estas disposiciones tienen por objeto entre otros la prevención y el control de la contaminación del agua, (art. 1ero. Fracc. VI) para cumplir tales objetivos la LGEEPA se auxilia de la Ley de Aguas Nacionales (y su reglamento), la Ley Forestal (y su reglamento), la Ley general de Vida Silvestre, la nueva legislación agraria emanada de la reforma del art. 27 Constitucional, destacando principalmente la vinculación que pudiera existir entre la construcción de la autopista: Morelia-Salamanca, (Tramo: Copándaro-Uriangato; Del Km. 26+000 Al Km. 56+000) y las normas y regulaciones que la LGEEPA establece en cuanto al cambio del uso del suelo en el Título 3ero, Cap. II, Art. 98 fracc. I, II, III y IV, así como el Cap. IV fracc. I, II y III.

Además existen normas oficiales mexicanas, que regularán las actividades propias de la construcción y operación de la autopista Morelia-Salamanca, (Tramo: Copándaro-Uriangato; Del Km. 26+000 Al Km. 56+000) como son:

Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, que determina las especies y subespecies de flora y fauna, silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección



Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1996, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-ECOL-1996, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Norma Oficial Mexicana NOM-044-ECOL-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo proveniente del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 5,857 kg.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-ECOL-1996, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.



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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR

Longitud total: 30.0 km.

Area total: 180-00-00 ha, que incluye área ocupacional del proyecto con su respectivo derecho de vía.

▪ CONJUNTO Y TIPO DE OBRAS.

A lo largo del proyecto se construirán una serie de obras de drenaje menor que usarán la fórmula Racional donde se incluye el coeficiente de escorrentía, para el área local, datos de intensidad de precipitación y área de la cuenca. Las estructuras de drenaje del camino deberán tener la capacidad adecuada para que fluya adecuadamente la cantidad de agua. De lo contrario se tendrán problemas frecuentemente de daños en la estructura y socavamientos ocasionando daños locales.

Por lo que se recomienda que en la construcción de las estructuras tengan la capacidad necesaria para una buena descarga del flujo.

Esto en base a una combinación de factores tales como: cambios en el uso de la tierra de la cuenca, tal como desarrollo, deforestación, o cambios en intensidades y modelos de precipitación etc. La descarga puede determinarse por varios métodos hidrológicos utilizando las marcas que dejan los riachuelos, así como también por medio de registros históricos de avenidas máximas, utilizando información tabulada de los riachuelos de la zona y de las estaciones meteorológicas ubicadas en la misma.

▪ UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES ASOCIADAS Y PROVISIONALES.

Los campamentos, almacenes de materiales y patios de maquinaria que para uso temporal son usualmente construidos en este caso no serán requeridos, ya que en toda la extensión del proyecto existen pequeñas poblaciones donde pueden arrendarse inmuebles y patios que sirvan a los propósitos señalados y cuya renta beneficiará a la gente de dichas localidades.

▪ SITIOS PARA LA DISPOSICIÓN DE DESECHOS.

Se tendrán residuos de tipo doméstico provenientes de los depósitos de basura que se colocarán estratégicamente en los frentes de trabajo, principalmente en los inmuebles y patios que servirán de áreas de dormitorios oficinas etc. Estos serán remitidos a los basureros municipales establecidos en las poblaciones cercanas



▪ FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS (POBLADOS, MANO DE OBRA)

* FACTORES SOCIALES.

El área donde se ubica el proyecto para la construcción de la primera etapa de la carretera Morelia-Salamanca, (Tramo: Copándaro-Uriangato; Del Km. 26+000 Al Km. 56+000) que atravesará principalmente zonas dedicadas a la agricultura y al pastoreo. En donde se registrarán saldos migratorios positivos, que la sitúan como una área de atracción de la población. Lo anterior significa que el proyecto puede llegar a generar cambios:

- En la demanda de mano de obra.
- En los incrementos demográficos temporales por la ocupación de personal eventual.
- En los patrones comerciales, de servicios y culturales de la zona.
- En la demanda de servicios principalmente en: alojamiento y alimentación, así como en los servicios públicos.

* FACTORES ECONÓMICOS.

El Area de influencia de la obra proyectada presenta una economía de mercado, basada en el sector primario (Agricultura y Ganadería)

* RASGOS GEOMORFOLOGICOS,

Como se mencionó en el punto II.2.3 del capítulo II de este documento el proyecto se desarrollará en una región constituida por planicies y lomerios suaves formados por estructuras y rocas de origen volcánico

▪ LIMITES POLÍTICOS ADMINISTRATIVOS

La construcción de la autopista: Morelia-Salamanca, (Tramo: Copándaro-Uriangato; Del Km. 26+000 Al Km. 56+000), en su primera fase ocupará terrenos del estado de Michoacán y Guanajuato atravesando por los municipios de Copándaro y Cuitzeo en Michoacán y Uriangato en Guanajuato.

▪ TIPOS DE VEGETACION

El eje del proyecto se encuentra situado en terrenos que corresponden a la provincia del eje neovolcánico, sub provincia de sierras y bajios michoacanos.

Los tipos de vegetación existentes en el área son:



* Zonas dedicadas a la agricultura de temporal

* Pastizal natural

* Matorral subtropical

Estos tipos de vegetación son el resultado de la alteración del clima, las condiciones particulares del suelo y la topografía.

▪ REGIONES PRODUCTIVAS

La región de la subprovincia de sierras y bajos michoacanos su mayor parte esta ocupada por sierras asociados a lomeríos y llanos y por bajíos, el primer sistema de topoformas presenta un alto grado de pedregosidad y de afloramiento rocoso lo que dificulta el uso agrícola y las actividades pecuarias, sin embargo por las condiciones existentes en los demás sistemas de topoformas poco mas de la mitad de la subprovincia puede ser utilizada en diferentes tipos de agricultura, lo que no implica que su distribución sea uniforme y continua, donde se encuentran distribuidas sus áreas en la siguiente manera

| | |
|--|---------------------------|
| * Áreas aptas para agricultura mecanizada continua | 2,166.448 km ² |
| * Áreas aptas para agricultura de tracción animal estacional | 410.649 km ² |
| * Áreas aptas para agricultura manual estacional | 215.967 km ² |
| * Áreas no aptas para la agricultura | 1,390.901 km ² |

▪ CUENCAS HIDROLÓGICAS

Como se menciona en el punto II.2.3 del capítulo II el proyecto se desarrolla en la región hidrológica No. 12 denominada Río Lerma-Santiago, abarcando las cuencas hidrológicas de la laguna de patzcuaro, laguna de Cuitzeo y la Laguna de Yuriria. Sin embargo en la laguna de Cuitzeo, es donde se ubica la mayor parte del proyecto el cual se encuentra entre el estado de Michoacán y Guanajuato, es un vaso de recepción que ocupa la parte baja de la cuenca cerrada de Undameo, de 4,100 kilómetros cuadrados. Su escurrimiento anual se ha estimado en 332 millones de metros cúbicos. La parte norte, que penetra en el estado de Guanajuato, está seca. Sus aguas están cargadas de sosa y exhalan hidrógeno sulfurado. Hay en sus márgenes varios manantiales de aguas termales salinas. En su parte media tiene una lengua de tierra en la que se halla la población de Cuitzeo del Porvenir. Rodeada de sierras de origen volcánico, la zona estuvo aislada en tiempos remotos. La laguna se alimenta



de las corrientes de los ríos Grande de Morelia y Queréndaro, y su fondo se va elevando a consecuencia de los azolves allí depositados.

▪ RELACIÓN ECONOMICA ENTRE MUNICIPIOS

Como se ha mencionado anteriormente la economía de la zona se basa en la del sector primario (Agricultura y ganadería), aunada a la industria manufacturera del vestido en los municipios de Moroleon y Uriangato y el comercio tradicional.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

IV.2.1. Medio físico.

Clima

Copandaro

Su clima es templado con lluvias en verano, tiene una precipitación pluvial anual de 849.6 milímetros y temperaturas que oscilan de 7.8 a 23.4° centígrados.

Cuitzeo

El clima es templado con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 906.2 milímetros y temperaturas que oscilan de 10.2 a 27.5° centígrados.

Uriangato

El clima es templado, muy benigno durante todo el año, con un invierno que no es extremo. La temperatura máxima es de 36.4 °C y la mínima es de 1.2 °C. La precipitación pluvial es de 810.6 milímetros anuales; la temperatura media es de 20.4 °C.

- * **Humedad con un cociente P/T entre 43.2 y 48.25**
- * **Frecuencia de Heladas y nevadas.**

Con respecto a estos fenómenos meteorológicos la región presenta de 0 a 10 heladas al año iniciando en el mes de noviembre y terminando en el mes de febrero.

No se presentan huracanes o ciclones, sin embargo influye la presencia de éstos en el Océano Pacífico, principalmente los que se originan entre los estados de Guerrero y Colima.



▪ Granizadas

En esta subprovincia las granizadas al igual que las heladas se presentan de 2 a 8 días al año en los meses de Abril-Mayo

▪ Geología y Geomorfología

Se caracteriza por un volcanismo reciente (Plioceno-Cuaternario) muy particular, la mayor parte de su extensión esta clasificada fisiograficamente como sierra volcánica con llanuras.

Esta subprovincia se caracteriza por la presencia de un gran número de aparatos volcánicos-conos-cineríticos, en general, los suelos son jóvenes, se formaron de manera residual en su mayoría se hicieron a partir de cenizas.

▪ Suelos

Sobre este paisaje fisiográfico dominan lo mismo que en el Bajío Guanajuatense, suelos de tipo Vertisol. Por supuesto, debido a la biodiversidad de topofomas de la zona, estos vertisoles se encuentran asociados a otros tipos de suelo (Litosol, Feozem háplico, Luvisol vértico y férrico y Gleysol mólico). La distribución de estos suelos depende de varios factores, entre los que cabe mencionar la roca subyacente, el clima, la topografía y la vegetación.

Los vertisoles son los únicos suelos de esta subprovincia, representan casi el 3% de los vertisoles del Eje Neo volcánico. Son arcillosos, de permeabilidad baja y capacidad de adsorción de bases muy alta; son de color gris muy oscuro, y a veces negros como los vertisoles pélicos, o llegan a tener un color pardo a pardo rojizo como los vertisoles crómicos. Se expanden y se contraen cuando se humedecen y secan respectivamente, formando grietas. Los Vertisoles pélicos tienen un pH ligeramente ácido en la superficie y de ligera a moderadamente alcalino a mayor profundidad, en tanto que los Vertisoles crómicos son ligeramente ácidos. Los contenidos de materia orgánica son moderados, son altos los contenidos de calcio y magnesio intercambiables; en tanto que los de sodio y potasio van de bajos a moderados, por lo que son de alta fertilidad, se dedican a la agricultura temporal y de riego .

▪ HIDROLOGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA

Como se menciona en el punto II.2.3, el proyecto se desarrolla en la región Hidrológica No. 12, denominada Río Lerma-Santiago; abarcando las cuencas hidrológicas de: Laguna de Pátzcuaro, Laguna de Cuitzeo, Laguna de Yuriria.



IV.2.2. Medio biótico.

▪ VEGETACION TERRESTRE Y/O ACUATICA.

TIPOS DE VEGETACIÓN.-

El eje del proyecto se encuentra situado en terrenos que corresponden a la provincia fisiográfica del eje Neovolcánico, subprovincias, Sierras y Bajios Michoacanos, donde de acuerdo a la clasificación de tipos de vegetación de Rzedowski, la vegetación existente en el área a intervenir a lo largo de los 30 kms. De trazo en la construcción de la primera parte de la autopista: Morelia-Salamanca, (Tramo: Copándaro-Uriangato; Del Km. 26+000 Al Km. 56+000), se clasifica como matorral Xerófilo.

Este tipo de vegetación presenta un amplio rango de distribución, abarcando aproximadamente el 40% de la superficie del país y por consiguiente es el mas vasto de todos los tipos de vegetación de México.

El matorral Xerófilo cubre la mayor parte del territorio de la Península de Baja California, así como grandes extensiones de la Planicie costera y de montañas bajas de Sonora. Es Característico así mismo de muy amplias áreas de la Altiplanicie, desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, San Luis Potosí, Guanajuato, Hidalgo y el Estado de México, prolongándose aún más al sur en forma de faja estrecha a través de Puebla hasta Oaxaca.

Desde el punto de vista de su composición florística los matorrales xerófilos son variados. La familia Compositae está por lo general muy bien representada, llegando en ocasiones a constituir cerca de la cuarta parte de la flora, las cuales juegan muchas veces el papel de dominantes o codominantes. Las leguminosae y Gramineae también son familias cuantitativamente importantes, las primeras, sobre todo en climas mas calurosos, mientras que las segundas son por lo general más numerosas en los mas frescos. Las Cactaceae encuentran en estos matorrales su nicho ecológico preferido y están representadas por una gran diversidad de especies.

A lo largo del trazo de la primera etapa de la construcción de la autopista: Morelia-Salamanca, (Tramo: Copándaro-Uriangato; Del Km. 26+000 Al Km. 56+000), únicamente se presenta vegetación de matorral subtropical en ciertos tramos, que generalmente presenta ramificaciones desde la base del tallo, cerca de la superficie del suelo y con altura variable pero casi siempre inferior a cuatro mts. sobresaliendo por su mayor altura las especies de :



papelillo, granjeno, garambullo, cazahuate y mezquite, cabe resaltar que esta ultima especie presenta un porte arbóreo únicamente cuando se encuentran en los límites o cabeceras de las parcelas agrícolas, ya que en su distribución dentro del matorral presentan un porte arbustivo.

De acuerdo a la clasificación de INEGI por su fisonomía, hábitat y composición florística, el matorral existente corresponde al tipo de matorral subtropical

Los cultivos sembrados en la zona donde se pretende construir la obra son

| NOMBRE CIENTIFICO | NOMBRE LOCAL | UTILIDAD |
|---------------------------|---------------------|-----------------|
| <i>Zea mays</i> | Maíz | Comestible |
| <i>Phaseolus vulgaris</i> | Frijol | Comestible |
| <i>Sorghum vulgare</i> | Sorgo | Forrajero |

Las especies existentes son las siguientes:

| NOMBRE CIENTIFICO | NOMBRE LOCAL | UTILIDAD |
|------------------------------------|---------------------|-----------------|
| <i>Boutelova sp.</i> | Navajita | forraje |
| <i>Prosopis juliflora</i> | Mezquite | Leña |
| <i>Eysenhardtia polystachya</i> | Varadulce | Leña |
| <i>Ipomea sp.</i> | Cazahuate | Medicinal |
| <i>Bursera spp.</i> | Papelillo | |
| <i>Celtis sp.</i> | Granjeno | |
| <i>Myrtillocactus geometrizans</i> | Garambullo | Comestible |
| <i>Acacia sp</i> | Huizache | Leña |
| <i>Opuntia sp</i> | Nopal sotoleño | Comestible |
| <i>Opuntia sp</i> | Nopal de aguamiel | Comestible |
| <i>Celtis sp</i> | Cruzillo | |
| <i>Parthenium incanum</i> | Mariola | |

El área donde se pretende construir el proyecto no afectará áreas importantes de este tipo de vegetación, en su mayoría se ubica en zonas dedicadas a la agricultura de temporal, Laguna de Cuitzeo donde actualmente esta cubierta de pastizal halófilo y ganadería como se puede observar en el álbum fotográfico de este estudio. (Ver carta de uso de Suelo y Vegetación en el Capítulo VIII)



▪ FAUNA SILVESTRE

Matriz de abundancia de fauna silvestre: Vertebrados Terrestres.

| NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTIFICO |
|---------------------|--------------------------|
| Mamíferos | |
| Coyotes | Canis latrans |
| Zorras | Urocyon cinereoargentos |
| Conejos | Sylvilagus natlalli |
| Ardillas | Citellus spilosoma |
| Zorrillo | Spilogale putrius |
| Mapache | Porción lator |
| Armadillos | Dasyopus novemcinctus |
| Raton | Peromyscus californianus |
| Tlacuahce | Didelphys virginianus |
| Gato montes | Linx rufus |
| Aves | |
| Cuervos | Corvus imperatus |
| Zopilotes | Coragyps atratus |
| Gavilán cola blanca | Buteo albicaudatus |
| Aguililla | Buteo amaicensis |
| Huilota | Zenaida squamata |
| Codorniz | Callipepla squamata |
| Palomas ala blancas | Zenaida asiatica |
| Golondrina | Hiccundo rustica |
| Reptiles | |
| Vibora de cascabel | Crotalus sculatus |
| Vibora | Storeria dekuyi |
| Vibora | Micrurus pitzingeri |
| | |

IV.2.3. Aspectos socioeconómicos.

El proyecto de la autopista que unirá a la ciudad de Morelia y el mpio. De salamanca en el Estado de Guanajuato, se ubica en la subprovincia de sierras y bajíos michoacanos, que por su extensión ocupa el segundo lugar dentro de la provincia, cubre totalmente de los municipios de Moroleón, Uriangato, Maravatío y Yuriria etc.

Por lo que los datos que se proporcionan más adelante en los apartados del medio socioeconómico de la región acerca de las características de la población y tipo de economía están basados en el XII censo nacional de población y vivienda y en los censos económicos por estado, de la misma autoridad, ambos publicados por el INEGI



IV.2.4. Descripción de la estructura y función del sistema ambiental regional.

La construcción de la Autopista Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato del Km. 26+000 al 56+000) tiene su justificación en la necesidad de proporcionar a los usuarios de la carretera No. 43 una mayor seguridad operacional y disminuir los tiempos de recorrido entre la ciudad de Morelia y el mpio. De Salamanca ya que la actual vía sus características constructivas no cumplen con la necesidad de satisfacer las demandas del tránsito vehicular que circula por la misma por lo que el Gobierno Federal en coordinación con los estados de Michoacán y Guanajuato construirán el proyecto en mención a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes con la finalidad de proporcionar a los usuarios y a las localidades beneficiadas una mejor vía de comunicación para el Transporte de personas, Bienes y Servicios de la Región.

IV.2.5. Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas.

Los componentes ambientales relevantes a considerar fueron:

- ▶ Uso de tierras adyacentes y tipo de propiedad.
- ▶ Composición geológica de la cuenca y el sitio.
- ▶ Características químicas, biológicas y físicas del suelo.
- ▶ Disponibilidad relativa de materiales de construcción.

En segundo término se consideraron los siguientes aspectos:

- ▶ Análisis de la cartografía de los diferentes tipos de los elementos naturales estudiados en la zona por INEGI cartas E14 1 y F14 10.
- ▶ Atractivos turísticos y recreativos.
- ▶ Factor socioeconómico.

IV.3. DIAGNOSTICO AMBIENTAL REGIONAL.

Las primeras actividades desarrolladas fue la recopilación y análisis de la información disponible lo cual permitió por un lado conocer a detalle la



construcción de la Autopista Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato del Km. 26+000 al 56+000) y por el otro lado las características del ambiente físico-químico, biológico y socioeconómico de la zona donde se ubicará el proyecto en cuestión.

En esta etapa se contó con material documental proporcionado por la presidencia municipal de Cuitzeo en el Estado de Michoacan y Uriangato en el estado de Guanajuato, al mismo tiempo se consultó material bibliográfico en diversas fuentes de información (bibliotecas, dependencias gubernamentales y centros de investigación); una vez obtenidos los datos necesarios se procedió a ordenarlos, clasificarlos y seleccionarlos a fin de tomar en consideración solo aquellos que eran útiles para el estudio.

Por otro lado las visitas al campo tuvieron por objeto realizar reconocimientos de las características ambientales relevantes en la localización del sitio y/o eje del proyecto; además de verificar las actividades agrícolas, ganaderas, forestales, industriales y socioeconómicas; así como el estado que guardan los bancos de materiales propuestos para la construcción de la Autopista Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato del Km. 26+000 al 56+000), las localidades existentes, observar los rasgos físicos e identificar los tipos de vegetación así como los espesores de las plantas presentes en el área que alojara el proyecto.

Se tomaron fotografías, las cuales se encuentran incluidas en el capítulo VIII de este estudio.

IV.4. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE CAMBIO EN EL SISTEMA AMBIENTA REGIONAL.

En el presente cuadro se hace un análisis de los procesos de cambio que se darán en el sistema ambiental ocasionado por los trabajos que se pretenden realizar para la construcción de la autopista.



IDENTIFICACION Y ANALISIS DE LOS PROCESOS DE CAMBIOS DE IMPACTOS AMBIENTALES, GENERADOS POR EL DESARROLLO DE LAS DIFERENTES ETAPAS DE CONSTRUCCION DE LA AUTOPISTA: MORELIA-SALAMANCA (TRAMO: COPANDARO-URIANGATO DEL KM. 26+000 AL KM 56+000)

|  Alteraciones genéricamente importantes  Alteraciones genéricamente poco importantes | | Flora | | Fauna | | | Suelo | | Agua | | Atmosfera | | Procesos geofísicos | | | Morfología y paisaje | |
|---|-------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|----------------------------|-------------------|--------------|--------------------------|------------------|------------------|----------------------|-----------------|---------------------|---------------|---------------|----------------------|-----------------------|
| | | Remoción de especies | Vegetación aledaña | alteración del habitat | Desplazamiento de especies | Conducta (Stress) | Uso de suelo | Características edáficas | Agua superficial | Agua subterránea | Composición del Aire | Nivel de ruidos | Erosión | Sedimentación | Inestabilidad | Relieve | Alteración al paisaje |
| Etapa del proyecto | Actividades por etapa | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Despalme | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Excavación en Corte | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Preparación del sitio y construcción | Formación de Terraplén | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Formación de Sub-base | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Formación de Base hidráulica | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Carpeta Asfáltica | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Operación y Mantenimiento | Operación de la autopista | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Mantenimiento de la autopista | | | | | | | | | | | | | | | | |

IV.4.3. Medio socioeconómico.

COPANDARO

IV.4.3.1. Medio Social

1.- Demografía

Evolución Demográfica

En el municipio de Copándaro en 1990, la población representaba el 0.25 por ciento del total del Estado. Para 1995, se tiene una población de 9,677 habitantes, su tasa de crecimiento es del 1.16 por ciento anual y la densidad de población es de 56 habitantes por kilómetro cuadrado. El número de mujeres es relativamente mayor al de hombres.

Tasa media anual de crecimiento

| Periodo | Porcentaje |
|-----------|------------|
| 1980-1990 | 1.66 |
| 1990-1995 | 1.16 |
| 1995-2000 | -1.11 |

Distribución de la población 2000

| Localidades de: (Rango de habitantes) | Número Localidades | Porcentaje respecto al total de la población |
|--|-----------------------|--|
| 1 a 99 | 4 | 26.66 |
| 100 a 499 | 6 | 40.00 |
| 500 a 999 | 2 | 13.33 |
| 1,000 a 1,999 | 2 | 13.33 |
| 2000 a 2,499 | 0 | 0 |
| 2,500 a 4,999 | 1 | 6.66 |

Población del Municipio

| Datos de Población del Municipio | | | | | |
|--|---------|---------|---|--------|---------------------------|
| Población del Municipio | | | Densidad del Municipio | | |
| | Hombres | Mujeres | TOTAL | | |
| 1980 : | | | 7,744 | 1980 : | 59.28 Hab/Km ² |
| 1990 : | 4,340 | 4,792 | 9,132 | 1990 : | 69.90 Hab/Km ² |
| 1995 : | 4,673 | 5,004 | 9,677 | 1995 : | 74.07 Hab/Km ² |
| 2000 : | 4,297 | 4,854 | 9,151 | 2000 : | 70.05 Hab/Km ² |
| Tasa de crecimiento 80-90 1.66 % 90-95 1.16 % 95-2000 -1.11 % | | | | | |
| Grupos de Edad 2000 | | | % de Población del Municipio con respecto al Estado | | |
| 0 a 14 años | 3,467 | | 1980 : | 0.02 % | |
| 15 a 64 años | 4,913 | | 1990 : | 0.25 % | |
| Mayores de 65 años | 664 | | 1995 : | 0.25 % | |
| No Especificado | 107 | | 2000 : | 0.22 % | |

Migración

| Características de Migración | | |
|--|-------|---|
| | | Representa de la Pob. Total del Municipio |
| Población que nació en la entidad | 8,821 | 96.39 % |
| Pob. que nació en otra entidad | 199 | 2.17 % |
| Pob. que nació en otro país | 33 | 0.36 % |
| Pob. que no especifica lugar de nacimiento | 98 | 1.07 % |
| Pob. que reside en la entidad | 7,830 | 85.56 % |
| Pob. que reside en otra entidad | 53 | 0.57 % |
| Pob. que reside en otro país | 76 | 0.83 % |
| Pob. que no especificó lugar de residencia | 34 | 0.37 % |
| No migrante municipal | 7,775 | 84.96 % |
| Migrante municipal | 42 | 0.45 % |
| No especifica migración municipal | 13 | 0.14 % |
| Tot. migrante estatal e internacional | 129 | 1.40 % |
| Migrante estatal e internacional en otra entidad | 53 | 0.57 % |

Religión

Predomina la religión Católica.

Grupos Étnicos

| Población Indígena en el Municipio 2000 | | | |
|---|------|---|--------|
| Número Total de Indígenas en el Municipio : | 19 | % de Población Indígena Respecto al Municipio | 0.20 % |
| Indígenas menores a 5 años : | 2 | | |
| Indígenas mayores de 5 años : | 17 | | |
| Indígenas Hombres : | 0 | | |
| Indígenas Mujeres : | 0 | | |
| Población Monolingüe : | 0 | % de Indígenas monolingües | 0.00 % |
| Principales Lenguas indígenas habladas en el Municipio 1990 | | | |
| Primera : | MAYA | Población | 1 |
| Segunda : | MAYO | Población | 1 |
| Población de 5 años y más católica 2000: | | 7,829 | |
| Población de 5 años y más no católica 2000: | | 164 | |

5.- Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda recreación, seguridad, etcétera.

Educación

En lo referente a instituciones educativas, el municipio cuenta con centros para la impartición del nivel de preescolar; escuelas de instrucción primaria; secundarias y escuelas de nivel bachillerato.

| Infraestructura y Alumnado 2000 | | | | | | |
|---|------------------|----------------------------------|--|--------------------|---------------------------------|-------------------|
| | Nivel Preescolar | Nivel Primaria | Nivel Secundaria | Nivel Bachillerato | Capacitación p/el Trabajo | Profesional Medio |
| Escuelas : | 9 | 11 | 5 | | | |
| Alumnos | | | | | | |
| Hombres : | 515 | 1,605 | 629 | | | |
| Mujeres : | 489 | 1,503 | 551 | | | |
| Total : | 1,004 | 3,108 | 1,180 | 0 | 0 | 0 |
| Grupos : | 20 | 80 | 21 | | | |
| Población de 15 años y más | | | Población de 5 años y más | | | |
| Población Total: | 5,577 | Rep. de la Pob. de 15 años y más | Población de 5 años y más: | 7,993 | Rep. de la Pob. de 5 años y más | |
| Pob. alfabeta: | 4,572 | 81.97 % | Con asistencia escolar: | 2,275 | 28.46 % | |
| Pob. analfabeta: | 999 | 17.91 % | Sin asistencia escolar: | 5,673 | 70.97 % | |
| No especifica condición de alfabetismo: | 6 | 0.10 % | No especifica condición de Asistencia: | 45 | 0.56 % | |
| | | | Sin Instrucción: | 1,586 | 19.84 % | |

| Alfabetismo | | Nivel de Instrucción | |
|--|------|---|------|
| Pob. de 6 a 14 años que sabe leer y escribir: | 1922 | Pob. de 15 años y más sin instrucción: | 1103 |
| Pob. de 6 a 14 años que no sabe leer y escribir: | 250 | Pob. de 15 años y más con prim. incompleta: | 1624 |
| Población de 15 años y más alfabetada: | 4572 | Pob. de 15 años y más con prim. completa: | 1606 |
| Población de 15 años y más analfabeta: | 999 | Pob. de 15 años y más con instrucc. postprimaria: | 1211 |
| | | Pob. de 15 años y más sin instrucc. postprimaria: | 4335 |
| Asistencia Escolar | | Pob. de 15 años y más con secundaria incompleta: | 186 |
| Pob. de 5 años que asiste a la esc.: | 173 | Pob. de 15 años y más con secundaria completa: | 684 |
| Pob. de 5 años que no asiste a la esc.: | 54 | Pob. de 15 años y más con instrucc. secundaria o est. técnicos o comerciales con prim. terminada: | 873 |
| Pob. de 6 a 14 que asiste a la escuela: | 1878 | Población de 15 años y más con instrucción media superior o superior: | 338 |
| Pob. de 6 a 14 que no asiste a la escuela: | 287 | Pob. de 18 años y más sin instrucc. media superior: | 4622 |
| Pob. de 15 a 17 años que asiste a la esc.: | 145 | Pob. de 18 años y más con instrucc. media superior: | 215 |
| Pob. de 15 a 24 años que asiste a la esc.: | 194 | Pob. de 18 años y más con instrucción superior: | 68 |
| Pob. de 15 a 24 años que no asiste a la esc.: | 1529 | Grado promedio de escolaridad: | 4.65 |

Salud

Existe un Centro de Salud y 2 unidades médicas de la Secretaría de Salud.

| Infraestructura del Sector Salud 2000 | | | |
|---------------------------------------|----------------|--------------------|---|
| | Primer Nivel | Segundo Nivel | Tercer Nivel |
| Unidades (Clínicas u Hospitalares) | 3 | 0 | 0 |
| Camas | Médicos | | Enfermeras |
| Censables: | | Generales: | Generales: |
| 0 | | 3 | 1 |
| No Censables: | | Especialistas: | Especializadas: |
| 16 | | 0 | 0 |
| Consultorios: | | En otra actividad: | Otras: |
| 3 | | 0 | 3 |
| Consultas | Partos | | Embarazadas atendidas |
| Generales: | Normal: | 14 | Total: |
| 7,682 | 1 | | 92 |
| Especializada: | Cesáreas: | 0 | Adol. *: |
| 0 | | | 9 |
| Urgencias: | Nacidos Vivos | | |
| 0 | Total: | 14 | Intervenciones Quirúrgicas: |
| 0 | | | 0 |
| Odontológicas: | Bajo de peso: | 1 | Usuarios activas de Planificación familiar: |
| 0 | | | 290 |
| Prenatal 1ra. vez: | | | |
| 92 | | | |

Abasto

Este se realiza fundamentalmente a través de un tianguis que se establece una vez a la semana, tiendas de abarrotes y misceláneas.



Geronimo Mascorro No. 400
Col. El Paseo
C.P. 78320
Tel: 01 (444) 8-22-35-17
San Luis Potosí, S.L.P.

Deporte

Cuenta con canchas de basquetbol y campos de fútbol.

Vivienda

Existen aproximadamente 1,874 viviendas, construidas la mayoría de tabique y adobe, en lo referente a los muros, teniendo el techo de teja, losa de concreto y lámina, en ese orden.

| Tipos de Vivienda 2000 | | Representa del total de Viviendas Particulares | |
|--|-------|--|---|
| Viviendas Particulares : | 1,874 | | |
| Viviendas en casa sola : | 1,793 | 95.67 | % |
| Dpto. en Edificio, Viv. en vecindad : | 4 | 0.21 | % |
| Cuartos de azotea : | 0 | 0.00 | % |
| Locales no construidos para habitación : | 0 | 0.00 | % |
| Vivienda Movil : | 0 | 0.00 | % |
| Refugio : | 0 | 0.00 | % |
| No Especificado : | 77 | 4.10 | % |
| Viviendas Según Número de Cuartos | | | |
| Viviendas Particulares con 1 cuarto : | 358 | 19.10 | % |
| Viviendas Particulares con 2 a 5 cuartos : | 1,404 | 74.92 | % |
| Viviendas Particulares con 1 dormitorio : | 651 | 34.73 | % |
| Viviendas Part. con 2 a 4 dormitorios : | 1,156 | 61.68 | % |

Servicios Públicos

La cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del H. Ayuntamiento es:

| Servicios en Vivienda Particular 2000 | | Representa del total de viviendas part. | |
|---|-------|---|---|
| Viviendas con drenaje y electricidad : | 1,402 | 74.81 | % |
| Viviendas sin drenaje, con electricidad : | 417 | 22.25 | % |
| Viv. con drenaje, sin electricidad : | 10 | 0.53 | % |
| Viv. sin drenaje ni electricidad : | 19 | 1.01 | % |
| Viv. con drenaje y agua entubada : | 214 | 11.41 | % |
| Viv. con drenaje y agua entubada en llave pública : | 45 | 2.40 | % |
| Viv. con drenaje y agua entubada que acarrea de otra viv : | 25 | 1.33 | % |
| Viv. con drenaje y agua de pipa : | 2 | 0.10 | % |
| Viv. con drenaje y agua de pozo, río, lago, arroyo u otro : | 128 | 6.83 | % |
| Tipo de Cocina | | | |
| Viviendas con cocina : | 1,544 | 82.39 | % |
| Viviendas con cocina exclusiva : | 1,391 | 74.22 | % |
| Viviendas con cocina dormitorio : | 99 | 5.28 | % |

Medios de Comunicación

Señal de radio y televisión.

Vías de Comunicación

Al municipio lo comunica la carretera federal número 43 tramo Morelia-Salamanca, entronque a Copándaro por carretera estatal. Tiene comunicación a sus localidades por caminos de terracería.

Cuenta con servicios de autobuses foráneos, taxis, teléfono, telégrafo y correo.

ATRACTIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS

Reseña Histórica

Después de la llegada de los españoles, el pueblo que fue sometido en la segunda mitad del siglo XVI, es evangelizado por la orden religiosa de los agustinos, destacando la labor de Fray Gerónimo de Magdalena, quien después de organizar a la población, dirigió la construcción de un templo entre los años 1560 y 1567. Años más tarde, los agustinos edificaron su convento.

En el siglo XIX, de acuerdo con la Ley Territorial de 1831, Copándaro formó parte del municipio de Chucándiro, en calidad de tenencia.

El 31 de diciembre de 1949, se le dio la categoría de municipio, llamándosele, Copándaro de Galeana.

Cronología de Hechos Históricos

1831 Copándaro es parte del municipio de Chucándiro.
1949 El 31 de diciembre, Copándaro se constituye en Municipio.

Turismo

Cuenta con un Exconvento Agustino del siglo XVI

Monumentos Históricos

Arquitectónicos: Templo del Señor Santiago; construido en el siglo XVI y exconvento Agustino, del mismo siglo. Capilla de Santa Rita, en la localidad del mismo nombre.





Fiestas, Danzas y Tradiciones

1 de enero. Día del Santo Entierro

Febrero. Carnaval, con máscaras, trajes de fiesta, toritos de petate, jaripeos y baile,

Marzo-abril. Fiestas de Semana Santa, representación de la pasión de Cristo

25 de Julio. Fiesta del Santo patrono del lugar.

Artesanías

Objetos diversos de fibras vegetales: cestos, tortilleros, etcétera.

Gastronomía

Pozole, enchiladas, tamales, corundas, uchepos, gorditas de masa y panecitos.

IV.4.3.2. Medio económico.

1.- Modificaciones en el nivel de ingresos de la población local y/o de la población económicamente activa de la región.

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura

Es su principal actividad económica; se cultiva cebolla, jitomate, maíz, sorgo y garbanzo.

Ganadería

Es la segunda actividad económica; se cría ganado bovino, caprino, equino y ovino, además de aves.

| PEA Ocupada por Sector de Actividad 2000 | | | |
|--|-----|-------------------|--|
| Sector Primario | | Sector Secundario | |
| Agricultura: | 999 | 55.13 % | |
| Ganadería y Pesca: | | | |
| | | | Minería: 0 0.00 % |
| | | | Industria Manufacturera: 68 3.75 % |
| | | | Energía Eléctrica y Agua: 1 0.05 % |
| | | | Construcción: 159 8.77 % |
| Sector Terciario | | | |
| Comercio: | 234 | 12.91 % | Servs. inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles: 6 0.33 % |
| Transporte y Comunicaciones: | 21 | 1.15 % | Serv. Restaurantes y Hoteles: 23 1.26 % |
| Servicios Financieros: | 0 | 0.00 % | Otros excepto gobierno: 99 5.46 % |
| Actividad Gobierno: | 102 | 5.62 % | Apoyo a los negocios: 6 0.33 % |
| Servs. de esparcimiento y cult.: | 11 | 0.60 % | Servicios educativos: 26 1.43 % |
| Servicios Profesionales: | 2 | 0.11 % | Servicios de Salud y Asist. Soc.: 19 1.04 % |

| Participación Económica 2000 | |
|---|------------------------------------|
| Población Económicamente Activa: | 1,847 |
| PEA Ocupada: | 1,812 |
| PEA Desocupada: | 35 |
| PEA No especificada: | 49 |
| Población Económicamente Inactiva: | 4,461 |
| Tasa de Participación Económica: | 29.21 % |
| Tasa de Ocupación: | 98.10 % |
| Pob. económicamente inactiva estudiante: | 604 |
| Pob. económicamente inactiva dedicada al hogar: | 2,561 |
| Sectores de Actividad | |
| | Representa de la Población Ocupada |
| Sector Primario: | 999 55.13 % |
| Sector Secundario: | 228 12.58 % |
| Sector Terciario: | 549 30.29 % |

2.- Cambio estructural en el nivel adquisitivo.

| Situación en el Trabajo 2000 | |
|---|-------------|
| Ocupación como empleado u obrero: | 450 24.83 % |
| Ocupación como jornalero o peón: | 384 21.19 % |
| Trabajando por cuenta propia: | 615 33.94 % |
| Patrón, negocio familiar, no especificado: | 363 20.03 % |
| Población que Trabaja | |
| Hasta 32 Hrs. semanales: | 146 |
| De 32 a 40 Hrs. semanales: | 323 |
| De 41 a 48 Hrs. semanales: | 359 |
| Población con menos de un salario mínimo: | 204 11.25 % |
| Pob. con más de 1 y hasta 2 salarios mínimos: | 521 28.75 % |
| Pob. con más de 2 y hasta 5 salarios mínimos: | 235 12.96 % |
| Zona Económica del Gobierno Federal: | 1 |
| Área Geográfica para salarios mínimos: | C |



CUITZEO

IV.4.3.1. Medio Social

1.- Demografía

Evolución Demográfica

En el municipio de Cuitzeo en 1990, la población representaba el 0.70 por ciento del total del Estado. Para 1995, se tiene una población de 25,609 habitantes, su tasa de crecimiento es del 0.44 por ciento anual y la densidad de población es de 99 habitantes por kilómetro cuadrado.

Tasa media anual de crecimiento

| Periodo | Porcentaje |
|-----------|------------|
| 1980-1990 | 1.40 |
| 1990-1995 | 0.44 |
| 1995-2000 | 0.51 |

Distribución de la población 2000

| Localidades de: (Rango de habitantes) | Número Localidades | Porcentaje respecto al total de la población |
|--|-----------------------|--|
| 1 a 99 | 7 | 30.43 |
| 100 a 499 | 7 | 30.43 |
| 500 a 999 | 3 | 13.04 |
| 1,000 a 1,999 | 1 | 4.34 |
| 2000 a 2,499 | 2 | 8.69 |
| 2,500 a 4,999 | 2 | 8.69 |
| 5,000 a 9,999 | 1 | 4.34 |

Población del Municipio

| Datos de Población del Municipio | | | | | |
|----------------------------------|---------|---------|---|--------|----------------------------|
| Población del Municipio | | | Densidad del Municipio | | |
| | Hombres | Mujeres | TOTAL | | |
| 1980 : | | | 21,783 | 1980 : | 88.18 Hab/Km ² |
| 1990 : | 11,955 | 13,087 | 25,042 | 1990 : | 101.37 Hab/Km ² |
| 1995 : | 12,222 | 13,387 | 25,609 | 1995 : | 103.67 Hab/Km ² |
| 2000 : | 12,347 | 13,922 | 26,269 | 2000 : | 106.34 Hab/Km ² |
| Tasa de crecimiento 80-90 | 1.40 % | | 90-95 | 0.44 % | |
| | | | 95-2000 | 0.51 % | |
| Grupos de Edad 2000 | | | % de Población del Municipio con respecto al Estado | | |
| 0 a 14 años | 8,971 | | 1980 : | 0.08 % | |
| 15 a 64 años | 14,812 | | 1990 : | 0.70 % | |
| Mayores de 65 años | 1,971 | | 1995 : | 0.66 % | |
| No Especificado | 515 | | 2000 : | 0.65 % | |

Migración

| Características de Migración | | |
|--|--------|---|
| | | Representa de la Pob. Total del Municipio |
| Población que nació en la entidad | 24,683 | 93.96 % |
| Pob. que nació en otra entidad | 1,111 | 4.22 % |
| Pob. que nació en otro país | 96 | 0.36 % |
| Pob. que no especifica lugar de nacimiento | 379 | 1.44 % |
| Pob. que reside en la entidad | 22,492 | 85.62 % |
| Pob. que reside en otra entidad | 212 | 0.80 % |
| Pob. que reside en otro país | 137 | 0.52 % |
| Pob. que no especificó lugar de residencia | 73 | 0.27 % |
| No migrante municipal | 22,392 | 85.24 % |
| Migrante municipal | 73 | 0.27 % |
| No especifica migración municipal | 27 | 0.10 % |
| Tot. migrante estatal e internacional | 349 | 1.32 % |
| Migrante estatal e internacional en otra entidad | 212 | 0.80 % |

Religión

La predominante es la Católica, existiendo en menor importancia la Evangelista.

Grupos Étnicos

Población Indígena 2000

| Población Indígena en el Municipio 2000 | | | |
|---|-----------|---|--------|
| Número Total de Indígenas en el Municipio : | 40 | % de Población Indígena Respecto al Municipio | 0.15 % |
| Indígenas menores a 5 años : | 8 | | |
| Indígenas mayores de 5 años : | 32 | | |
| Indígenas Hombres : | 0 | | |
| Indígenas Mujeres : | 0 | | |
| Población Monolingüe : | 1 | % de Indígenas monolingües | 3.12 % |
| Principales Lenguas indígenas habladas en el Municipio 1990 | | | |
| Primera : | PUREPECHA | Población | 2 |
| Segunda : | NÁHUATL | | 1 |
| Población de 5 años y más católica 2000: | 22,124 | | |
| Población de 5 años y más no católica 2000: | 790 | | |

5.- Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda recreación, seguridad, etcétera.

Educación

El municipio cuenta con centros educativos de preescolar, primaria, secundaria, preparatoria, capacitación para el trabajo y técnica. Además, recibe los servicios del Instituto de Educación para los Adultos.

| Infraestructura y Alumnado 2000 | | | | | | |
|---|------------------|----------------------------------|--|--------------------|---------------------------------|-------------------|
| | Nivel Preescolar | Nivel Primaria | Nivel Secundaria | Nivel Bachillerato | Capacitación p/el Trabajo | Profesional Medio |
| Escuelas : | 20 | 27 | 10 | 2 | 1 | |
| Alumnos | | | | | | |
| Hombres : | 1,095 | 4,375 | 1,424 | 667 | 1 | |
| Mujeres : | 974 | 4,018 | 1,369 | 674 | 86 | |
| Total : | 2,069 | 8,393 | 2,793 | 1,341 | 87 | 0 |
| Grupos : | 48 | 209 | 48 | 14 | 2 | |
| Población de 15 años y más | | | Población de 5 años y más | | | |
| Población Total: | 16,783 | Rep. de la Pob. de 15 años y más | Población de 5 años y más: | 22,914 | Rep. de la Pob. de 5 años y más | |
| Pob. alfabeta: | 13,808 | 82.27 % | Con asistencia escolar: | 6,004 | 26.20 % | |
| Pob. analfabeta: | 2,964 | 17.66 % | Sin asistencia escolar: | 16,816 | 73.38 % | |
| No específica condición de alfabetismo: | 11 | 0.06 % | No específica condición de Asistencia: | 94 | 0.41 % | |
| | | | Sin Instrucción: | 4,860 | 21.20 % | |



| Alfabetismo | | Nivel de Instrucción | |
|--|-------|---|-------|
| Pob. de 6 a 14 años que sabe leer y escribir: | 4665 | Pob. de 15 años y más sin instrucción: | 3449 |
| Pob. de 6 a 14 años que no sabe leer y escribir: | 848 | Pob. de 15 años y más con prim. incompleta: | 4702 |
| Población de 15 años y más alfabetada: | 13808 | Pob. de 15 años y más con prim. completa: | 4396 |
| Población de 15 años y más analfabeta: | 2964 | Pob. de 15 años y más con instrucc. postprimaria: | 4111 |
| | | Pob. de 15 años y más sin instrucc. postprimaria: | 12549 |
| | | Pob. de 15 años y más con secundaria incompleta: | 478 |
| | | Pob. de 15 años y más con secundaria completa: | 1972 |
| | | Pob. de 15 años y más con instrucc. secundaria o est. técnicos o comerciales con prim. terminada: | 2460 |
| | | Población de 15 años y más con instrucción media superior o superior: | 1651 |
| | | Pob. de 18 años y más sin instruc. media superior: | 13481 |
| | | Pob. de 18 años y más con instruc. media superior: | 883 |
| | | Pob. de 18 años y más con instrucción superior: | 549 |
| | | Grado promedio de escolaridad: | 4.94 |

Salud

En cuanto a servicios de salud, tiene 6 centros de salud dependientes de la Secretaría de Salud y 3 clínicas dependientes del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y médicos particulares.

| Infraestructura del Sector Salud 2000 | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|---|--------------|
| | Primer Nivel | Segundo Nivel | Tercer Nivel |
| Unidades (Clínicas u Hospitales) | 9 | 0 | 0 |
| Camas | Médicos | Enfermeras | |
| Censables : | Generales : 17 | Generales : 10 | |
| No Censables : 28 | Especialistas : 0 | Especializadas : 0 | |
| Consultorios : 11 | En otra actividad : 2 | Otras : 10 | |
| Consultas | Partos | Embarazadas atendidas | |
| Generales : 46,230 | Normal : 98 ¹ | Total : 613 | |
| Especializada : 0 | Cesáreas : 0 | Adol. * 110 | |
| Urgencias : 0 | Nacidos Vivos | Intervenciones Quirúrgicas : 0 | |
| Odontológicas : 1,647 | Total : 98 | Usuaris activas de Planificación familiar : 809 | |
| Prenatal 1ra. vez : 613 | Bajo de peso : 5 | | |

¹ Incluye partos distócicos vaginales. * Incluye mujeres menores de 20 años.

Abasto

Cuenta con mercado público en la cabecera, 8 tiendas de la CONASUPO y varias tiendas de abarrotes y misceláneas.



Deporte

Se tienen campos de fútbol, canchas de basquetbol y un campo de béisbol.

Vivienda

Existen 5,263 viviendas, el 60% de las viviendas son de adobe y teja, 35% de tabique y losa de concreto y el restante 5% de madera costera y techumbre de lámina de cartón.

| Tipos de Vivienda 2000 | | Representa del total de Viviendas Particulares | |
|--|-------|--|---|
| Viviendas Particulares : | 5,263 | | |
| Viviendas en casa sola : | 5,068 | 96.29 | % |
| Dpto. en Edificio, Viv. en vncindad : | 10 | 0.19 | % |
| Cuartos de azotea: | 0 | 0.00 | % |
| Locales no construidos para habitación: | 4 | 0.07 | % |
| Vivienda Movil : | 0 | 0.00 | % |
| Refugio : | 0 | 0.00 | % |
| No Especificado : | 181 | 3.43 | % |
| Viviendas Según Número de Cuartos | | | |
| Viviendas Particulares con 1cuarto : | 855 | 16.24 | % |
| Viviendas Particulares con 2 a 5 cuartos : | 4,036 | 76.68 | % |
| Viviendas Particulares con 1 dormitorio : | 1,548 | 29.41 | % |
| Viviendas Part. con 2 a 4 dormitorios : | 3,452 | 65.59 | % |

Servicios Públicos

La cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del H. Ayuntamiento es:

| Servicios en Vivienda Particular 2000 | | Representa del total de viviendas part. | |
|---|-------|---|---|
| Viviendas con drenaje y electricidad : | 3,788 | 71.97 | % |
| Viviendas sin drenaje, con electricidad : | 1,274 | 24.20 | % |
| Viv. con drenaje, sin electricidad : | 24 | 0.45 | % |
| Viv. sin drenaje ni electricidad : | 66 | 1.25 | % |
| Viv. con drenaje y agua entubada : | 720 | 13.68 | % |
| Viv. con drenaje y agua entubada en llave pública : | 84 | 1.59 | % |
| Viv. con drenaje y agua entubada que acarrea de otra viv : | 12 | 0.22 | % |
| Viv. con drenaje y agua de pipa : | 4 | 0.07 | % |
| Viv. con drenaje y agua de pozo, río, lago, arroyo u otro : | 21 | 0.39 | % |
| Tipo de Cocina | | | |
| Viviendas con cocina : | 4,395 | 83.50 | % |
| Viviendas con cocina exclusiva : | 4,038 | 76.72 | % |
| Viviendas con cocina dormitorio : | 211 | 4.00 | % |

Medios de Comunicación

Existe cobertura de estaciones de Radio AM-FM, televisión y cobertura de periódicos de circulación estatal.

Vías de Comunicación

Al municipio lo comunica la carretera federal número 43 tramo Morelia-Salamanca, acceso a la autopista México-Guadalajara. Tiene caminos revestidos a todas sus comunidades.

El municipio cuenta con oficinas de correo, telégrafo; servicio de teléfono domiciliar y caseta pública, cobertura de telefonía celular y transporte foráneo.

ATRACTIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS

Reseña Histórica

Durante la época prehispánica, recibió la influencia de varias culturas, como la de Chupícuaro, Teotihuacana y Tolteca. Más tarde formó parte de los pueblos conquistados por el señorío tarasco.

Con el dominio español, Cuitzeo pasa a ser encomienda de Gonzalo López y posteriormente, a finales del siglo XVI, se constituye en "República de Indias". En la época colonial, Cuitzeo recibe la conquista espiritual a través de los frailes agustinos Francisco de Villafuerte y Miguel de Alvarado, quienes inician la construcción del convento en el año de 1550, considerándose el 1º. de noviembre, la fundación de Cuitzeo colonial.

En la primera Ley Territorial de 1825, aparece como partido del Departamento Norte y el 10 de diciembre de 1831, es elevado a la categoría de municipio. Perteneció al partido de Puruándiro y en 1863 al Distrito de Morelia. En 1861, se denominó a su cabecera "Villa de Cuitzeo del Porvenir".

Cronología de Hechos Históricos

1528 Cuitzeo se convierte en encomienda.

1547 Es República de Indios.

1550 Inicio de la fundación de Cuitzeo colonial con la construcción del convento agustino.

1825 Se le concede el título de Partido del Norte.

1831 Es elevado a la categoría de municipio.

1861 Se le denomina a su cabecera Cuitzeo del Porvenir.

1863 Pasa a formar parte del distrito de Morelia.



1865 El 7 de abril entrada al pueblo de las fuerzas republicanas al mando de Nicolás de Régules.
1870 La tenencia de Santa Ana Maya se segrega del municipio de Cuitzeo para formar nuevo municipio.
1882 El 4 de febrero, se termina la construcción del Puente-Calzada que comunica a Cuitzeo, inaugurada por el Presidente Municipal Don Miguel Ballesteros y el C. Gobernador del Estado Prudenciano Dorantes..
1918 La población es atacada por el bandolero Inés Chávez García, dejando a su paso huellas de desolación y muerte.
1919 Se segrega de Cuitzeo la tenencia de Huandacareo para crear un nuevo municipio.
1940 Inician los trabajos de ampliación y remodelación del Puente-Calzada
1950 Se separa del Municipio la Tenencia de Copándaro para formar un nuevo municipio.
1955 Se introduce el servicio de agua potable.
1964 Se introduce el servicio de energía eléctrica.
1975 Se remodelan todas las fachadas de la población.

Monumentos Históricos

Arquitectónicos: Convento Agustino del siglo XVI; templo del Hospital franciscano del siglo XVIII; templos de Santa Magdalena, de la Concepción, de San Pablo y del Calvario; Santuario de la virgen de Guadalupe y la Iglesia parroquial del Monasterio agustino; capilla del Niño Jesús, en la localidad de Cuamio; templo de San Juan Bautista en la localidad de Jeruco; templo de San Agustín en San Agustín del Pulque.



Arqueológicos: Zona ubicada al noroeste de la Laguna de Cuitzeo, en el cerro de Manuna.

Pinturas: Oleo de la virgen de Guadalupe; cuadros con motivos religiosos en el interior del convento; grabados con diversos motivos de destacados autores como Leopoldo Méndez y del artista michoacano Alfredo Zalce, ubicados en el convento.

Esculturas: Imágenes religiosas en las iglesias, algunas del siglo XVI; en el convento un órgano, con sellería de metal y flautas metálicas; esculturas a Sor Juana Inés de la Cruz y a la Ruta de la Libertad en la cabecera municipal.

Museos

El exconvento Agustino fue convertido en museo.

Fiestas, Danzas y Tradiciones

Fiestas Populares:

22 de septiembre Fiesta del buen temporal

20 de noviembre Celebración en el templo del Cerrito

Artesanías

Artículos de fibras vegetales: cestos, petates, tapetes, etcétera.

Gastronomía

Consumo de pulque, mole de guajolote, corundas, tamales, uchepos, tortillas de maíz pintadas de colores con vegetal, nacatamales, grano en dulce -esquite- charales, atole blanco, atole negro o de chaqueta, elotes cocidos y asados, calabaza en dulce, mezquites cocidos con piloncillo, la antigua charamusca con atole blanco, etc.

Centros Turísticos

El municipio cuenta con varios monumentos históricos de interés turístico, además de contar con una Zona Arqueológica y encontrarse en la riva de la laguna de Cuitzeo.

IV.4.3.2. Medio económico.

1.- Modificaciones en el nivel de ingresos de la población local y/o de la población económicamente activa de la región.

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura

Los principales cultivos son: Alfalfa, frijol, sorgo y garbanzo.

Ganadería

Se cría principalmente ganado bovino, porcino, caprino, ovino, caballar, mular y avícola.

Caza y pesca

Se explota el charal, carpa y mojarra



| PEA Ocupada por Sector de Actividad 2000 | | | |
|--|-------|-------------------|--|
| Sector Primario | | Sector Secundario | |
| Agricultura, Ganadería y Pesca : | 1,656 | 23.56 % | |
| | | | Minería : 4 0.05 % |
| | | | Industria Manufacturera : 959 13.64 % |
| | | | Energía Eléctrica y Agua : 39 0.55 % |
| | | | Construcción : 1,883 26.80 % |
| Sector Terciario | | | |
| Comercio : | 837 | 11.91 % | Servs. inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles : 4 0.05 % |
| Transporte y Comunicaciones : | 130 | 1.85 % | Serv. Restaurantes y Hoteles : 128 1.82 % |
| Servicios Financieros : | 7 | 0.09 % | Otros excepto gobierno : 646 9.19 % |
| Actividad Gobierno : | 118 | 1.67 % | Apoyo a los negocios : 18 0.25 % |
| Servs. de esparcimiento y cult. : | 16 | 0.22 % | Servicios educativos : 192 2.73 % |
| Servicios Profesionales : | 36 | 0.51 % | Servicios de Salud y Asist. Soc.: 74 1.05 % |

Explotación forestal

Pino

Industria

Las principales son las de alimentos, textiles y confección de prendas de vestir.

Turismo

Cuenta con una Zona Arqueológica en el centro de Manana, manantiales, monumentos históricos, el lago de Cuitzeo y convento Agustino e Iglesia del siglo XVI.

Comercio

Esta constituido por comercios en los cuales se encuentran artículos de primera y segunda necesidad.



Servicios

Tiene servicio de restaurantes y asistencia profesional.

| Participación Económica 2000 | | |
|--|-------|------------------------------------|
| Población Económicamente Activa : | | 7,117 |
| PEA Ocupada : | | 7,026 |
| PEA Desocupada : | | 91 |
| PEA No especificada : | | 548 |
| Población Económicamente Inactiva : | | 11,480 |
| Tasa de Participación Económica : | | 38.12 % |
| Tasa de Ocupación : | | 98.72 % |
| Pop. económicamente inactiva estudiante : | | 1,634 |
| Pop. económicamente inactiva dedicada al hogar : | | 6,307 |
| Sectores de Actividad | | |
| | | Representa de la Población Ocupada |
| Sector Primario : | 1,656 | 23.56 % |
| Sector Secundario : | 2,885 | 41.06 % |
| Sector Terciario : | 2,206 | 31.39 % |

2.- Cambio estructural en el nivel adquisitivo.

| Situación en el Trabajo 2000 | | |
|--|-------|---------|
| Ocupación como empleado u obrero : | 3,268 | 46.51 % |
| Ocupación como jornalero o peón : | 1,328 | 18.90 % |
| Trabajando por cuenta propia : | 1,422 | 20.23 % |
| Patrón, negocio familiar, no especificado : | 1,008 | 14.34 % |
| Población que Trabaja | | |
| Hasta 32 Hrs. semanales : | 519 | |
| De 32 a 40 Hrs. semanales : | 1,121 | |
| De 41 a 48 Hrs. semanales : | 2,102 | |
| Población con menos de un salario mínimo : | 618 | 8.79 % |
| Pop. con más de 1 y hasta 2 salarios mínimos : | 2,294 | 32.65 % |
| Pop. con más de 2 y hasta 5 salarios mínimos : | 2,179 | 31.01 % |
| Zona Económica del Gobierno Federal : | 1 | |
| Area Geográfica para salarios mínimos : | C | |



URIANGATO

IV.4.3.1. Medio Social

1.- Demografía

Evolución Demográfica

Hasta el año 2000 Uriangato contaba con 52,931 habitantes, de los cuales el 47.4% son hombres y el 52.6% son mujeres.

| Año | Habitantes |
|------|------------|
| 1950 | 14,534 |
| 1960 | 18,507 |
| 1970 | 23,508 |
| 1980 | 30,311 |
| 1990 | 46,710 |
| 1995 | 49,391 |
| 2000 | 52,931 |

FUENTE: Compendios municipales 2001. Instituto de Información para el desarrollo.

El municipio tiene una densidad de 44 habitantes por kilómetros cuadrado y una tasa de crecimiento de población media anual de 1%.

Tasa media anual de crecimiento

| Periodo | Porcentaje |
|-----------|------------|
| 1980-1990 | 4.41 |
| 1990-1995 | 1.12 |
| 1995-2000 | 1.39 |

Distribución de la población 2000

| Localidades de: (Rango de habitantes) | Número | Porcentaje respecto al total |
|--|-------------|------------------------------------|
| | Localidades | de la población |
| 1 a 99 | 16 | 48.48 |
| 100 a 499 | 12 | 36.36 |
| 500 a 999 | 3 | 9.09 |
| 1,000 a 1,999 | 1 | 3.03 |
| 2000 a 2,499 | 0 | 0 |
| 2,500 a 4,999 | 0 | 0 |
| 5,000 a 9,999 | 0 | 0 |
| 10,000 a 14,999 | 0 | 0 |
| 15,000 a 19,999 | 0 | 0 |
| 20,000 a 49,999 | 1 | 3.03 |

Población del Municipio

| Datos de Población del Municipio | | | | | |
|----------------------------------|---------|---------|---|---------|----------------------------|
| Población del Municipio | | | Densidad del Municipio | | |
| | Hombres | Mujeres | TOTAL | | |
| 1980 : | | | 30,311 | 1980 : | 204.94 Hab/Km ² |
| 1990 : | 22,525 | 24,185 | 46,710 | 1990 : | 315.82 Hab/Km ² |
| 1995 : | 23,716 | 25,675 | 49,391 | 1995 : | 333.94 Hab/Km ² |
| 2000 : | 25,077 | 27,854 | 52,931 | 2000 : | 357.88 Hab/Km ² |
| Tasa de crecimiento 80-90 | 4.41 % | 90-95 | 1.12 % | 95-2000 | 1.39 % |
| Grupos de Edad 2000 | | | % de Población del Municipio con respecto al Estado | | |
| 0 a 14 años | | 17,673 | 1980 : | | 1.00 % |
| 15 a 64 años | | 31,704 | 1990 : | | 1.17 % |
| Mayores de 65 años | | 2,987 | 1995 : | | 1.12 % |
| No Especificado | | 567 | 2000 : | | 1.13 % |

Migración

| Características de Migración | | Representa de la Pob. Total del Municipio | |
|--|--------|--|--|
| Población que nació en la entidad | 46,964 | 88.72 % | |
| Pob. que nació en otra entidad | 5,233 | 9.88 % | |
| Pob. que nació en otro país | 327 | 0.61 % | |
| Pob. que no especificó lugar de nacimiento | 407 | 0.76 % | |
| Pob. que reside en la entidad | 44,250 | 83.59 % | |
| Pob. que reside en otra entidad | 1,746 | 3.29 % | |
| Pob. que reside en otro país | 444 | 0.83 % | |
| Pob. que no especificó lugar de residencia | 122 | 0.23 % | |
| No migrante municipal | 42,839 | 80.93 % | |
| Migrante municipal | 1,252 | 2.36 % | |
| No especifica migración municipal | 159 | 0.30 % | |
| Tot. migrante estatal e internacional | 2,190 | 4.13 % | |
| Migrante estatal e internacional en otra entidad | 1,746 | 3.29 % | |

Religión

En el municipio la religión católica es la predominante dado que el 94.96% de los habitantes de Uriangato, hasta el año 2000, son católicos, el 2.2% son bíblicas no evangélicas y un 2.84% se encuentran en otras asociaciones religiosas o no tiene religión alguna.

Grupos Étnicos

Población Indígena 2000

| Población Indígena en el Municipio 2000 | | | |
|---|-----------|---|--------|
| Número Total de Indígenas en el Municipio : | 167 | % de Población Indígena Respecto al Municipio | 0.31 % |
| Indígenas menores a 5 años : | 52 | | |
| Indígenas mayores de 5 años : | 115 | | |
| Indígenas Hombres : | 0 | | |
| Indígenas Mujeres : | 0 | | |
| Población Monolingüe : | 3 | % de Indígenas monolingües | 2.60 % |
| Principales Lenguas indígenas habladas en el Municipio 1990 | | | |
| Primera : | PUREPECHA | Población | 9 |
| Segunda : | MAZAHUA | | 2 |
| Población de 5 años y más católica 2000: | 44,216 | | |
| Población de 5 años y más no católica 2000: | 2,346 | | |

Educación

En el aspecto educativo, se ha puesto interés para llenar las deficiencias que hasta hace una década eran notorias, por consiguiente, podemos señalar que se da atención a la demanda en este rubro, principalmente en los niveles básicos.

| Infraestructura y Alumnado 2000 | | | | | | |
|---|------------------|----------------------------------|--|--------------------|---------------------------------|-------------------|
| | Nivel Preescolar | Nivel Primaria | Nivel Secundaria | Nivel Bachillerato | Capacitación p/el Trabajo | Profesional Medio |
| Escuelas : | 35 | 37 | 10 | 3 | | |
| Alumnos | | | | | | |
| Hombres : | 2,970 | 6,846 | 2,613 | 1,375 | | |
| Mujeres : | 2,879 | 6,168 | 2,330 | 1,302 | | |
| Total : | 5,849 | 13,014 | 4,943 | 2,677 | 0 | 0 |
| Grupos : | 124 | 291 | 57 | 30 | | |
| Población de 15 años y más | | | Población de 5 años y más | | | |
| Población Total: | 34,691 | Rep. de la Pob. de 15 años y más | Población de 5 años y más: | 46,562 | Rep. de la Pob. de 5 años y más | |
| Pob. alfabeta: | 30,998 | 89.35 % | Con asistencia escolar: | 11,872 | 25.49 % | |
| Pob. analfabeta: | 3,667 | 10.57 % | Sin asistencia escolar: | 34,459 | 74.00 % | |
| No especifica condición de alfabetismo: | 26 | 0.07 % | No especifica condición de Asistencia: | 231 | 0.49 % | |
| | | | Sin Instrucción: | 6,669 | 14.32 % | |

| Alfabetismo | | Nivel de Instrucción | |
|--|-------|--|-------|
| Pob. de 6 a 14 años que sabe leer y escribir: | 9384 | Pob. de 15 años y más sin instrucción: | 3943 |
| Pob. de 6 a 14 años que no sabe leer y escribir: | 1266 | Pob. de 15 años y más con prim. incompleta: | 10347 |
| Población de 15 años y más alfabeta: | 30998 | Pob. de 15 años y más con prim. completa: | 10267 |
| Población de 15 años y más analfabeta: | 3667 | Pob. de 15 años y más con instrucc. postprimaria: | 9795 |
| | | Pob. de 15 años y más sin instrucc. postprimaria: | 24574 |
| Asistencia Escolar | | Pob. de 15 años y más con secundaria incompleta: | 1392 |
| Pob. de 5 años que asiste a la esc.: | 892 | Pob. de 15 años y más con secundaria completa: | 4523 |
| Pob. de 5 años que no asiste a la esc.: | 240 | Pob. de 15 años y más con instrucc. secundaria o est. técnicos o comerciales con prim. terminada | 5966 |
| Pob. de 6 a 14 que asiste a la escuela: | 9036 | Población de 15 años y más con instrucción media superior o superior | 3829 |
| Pob. de 6 a 14 que no asiste a la escuela: | 1606 | Pob. de 18 años y más sin instruc. media superior: | 27617 |
| Pob. de 15 a 17 años que asiste a la esc.: | 952 | Pob. de 18 años y más con instruc. media superior: | 2294 |
| Pob. de 15 a 24 años que asiste a la esc.: | 1568 | Pob. de 18 años y más con instrucción superior: | 1059 |
| Pob. de 15 a 24 años que no asiste a la esc.: | 8926 | Grado promedio de escolaridad: | 5.63 |

Salud

La infraestructura que se tiene en el municipio es insuficiente para dar atención médica a la población. Solamente hay 6 unidades médicas una de Seguridad Social y las otras cinco de Asistencia Social. Estas 6 unidades médicas son de consulta externa únicamente, no se cuenta con ninguna unidad de medicina para hospitalización general o especializada.

| Infraestructura del Sector Salud 2000 | | | |
|---------------------------------------|----------------------|--|--------------|
| | Primer Nivel | Segundo Nivel | Tercer Nivel |
| Unidades (Clínicas u Hospitales) | 5 | 1 | 0 |
| Camas | Médicos | Enfermeras | |
| Censables : | Generales : | Generales : | 30 |
| 60 | 25 | Especializadas : | 0 |
| No Censables : | Especialistas : | Otras : | 44 |
| 31 | 19 | | |
| Consultorios : | En otra actividad : | | |
| 21 | 4 | | |
| Consultas | Partos | Embarazadas atendidas | |
| Generales : | Normal : | Total : | 597 |
| 25,308 | 523 ¹ | Adol. * : | 106 |
| Especializada : | Cesáreas : | | |
| 7,746 | 487 | | |
| Urgencias : | Nacidos Vivos | | |
| 10,567 | Total : | Intervenciones Quirúrgicas : | 2,009 |
| Odontológicas : | 1,010 | Usuarías activas de Planificación familiar : | 610 |
| 1,961 | Bajo de peso : | | |
| Prenatal 1ra. vez : | 0 | | |
| 597 | | | |

¹ Incluye partos distócicos vaginales. * Incluye mujeres menores de 20 años.

Abasto

Para el abasto que de los productos que la población demanda, la ciudad de Uriangato cuenta con un rastro, una tienda DICONSA y un mercado. Además de sus 11 tianguis donde se vende ropa al mayoreo y menudeo así como una gran variedad de tiendas y comercios pequeños.

Deporte

Respecto a recreación y deporte existen varias canchas deportivas donde se practican los deportes más populares de la región como son: fútbol basquetbol, voleibol, beisbol y atletismo.

Vivienda

Para el 2000 en el municipio existían 11,382 viviendas particulares habitadas, de las cuales 10,702 disponen de agua entubada; 10,182 de drenaje y 11,157 de energía eléctrica. El promedio de ocupantes por



vivienda particular fue de 4.6%. Nótese que el promedio de ocupantes por vivienda no es muy alto, casi todas las viviendas cuentan con agua entubada y energía eléctrica y drenaje.

| | Habitadas | Con agua entubada | Con drenaje | Con energía eléctrica |
|-----------------------------------|-----------|-------------------|-------------|-----------------------|
| Número de viviendas | 11,311 | 10,702 | 10,182 | 11,157 |
| Porcentaje del total de viviendas | | 94.6 | 90 | 98.6 |

FUENTE: Compendios municipales 2001. Instituto de Información para el Desarrollo.

| Tipos de Vivienda 2000 | | Representa del total de Viviendas Particulares |
|--|--------|--|
| Viviendas Particulares : | 11,382 | |
| Viviendas en casa sola : | 10,829 | 95.14 % |
| Dpto. en Edificio, Viv. en vecindad : | 211 | 1.85 % |
| Cuartos de azotea : | 0 | 0.00 % |
| Locales no construidos para habitación : | 8 | 0.07 % |
| Vivienda Movil : | 0 | 0.00 % |
| Refugio : | 1 | 0.00 % |
| No Especificado : | 333 | 2.92 % |
| Viviendas Según Número de Cuartos | | |
| Viviendas Particulares con 1 cuarto : | 1,784 | 15.67 % |
| Viviendas Particulares con 2 a 5 cuartos : | 8,798 | 77.29 % |
| Viviendas Particulares con 1 dormitorio : | 3,407 | 29.93 % |
| Viviendas Part. con 2 a 4 dormitorios : | 7,580 | 66.59 % |

Servicios Públicos

El Gobierno municipal ofrece a sus habitantes los servicios de agua potable y alcantarillado, pantéon, seguridad pública, limpia, pavimentación y jardines.



| Servicios en Vivienda Particular 2000 | | Representa del total de viviendas part. | |
|---|--------|---|---|
| Viviendas con drenaje y electricidad : | 10,147 | 89.14 | % |
| Viviendas sin drenaje, con electricidad : | 1,001 | 8.79 | % |
| Viv. con drenaje, sin electricidad : | 33 | 0.28 | % |
| Viv. sin drenaje ni electricidad : | 63 | 0.55 | % |
| Viv. con drenaje y agua entubada : | 732 | 6.43 | % |
| Viv. con drenaje y agua entubada en llave pública : | 103 | 0.90 | % |
| Viv. con drenaje y agua entubada que acarrea de otra viv : | 90 | 0.79 | % |
| Viv. con drenaje y agua de pipa : | 47 | 0.41 | % |
| Viv. con drenaje y agua de pozo, río, lago, arroyo u otro : | 28 | 0.24 | % |
| Tipo de Cocina | | | |
| Viviendas con cocina : | 10,268 | 90.21 | % |
| Viviendas con cocina exclusiva : | 8,965 | 78.76 | % |
| Viviendas con cocina dormitorio : | 845 | 7.42 | % |

Medios de Comunicación

Existen los servicios de correo, telégrafo y teléfono. En materia de transporte existen servicios foráneos y taxis.

Vías de Comunicación

El municipio se encuentra comunicado por la carretera Celaya-Morelia, y por medio de un camino de terracería se enlaza con la carretera Irapuato-Guadalajara.

ATRACTIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS

Reseña Histórica

El 20 de febrero de 1604, por cédula real, se fundó la población con el carácter de congregación, otorgándosele el nombre de San Miguel de Uriangato. El 19 de noviembre de 1845, la junta departamental del estado le otorgó la categoría de pueblo y en 1951 el Congreso local le concede el título de ciudad de Uriangato.

Cronología de Hechos Históricos

| Fecha | Acontecimiento |
|-------|---|
| 1812 | Llega a la villa de Uriangato Don Miguel Hidalgo y Costilla |



Monumentos Históricos

Parroquia de San Miguel Arcángel: construida por los padres agustinos durante el siglo XIX.

Llamativa construcción religiosa del siglo XIX de líneas clásicas. Es una interesante muestra arquitectónica de dicho estilo en donde es fielmente venerado el Santo Patrono de la ciudad "San Miguel Arcángel". Fue construida entre los años de 1897 y 1923, por medio de la participación, con donativos y mano de obra de todos los vecinos del lugar y la tenacidad de los padres Agustinos. Su fachada contiene elementos con tendencias del estilo clásico; los muros fueron construidos con piedra, mientras que las columnas, arcos, la torre y algunos otros detalles lo fueron de cantera.

Es un templo de una sola nave en forma de cruz latina; en su cruceta cuenta con dos altares laterales en donde se encuentran las imágenes del Sagrado Corazón y la Virgen del Carmen. La nave se encuentra bajo siete bóvedas en forma de pañuelo, destacando en su interior el coro alto, su cúpula hexagonal y su bella ornamentación en donde se encuentran imágenes de diversos santos. Su atrio es compartido por el Santuario de la Virgen de Guadalupe, encontrándose en él una fuente labrada en cantera y dos conjuntos de arcos construidos en 1992 del mismo material. Este atractivo puede ser visitado todos los días de 6:00 a 20:30 hrs, entre las calles de Ocampo y Juárez, frente al Jardín Principal.



Jardín Principal Independencia y Portales

Agradable jardín central de descanso, recreo y meditación. Representa el punto de reunión de los ciudadanos, además de ser el lugar de recreo

de familias y de descanso de la gente. El Jardín Principal Independencia llegó a formar parte del atrio de la Parroquia de San Miguel Arcángel entre los años de 1806 y 1830, además de haber sido cementerio por algún tiempo. Su estructura presenta en su centro un pintoresco kiosco construido a principios del siglo XX con base de cantera, líneas clásicas y barandal de herrería; también se aprecian árboles sempiternos de laurel celosamente podados en forma redonda que, además de darle un agradable impacto visual al atractivo en conjunto con las jardineras y su pequeña fuente de cantera, ofrecen sombra a todos aquellos paseantes que se detienen a descansar en las tradicionales bancas hechas de herrería. En uno de sus costados, frente a la Parroquia, se ubica un monumento señalando la “Ruta Hidalgo”, erigido en memoria del paso del Ejército Insurgente al mando de Don Miguel Hidalgo y Costilla. Rodeando el jardín por tres de sus lados se encuentran Los Portales, que actualmente albergan una variedad de comercios, que se distinguen por ser de las construcciones más antiguas de la ciudad. Su entorno, como las calles aledañas, se compone por construcciones de diversas épocas y estilos a su alrededor. Puede ser visitado en la calle Jardín Principal, ubicada en el primer cuadro de la ciudad, frente a la Parroquia de San Miguel Arcángel.



Fiestas, Danzas y Tradiciones

- Fiestas religiosas en honor a San Ildefonso en la congregación de Cieneguilla, 23 de enero.

- Semana Santa, fecha variable.
- San Miguel, 29 de septiembre.
- Celebración de Santo Tomás, 21 de diciembre.
- Fiesta de Navidad, 24 de diciembre.

Artesanías

En el municipio se manufacturan sillas de montar, fustes, cinturones de piel, canastas de carrizo y canastas de vara.

Gastronomía

Como bebida principal del municipio se conoce el pulque y el colonche.

IV.4.3.2. Medio económico.

1.- Modificaciones en el nivel de ingresos de la población local y/o de la población económicamente activa de la región.

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura

Los principales cultivos son maíz y frijol, de la superficie sembrada el 52% fue de maíz, 27% fueron de frijol. De las 2,304 hectáreas sembradas durante el ciclo agrícola 1999-2000, el 84.5% fueron de temporal y 15.5% de riego.

Ganadería

La población ganadera se registró en las siguientes cifras:

| Concepto | Cabezas |
|----------|---------|
| Bovino | 9,076 |
| Porcino | 14,705 |
| Ovino | 999 |
| Caprino | 2,970 |
| Aves | 18,740 |

FUENTE: Compendios municipales 2001. Instituto de Información para el Desarrollo.



| PEA Ocupada por Sector de Actividad 2000 | | | |
|--|---------------|--|---------------|
| Sector Primario | | Sector Secundario | |
| Agricultura, | | Minería : | 16 0.08 % |
| Ganadería y Pesca : | 1,452 7.62 % | Industria Manufacturera : | 6,476 34.02 % |
| | | Energía Eléctrica y Agua : | 34 0.17 % |
| | | Construcción : | 1,904 10.00 % |
| Sector Terciario | | | |
| Comercio : | 5,133 26.96 % | Servs. inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles : | 63 0.33 % |
| Transporte y Comunicaciones : | 487 2.55 % | Serv. Restaurantes y Hoteles : | 711 3.73 % |
| Servicios Financieros : | 52 0.27 % | Otros excepto gobierno : | 1,085 5.70 % |
| Actividad Gobierno : | 264 1.38 % | Apoyo a los negocios : | 103 0.54 % |
| Servs. de esparcimiento y cult. : | 62 0.32 % | Servicios educativos : | 500 2.62 % |
| Servicios Profesionales : | 139 0.73 % | Servicios de Salud y Asist. Soc. : | 210 1.10 % |

Industria

Existen talleres familiares que confeccionan ropa textil y la fabricación de tabiques, mosaicos y adobes en pequeña escala.

| Participación Económica 2000 | |
|--|------------------------------------|
| Población Económicamente Activa : | 19,281 |
| PEA Ocupada : | 19,033 |
| PEA Desocupada : | 248 |
| PEA No especificada : | 1,035 |
| Población Económicamente Inactiva : | 18,978 |
| Tasa de Participación Económica : | 50.23 % |
| Tasa de Ocupación : | 98.71 % |
| Pob. económicamente inactiva estudiante : | 2,831 |
| Pob. económicamente inactiva dedicada al hogar : | 9,256 |
| Sectores de Actividad | |
| | Representa de la Población Ocupada |
| Sector Primario : | 1,452 7.62 % |
| Sector Secundario : | 8,430 44.29 % |
| Sector Terciario : | 8,809 46.28 % |

2.- Cambio estructural en el nivel adquisitivo.

| Situación en el Trabajo 2000 | | |
|--|--------|---------|
| Ocupación como empleado u obrero : | 11,875 | 62.39 % |
| Ocupación como jornalero o peón : | 872 | 4.58 % |
| Trabajando por cuenta propia : | 4,209 | 22.11 % |
| Patrón, negocio familiar, no especificado : | 2,077 | 10.91 % |
| Población que Trabaja | | |
| Hasta 32 Hrs. semanales : | 1,592 | |
| De 32 a 40 Hrs. semanales : | 3,195 | |
| De 41 a 48 Hrs. semanales : | 4,013 | |
| Población con menos de un salario mínimo : | 1,635 | 8.59 % |
| Pob. con más de 1 y hasta 2 salarios mínimos : | 6,176 | 32.44 % |
| Pob. con más de 2 y hasta 5 salarios mínimos : | 7,313 | 38.42 % |
| Zona Económica del Gobierno Federal : | 1 | |
| Area Geográfica para salarios mínimos : | C | |



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

V.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECTACIONES A LA ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

A fin de identificar y evaluar los impactos ambientales que generará el desarrollo de las actividades correspondientes a la construcción de la autopista: Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato del Km. 26+000 al 56+000), se realizó un análisis de las características, ambientales y socioeconómicas de la zona donde se desarrollará el proyecto, apoyados en la información obtenida a través de las actividades de campo, revisión bibliográfica, y diferente cartografía en diversos temas del INEGI, Esc. 1:250 000 Cartas E14-1y F14-10 considerando los siguientes factores:

- * Reconocimiento del área de desarrollo del proyecto y del área de influencia.
- * Actividades principales que desarrolla la población aledaña.
- * Reconocimiento de las topoformas y geología existente a lo largo del trazo del proyecto
- * Reconocimiento de la hidrología de la zona, identificando las corrientes y cuerpos de agua existentes a lo largo del trazo.
- * Identificación del tipo de vegetación y asociaciones existentes, realizando el inventario forestal a lo largo del trazo
- * Revisión bibliográfica y trabajo de campo para identificar las especies de fauna silvestre existente en la zona
- * Revisión de normas y regulaciones de uso de suelo en el área a intervenir para el desarrollo del proyecto.

V.2. TÉCNICAS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Se realizó a través de una matriz tipo, usada por la Sociedad Hydro, Québec muy similar a la matriz de Leopold, de dos entradas, que relaciona los componentes ambientales (en el eje vertical), con las actividades del proyecto (eje horizontal). Se anexa matriz de evaluación en el capítulo VIII, apartado de anexos.



V.3. IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

Los impactos ambientales identificados durante las diferentes etapas constructivas del proyecto son los siguientes:

Preparación del sitio y construcción

1.- Flora.

- * Al realizar las actividades del desmonte y despalme del área, se afectará una longitud de 30 km. por una franja de 30 mts de ancho, en la que se eliminará la vegetación existente, correspondiente al tipo de matorral subtropical y zonas de agricultura de temporal (maíz y frijol) y agostadero. No se afectará a especies con algún tipo de condición legal por la norma NOM-059-ECOL-2001.
- * Se modificara en forma permanente la dinámica natural de las comunidades de flora, hacia ambos lados del trazo de la carretera, debido a que estas no podrán establecerse tanto en el área de construcción de la carpeta asfáltica como en el área de derecho de vía, debido a las actividades de mantenimiento de esta durante su operación, a fin de facilitar la visibilidad de la carretera.
- * Se puede afectar la flora existente en las áreas aledañas al trazo, a través de su destrucción directa por el desarrollo de maniobras de la maquinaria o la inadecuada disposición de sustancias tóxicas y residuos peligrosos.
- * Podrían generarse impactos adicionales por apertura de nuevos caminos de acceso al trazo.
- * La acumulación prolongada de la vegetación a remover en el área aledaña, puede provocar focos de infección de plagas y/o enfermedades, así como la generación de incendios forestales, que podrían provocar daños a la vegetación natural circundante.

2.-Fauna

- * Al eliminar la vegetación y suelo existentes durante el desmonte y despalme del área, tanto en el área de trazo del proyecto, como en el área correspondiente a los bancos de material se alterará el hábitat de la fauna silvestre, ya que ésta le sirve de alimento y protección o



resguardo. No se afectará especies en estatus de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001.

- * Como resultado de la remoción de la vegetación existente, la presencia de personal y los ruidos que se generarán durante el desarrollo de las actividades de construcción del proyecto, se propiciará el desplazamiento de la fauna silvestre hacia áreas mas alejadas.
- * La presencia del personal que realizará las actividades de construcción y los ruidos que se generan por el uso de maquinaria, pueden provocar el estrés de la fauna que pudiera existir en las áreas aledañas.
- * Se puede afectar en forma directa a la fauna silvestre que pudiera presentarse ocasionalmente en el área durante el desarrollo de las actividades, al realizar su caza, , captura o cautiverio por los mismos trabajadores.
- * Se puede afectar a la fauna silvestre, pudiendo ocasionar hasta su muerte, por una inadecuada disposición de sustancias contaminantes y/o residuos peligrosos que puedan contaminar el suelo, agua y la vegetación existente que le sirve de resguardo o alimento.
- * A través del desarrollo de las actividades de construcción de la carretera (desde la formación de terraplenes hasta el establecimiento de la carpeta asfáltica) se alterará el libre desplazamiento de las especies de fauna silvestre hacia ambos lados, funcionando esta como barrera y provocando la fragmentación de hábitats.
- * Se alterará el comportamiento de la fauna silvestre de hábitos diurnos por la generación de ruidos y presencia humana durante el desarrollo de las actividades del proyecto, limitando su desplazamiento. Durante la operación de la carretera provocará modificaciones en el comportamiento de la fauna silvestre de hábitos nocturnos por la generación de luces de los vehículos que transiten por esta, así como desorientación de esta en caso de cruzar la carretera, pudiendo provocar su muerte directa.

3.- Suelo.

- * La remoción de la vegetación existente en el área a intervenir, modificará en forma permanente el uso actual del suelo.
- * A través de las actividades de despalme y cortes, tanto a lo largo del trazo del proyecto como en el área de bancos de material, se afectará



en forma directa la capa de suelo vegetal, al realizar su remoción total y disposición temporal en el área aledaña (fuera de la línea de ceros).

- * Al remover la vegetación se disminuirá la capacidad de infiltración del suelo y por lo tanto disminuirá la capacidad de recarga del manto acuífero.
- * Se pueden alterar las características físico-químicas del suelo, por posibles derrames o inadecuada disposición de sustancias contaminantes o residuos peligrosos, en las áreas aledañas al trazo del proyecto y en las áreas de almacenes y patios de maquinaria.

4.- Agua

- * Pueden afectarse los cauces naturales de las corrientes intermitentes que cruzan a lo largo del trazo de la carretera, a través de la desviación o interrupción de estos, provocando la alteración del drenaje de la zona.
- * Pueden contaminarse los cauces de las corrientes intermitentes que cruzan por el trazo y por ende los escurrimientos superficiales, por posibles derrames o inadecuada disposición de sustancias tóxicas o residuos peligrosos. (Aceites y lubricantes).
- * Se impedirá la infiltración de agua de lluvia a lo largo de la superficie a intervenir por la construcción de la carretera, debido a la compactación del terreno y establecimiento de la carpeta asfáltica, provocando que esta área sea impermeable.

5.- Atmósfera

- * Se generarán emisiones de partículas sólidas por la acción del viento, correspondientes a partículas de suelo, durante el desarrollo de las actividades de despalle, cortes, excavación y formación de terraplenes, acarreo de materiales, extracción de material en los bancos de préstamo y plantas de trituración.
- * Se generarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, como son bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos y partículas suspendidas, provenientes de la combustión de combustibles a utilizar en la maquinaria y vehículos de transporte, así como de las plantas de asfalto, durante la etapa de construcción. En la etapa de operación de la carretera se generarán estas emisiones provenientes de los escapes de los vehículos que transitan por ésta.



- * Se afectará la calidad del aire por la generación de ruidos provenientes de la operación de la maquinaria y vehículos de transporte, durante el desarrollo de las actividades de construcción y operación de la carretera.
- * Los ruidos generados por el desarrollo de las diferentes actividades de construcción de la carretera y la generación de polvos por el tránsito de vehículos de carga, pueden causar molestias a la población aledaña.

6.- Procesos geofísicos

- * Podrían generarse inundaciones durante la época de lluvias, en las áreas aledañas al trazo del proyecto, al interrumpir o desviar el cauce de las corrientes intermitentes que cruzan por este.
- * En las áreas donde se realicen cortes de material (trazo y bancos de material) y en los cruces de corrientes intermitentes, podrían generarse procesos de erosión, por una mala planeación en la inclinación de taludes y obras de drenaje, provocando derrumbes.
- * El acarreo de materiales por los escurrimientos del agua de lluvia, puede provocar la sedimentación y azolve de tanques y presas existentes en forma aledaña al trazo de construcción de la carretera.
- * Pueden existir problemas de inestabilidad en los cortes a lo largo del trazo de construcción de la carretera y en las áreas de explotación de los bancos de material, al no dar una inclinación adecuada a los taludes.
- * La inadecuada utilización o manejo de explosivos en caso de ser necesaria su utilización para realizar la voladura del material, en áreas de corte a lo largo del trazo y en los bancos de material, podría ocasionar inestabilidad en el área, al presentarse posibles derrumbes de material.

7.- Geomorfología y paisaje

- * El relieve del terreno se verá afectado principalmente por la generación de taludes en las áreas de explotación de los bancos de material y en los cortes a realizar en el trazo de construcción de la carretera, contrarrestando con el nivel actual del terreno.
- * El paisaje del área se verá afectado principalmente por la remoción de vegetación y construcción de la infraestructura de la carretera, siendo



mas notoria esta alteración en las áreas de corte y en las áreas de explotación de los bancos de material.

V.4. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS

| CARACTERÍSTICAS RELATIVAS A: | VALOR DE LA NOTA | OBSERVACIONES |
|---|----------------------|---|
| 1.- Carácter genérico del impacto | Benéfico | Consideración positiva respecto al estado previo a la actuación. |
| | Adverso | Consideración neg. Respecto al estado previo a la actuación |
| 2.- tipo de acción del impacto (Relación Causa-efecto) | Directa Indirecta | Indica el modo de producirse la acción sobre los elementos o características ambientales |
| 3.- Sinergia o acumulación | Si No | Existencia de efectos poco importantes individualmente considerados, que pueden dar lugar a otros de mayor entidad actuando en su conjunto; o posible inducción de impactos acumulados. |
| 4.- Proyección en el tiempo | Temporal | Si se presenta de forma intermitente mientras dura la actividad que lo provoca. |
| | Permanente | Si aparece de forma continuada o tiene un efecto intermitente pero sin final. |
| 5.- Proyección en el espacio | Localizado | Si el efecto es puntual |
| | Extensivo | Si se hace notar en una superficie mas o menos extensa |
| 6.- Cuenca espacial del espacio | Próximo a la fuente | Si el efecto de la acción se produce en las inmediaciones de la actuación. |
| | Alejado de la fuente | Si el efecto se manifiesta a distancia apreciable (10 Km) de la actuación. |
| 7.- Reversibilidad (por la sola acción de los mecanismos) | Reversible | Si las condiciones originales reaparecen al cabo de un cierto tiempo. |
| | Irreversible | Si la sola acción de los procesos naturales es incapaz de recuperar aquellas condiciones originales. |
| 8.- Recuperación | Recuperable | Cuando se pueden realizar prácticas o medidas correctoras viables que aminoren o anulen el efecto del impacto, se consiga o no alcanzar o mejor las condiciones originales. |
| | Irrecuperable | Cuando no son posibles tales medidas correctoras. |

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

| Valor | Observaciones |
|------------|---|
| Compatible | Se refiere a una alteración mínima de la naturaleza o de la utilización de un elemento ambiental cuya resistencia es muy débil (pequeña) y valorado por un grupo pequeño de gente. |
| Moderado | Corresponde a una modificación poco importante de la naturaleza o de la utilización de un elemento ambiental cuya sensibilidad o resistencia es media o débil y valorado por una pequeña parte de la población. |
| Severo | Cuando se presenta una alteración parcial de la naturaleza o del uso de un elemento ambiental con resistencia media y apreciado por una limitada población del área. |
| Crítico | Cuando se provoca una modificación profunda en la naturaleza o en el uso de un elemento ambiental de gran resistencia y apreciado por la mayoría o toda la población del área de influencia. |

V.5. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

Como se ha descrito en diferentes puntos en el transcurso de este documento en cuanto se refiere a las condiciones geodamorfologicas , hidrológicas , topográficas y fisiograficas, donde se ubica el proyecto, se considera que el área de influencia de estudio es la propuesta en el punto IV.1



VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

VI.1. CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Para el caso de los impactos ambientales identificados y evaluados expuestos anteriormente en el tema de metodología de identificación y evaluación de impactos ambientales, se determinó el carácter de medida de mitigación que se implementará.

Por lo que las medidas de mitigación que se proponen a partir de la identificación y evaluación de los impactos ambientales por componente; se clasificaron de la siguiente manera:

- Preventivas
- De remediación
- De reducción
- De rehabilitación
- Compensación

VI.2. AGRUPACIÓN DE LOS IMPACTOS DE ACUERDO CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS

Los impactos provocados a la calidad de las aguas superficiales son mitigables de tipo preventivo.

Los impactos adversos provocados al entorno específica mente en la calidad del aire y ruido, durante todas las etapas del proyecto, tendrán medidas mitigables de tipo preventivo y reductivo.

A los impactos adversos provocados a la flora por el desmonte, despalme, cortes y rellenos se implementarán medidas mitigables de remediación.

Para la fauna, impactada adversamente en la preparación del sitio, se implementarán medidas de mitigación de tipo preventivas y de remediación.

El paisaje impactado adversamente por las actividades de desmonte y despalme, tendrá medidas de mitigación de remediación y compensación.

Medidas Preventivas



En zonas inundables los drenes que se construyan deberán ser suficientes para mantener los flujos hidrológicos naturales.

Se deben evitar estrictamente modificaciones a los flujos y dinámica hidrológica de cuerpos de agua y humedales. Para esto en la etapa de construcción, se deben ubicar drenes adecuados para mantener estas características. El tamaño y número de drenes deberá determinarse de acuerdo al tamaño y volumen de cada cuerpo de agua y humedal particular.

Así mismo se deberá implementar las obras hidráulicas pertinentes para evitar la modificación de los cauces de los escurrimientos naturales a lo largo del proyecto, incluyendo las zonas de anegamiento temporal y permanente y demás humedales presentes en la región.

Para que los drenes cumplan con su objetivo fundamental, es necesario que se les proporcione un mantenimiento regular, para evitar su azolve.

Se deberá implementar un programa de supervisión ambiental con el objeto de que bajo ninguna circunstancia se utilicen cuerpos de agua y humedales como depósitos de material y desechos tanto líquidos como sólidos, durante la construcción u operación del proyecto.

Se deberá implementar un programa de supervisión ambiental con la finalidad de vigilar que se lleve a cabo cualquier tipo de aprovechamiento de flora y fauna silvestres

En caso de utilizar agua proveniente de cuerpos superficiales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, deberá contar con la correspondiente autorización por parte de la Comisión Nacional del Agua, misma que deberá indicar los volúmenes de extracción y periodos permitidos, con el efecto de mitigar las alteraciones que se pudiesen provocar en los sistemas acuáticos a causa de un exceso de extracción, lo cual conlleva modificaciones sobre las poblaciones de flora y fauna presentes en la zona.

Se deberá informar a las autoridades locales, para su divulgación, el calendario de uso de explosivos, indicando los días y las horas en que se llevarán a cabo las voladuras. Así mismo se deberá prohibir el paso de cualquier persona ajena a dichas actividades a las áreas donde serán ejecutadas, así como los sitios destinados, para el almacenamiento de explosivos, esto en dado caso de requerir el proyecto esta actividad, previo a esta se deberá contar con los permisos correspondientes de la Secretaria de la Defensa Nacional (SEDENA)

Durante las obras y actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción, se deberán instalar letrinas portátiles en los diferentes frentes de trabajo en la obra, así como en bancos de material, almacenes, campamentos y demás infraestructura de apoyo.



La Secretaría de Comunicaciones y Transportes deberá llevar a cabo revisiones y análisis anuales de los factores de riesgo de accidentes derivados de la operación y mantenimiento.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes deberá contemplar la formación de comisiones de seguridad e higiene en todas sus obras, con la finalidad de que se atiendan contingencias y se lleven a cabo actividades de primeros auxilios en caso de requerirse.

Medidas de Remediación

El material no maderable producto. del desmonte y despalme (arbustos, hierbas, ramas de árboles y materiales del horizonte orgánico del suelo), deberá ser triturado y utilizado para mejorar el suelo de los taludes en el recorrido del trazo o bien en los bancos de extracción de material, propiciando las condiciones naturales de revegetación del sitio.

Medidas Preventivas y Reductivas

Se deberán instalar barreras o dispositivos de refracción de ruido en los tramos de la Construcción de la autopista: Morelia-Salamanca (Tramo: Copándaro-Uriangato del Km. 26+000 al 56+000) que atraviesan zonas rurales cercanas.

Con la finalidad de conservar la calidad de aire durante las actividades de preparación del sitio y construcción, se deberá implementar programa de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo que por su operación genere emisiones de ruido o gases contaminantes a la atmósfera. Esto de acuerdo a la normatividad vigente.

Los residuos sólidos generados en las diferentes etapas de los proyectos deberán ser manejados por separado de acuerdo con sus características, como se indica a continuación:

- -Los residuos domésticos, se depositarán en contenedores con tapa, debiendo ser trasladadas al sitio de disposición final en las áreas que para el efecto determine la autoridad local correspondiente y con la periodicidad adecuada, con el fin de evitar su acumulación así como la proliferación de fauna nociva.
- -Los residuos que por sus características sean considerados peligrosos por la legislación ambiental, deberán ser manejados de acuerdo con lo establecido



en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, así como las Normas Oficiales Mexicanas y demás ordenamientos legales de orden federal, estatal o local que resulten aplicables.

- -Los residuos tales como papel, cartón vidrio, plásticos, etc., deberán ser separados por su tipo y puestos a disposición de compañías que se dediquen al reciclaje o reuso de éstos materiales.
- -Los materiales residuales derivados de la excavación, corte y nivelación del terreno que no sean empleados dentro de la misma obra, deberán ponerse a disposición de las autoridades locales competentes y ser dispuestos en los sitios que, para el efecto, determinen dichas autoridades.
- Los camiones empleados para el transporte de materiales y residuos deberán ser cubiertos con lonas, a fin de evitar la dispersión de sólidos finos.

Medidas de Remediación y Compensación

Se deberá implementar un programa de reforestación para las zonas en donde se requiera de desmonte y despalme de vegetación nativa.

Medidas Compensatorias

En áreas de vegetación continua con objeto de disminuir colisiones con animales, se deberán colocar dispositivos para la refracción de las luces de los vehículos, en las áreas naturales de importancias ecológica para la fauna silvestre terrestre, como zonas de abrevadero, nidación, alimentación, crecimiento, humedales en las rutas migratorias, entre otras.

En áreas de vegetación continua se deben utilizar señales para indicar los pasos para la fauna, para seguridad de los conductores y como apoyo para disminuir el número de los animales atropellados.

VI.3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA DE LOS SISTEMAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN.

FLORA

- Al realizar la valoración y clasificación florística en campo y apoyados en la bibliografía existente como cartas de uso de suelo y de vegetación del INEGI escala 1:250000, cartas F14-10 y E14-1 no se encontró que en el área existieran especies que tuvieran algún tipo de condición legal, de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001 por lo que no se realizará un programa de rescate de especies que tengan que transplantarse temporalmente en algún sitio.



- Durante el desarrollo de los trabajos que se realizarán en la construcción de la Autopista Morelia-Salamanca (tramo Copándaro-Uriangato del Km. 26+000 al Km. 56+000); se preverán las medidas de protección necesarias a fin de evitar la disposición de combustible y lubricantes considerados como residuos peligrosos, en las áreas aledañas al trazo que puedan causar daños a la vegetación existente. La carga de combustible hacia la maquinaria debe realizarse directamente de los camiones de servicio, a través de válvulas dosificadoras hacia los tanques de combustible, a fin de evitar la contaminación del suelo por posibles derrames
- Al término de la explotación de las áreas correspondientes a los bancos de material como medida de compensación se realizará la reforestación de estas con especies nativas del área; el material vegetativo resultante de las actividades del desmonte del área a intervenir, será picado e integrado al suelo vegetal que será removido y dispuesto en el área excavada del banco, con el fin de acelerar su descomposición e integración al suelo, enriqueciendo su contenido de materia orgánica y con esto dar origen a un suelo fértil. Se evitará la quema de estos.
- Se evitará el desarrollo de maniobras de la maquinaria a utilizar durante las actividades de construcción de la carretera en las áreas aledañas al trazo a fin de evitar daños al suelo y vegetación existente.
- El desmonte del área se realizará gradualmente conforme al avance en el trazo de construcción de la Autopista Morelia-Salamanca (tramo Copándaro-Uriangato del Km. 26+000 al Km. 56+000); así como en las áreas de explotación de los bancos de material y por ningún motivo se desmontará una superficie mayor a la que se vaya a intervenir en forma inmediata. Esto con el fin de mantener las especies de vegetación existentes y proteger el suelo, en caso de suspensión del proyecto.
- La integración de la vegetación al suelo a remover durante el despalle del área, evitará focos de infección de plagas y/o enfermedades por la descomposición de esta y la generación de incendios forestales que afecten a la vegetación circundante.
- Se protegerán las áreas aledañas al trazo de construcción de la carretera a través del cercado de estas y evitará el movimiento de maquinaria u otras actividades, a fin de evitar la compactación del suelo y la destrucción directa de vegetación.
- Como no se podrá evitar la pérdida de especímenes de vegetación durante la construcción de la carretera, se concientizará a los trabajadores sobre la importancia que reviste la vegetación, en la regulación climática, así como la importancia que tiene en el refugio y fuente de alimentación para numerosas



especies de la fauna silvestre, especie humana, la estética del paisaje y en general para el equilibrio del ecosistema, de manera que durante la construcción del proyecto los trabajadores tomen precauciones para evitar impactos adicionales e innecesarios sobre la vegetación.

FAUNA

- Al igual que la vegetación será inevitable la pérdida de algunos individuos tales como ranas, sapos, reptiles etc.
- Durante la construcción del proyecto, será necesario la concientización dirigida hacia los trabajadores, de la importancia de la fauna silvestre, destacando su papel dentro del ecosistema con la finalidad de que se tomen las precauciones necesarias para evitar daños adicionales sobre la misma.
- Se protegerán las áreas aledañas al trazo de la construcción de la carretera, a fin de que estas sirvan como corredores biológicos a la fauna silvestre y que la comuniquen con las áreas forestales aledañas.
- Previamente a las actividades de desmonte y despalme, se realizará un recorrido en el área a intervenir, realizando una revisión minuciosa, con el fin de identificar madrigueras o nidos de fauna silvestre que pudieran existir, verificando si había alguna especie; para provocar su desplazamiento hacia las áreas aledañas y/o realizar su traslado en caso de ser necesario.
- Se protegerán las especies de fauna silvestre que pudieran presentarse en el área, durante el desarrollo de las actividades, principalmente las especies en status de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001; permitiendo su escape y libre tránsito hacia las áreas aledañas.
- Se tendrá una constante vigilancia en el área, a fin de evitar la cacería, captura o cautiverio de especies de fauna silvestre, por los mismos trabajadores o pobladores de la zona.
- En la construcción de la Autopista Morelia-Salamanca (tramo Copándaro-Uriangato del Km. 26+000 al Km. 56+000); y la explotación y trituración de materiales se realizarán únicamente durante el día, a fin de evitar ruidos durante la noche –en que estos se hacen más intensos- que provoquen estrés y alteren el comportamiento de la fauna silvestre de la zona.
- A lo largo del trazo de la construcción de la carretera se construirán puentes y alcantarillas que permitirán comunicar a la fauna existente a ambos lados de esta, así como se respetarán los caminos de acceso que son utilizados por la población para el desarrollo de sus actividades agropecuarias.



SUELO

- El desmonte del área se realizara en forma gradual, conforme al avance de las actividades de construcción de la carretera, así como en áreas de los bancos de material, y por ningún motivo en forma inmediata en toda el área, con el fin de mantener protegido el suelo y evitar problemas de deslave durante la época de lluvias u otros procesos de erosión, en caso de suspensión del proyecto por causas no previstas.
- Se evitará la extracción fuera del área, del suelo vegetal producto del despalme del área, el cual será dispuesto en forma aledaña al trazo de construcción de la carretera, a fin de que este sea utilizado al final, en el arroje de taludes.
- Se evitará el movimiento o maniobras de la maquinaria a utilizar en las actividades de construcción de la carretera y extracción del material en los bancos de préstamo, en las áreas aledañas, a fin de no alterar las características físicas del suelo existente, principalmente por la compactación de éste.
- Se evitará la contaminación del suelo por derrames de combustibles y/o lubricantes. La carga de combustible se realizará directamente desde el vehículo de servicio que lo transporte al tanque de maquinaria, a través de bombas manuales, a fin de evitar posibles derrames. El cambio de aceite a la maquinaria y/o mantenimiento de ésta, se realizará en las áreas destinadas para patios de maquinaria, en donde se contará con un área específica para este fin, la cual contará con piso de cemento y fosa de retención para la captación de posibles derrames.
- El aceite resultante del cambio de éste a los motores de la maquinaria, será almacenado en tambos de 200 litros, los cuales serán dispuestos temporalmente en un almacén de residuos peligrosos, en un lugar específico dentro del área de patios de maquinaria, el cual será acondicionado estableciendo una fosa de retención, canales y anuncios alusivos a las medidas de seguridad, conforme a lo dispuesto en el Art. 15 del Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos. El transporte y disposición final de estos residuos estará a cargo de una empresa autorizada.
- En las áreas agotadas o intervenidas en los bancos de material, como medidas de restauración y compensación, se realizarán actividades de nivelación, establecimiento de una capa de suelo producto del despalme y reforestación con especies nativas de la zona, a fin de que el área vuelva a tener el uso forestal que originalmente tenía y mantener protegida el área que evite procesos de erosión.
- Se realizará el cercado de las áreas reforestadas, a fin de protegerlas y asegurar su establecimiento.



AGUA

- Las características naturales del drenaje y de las variaciones del flujo sobre todo de la laguna de Cuitzeo no se verán alteradas debido a que la construcción del pedraplen, las alcantarillas y subdrenes tendrán las características necesarias constructivas para evitar la formación de zonas inundables a lo largo del trazo.
- En el trazo de la construcción de la Autopista Morelia-Salamanca (tramo Copándaro-Uriangato del Km. 26+000 al Km. 56+000); en los cruces de corrientes intermitentes, se realizará la construcción de obras de drenaje de acuerdo a las dimensiones de los cauces de estas, de tal forma que exista el libre flujo de los escurrimientos durante la época de lluvias y no se altere el drenaje dendrítico de la zona, que pueda causar inundaciones en áreas aledañas. Así como también se construirán cunetas, contracunetas y lavaderos, a fin de conducir los escurrimientos pluviales hacia los cauces de los arroyos existentes y evitar que estos deterioren la carpeta asfáltica.
- El desmonte del área a intervenir se realizará gradualmente, conforme al avance en el trazo de construcción de la carretera y en las áreas de explotación de los bancos de material, a fin de favorecer la captación e infiltración del agua de lluvia a través de la cubierta vegetal existente.
- Al término de la explotación de los bancos de material, en la parte superior de los taludes y sobre las terrazas o bermas a establecer sobre estos se realizarán actividades de reforestación plantando sobre estos especies fijadoras de suelo que ayuden a su estabilidad, a fin de evitar procesos erosivos por el deslave del suelo. Principalmente en épocas de lluvias
- Al término de la explotación, en la parte inferior del área intervenida de los bancos de material, se tendrá una superficie plana, a través de la nivelación del área y establecimiento de una capa de suelo (producto del despalme) y la reforestación de esta. Además de establecer bordos perpendiculares de la pendiente natural del terreno, equidistantes a 30 metros, que eviten el libre flujo de los escurrimientos durante la época de lluvias que provoquen procesos de sedimentación y/o azolve en las áreas aledañas.

ATMOSFERA

- A fin de minimizar la generación de polvos por la acción del viento, en las áreas correspondientes al trazo de construcción principalmente en la formación de las terracerías, a caminos de acceso, bancos de material y planta de trituración se aplicarán riegos periódicos, de tal forma que las partículas de polvo tiendan a sedimentarse en el mismo lugar.



- La emisión de contaminantes a la atmósfera por la combustión del combustible a utilizar en la operación de maquinaria de vehículos de transporte en el desarrollo de las actividades de construcción de la carretera, serán minimizados al someterse esta a un constante mantenimiento. Cabe señalar que por la cantidad de maquinaria y consumo de combustible a utilizar, así como por ubicarse el área de construcción del proyecto en una zona rural, no representa un riesgo importante para la contaminación de la atmósfera, sin embargo el equipo se mantendrá dentro de los límites máximos permisibles por la normas.
- Los camiones de volteo que realizarán el transporte del material serán controlados por el programa de verificación obligatoria de vehículos automotores que realizan los municipios de Cuitzeo del estado de Michoacán y el municipio de Uriangato en el Estado de Guanajuato. Estos serán cubiertos con una lona a fin de evitar la generación de polvos y dispersión de material durante su trayecto.
- Los polvos que se generarán durante el desarrollo de las actividades de explotación de material corresponden a partículas de suelo, que son arrastradas por la acción del viento y las cuales tienden a sedimentarse rápidamente, en un radio de 50 metros aproximadamente. Cabe resaltar que esta generación de polvos se dará únicamente dentro del área a intervenir, en forma localizada y temporal, y sin afectar a áreas o poblaciones aledañas.
- Los ruidos más importantes generados durante el desarrollo de las actividades de construcción de la carretera, por su intensidad y duración corresponden a los generados por la maquinaria y camiones de transporte, los cuales alcanzan una intensidad de hasta 70 Db. Otra fuente importante de ruido que se generará, corresponde al producido en la planta de trituración, por los molinos y cribas, los cuales pueden alcanzar niveles de hasta 80 Db. Sin embargo estos son disipados rápidamente, bajando a niveles admisibles a pocos metros de distancia. Cabe resaltar que estos ruidos no causarán molestias a poblaciones aledañas debido a que los bancos se encuentran muy alejados de estas.

Procesos geofísicos

- A fin de evitar procesos de erosión en las áreas intervenidas de los banco de materiales y que esto pueda generar impactos sinérgicos como la sedimentación y azolve en las áreas aledañas, al término de la explotación de estos se realizará la reforestación de estas áreas con especies nativas de la zona y la construcción de bordos perpendiculares a la pendiente natural del terreno que eviten el libre flujo de los escurrimientos durante la época de lluvias.



- El suelo producto del despilme en el área de los bancos de material y desperdicios serán dispuestos en un área específica, aledaña al área de explotación, en la que no se afecte el curso natural de los escurrimientos de agua durante la época de lluvias, que provoquen inundaciones o el arrastre del material y que por sedimentación pueda causar el azolve de las áreas aledañas. Este material al término de la explotación del área será utilizado en las actividades de restauración.
- Para de evitar problemas de inestabilidad en el área, por la existencia de taludes en los cortes que se realicen a lo largo del trazo de construcción de la Autopista Morelia-Salamanca (tramo Copándaro-Uriangato del Km. 26+000 al Km. 56+000) y en las áreas de explotación de los bancos de material, se construirán sobre estos bermas o terrazas que permitan su estabilidad y que eviten derrumbes, así como se dará una inclinación al talud de acuerdo a como lo indique el proyecto constructivo.
- En caso de requerirse el uso de explosivos para la explotación del material en los cortes a realizar a lo largo del trazo o en la explotación de materiales en los bancos de préstamo, será realizado por personal especializado y con gran experiencia en el uso de estos, a fin de evitar accidente y la generación de vibraciones y sobrepresión de aire que pueda causar daños a la población aledaña o al personal que labora en la obra.

Geomorfología y paisaje.

- La alteración del relieve del terreno y del paisaje del área se dará a lo largo del trazo de construcción de la obra y en las áreas a intervenir para la explotación de materiales, como resultado de la remoción de vegetación y la realización de cortes y formación de taludes. Sin embargo como medidas de restauración y compensación se realizarán actividades encaminadas a proteger el camino contra erosiones, derrumbes y azolvamientos, con lo cual se logrará disminuir las actividades de reparación y mantenimiento, se protegerá la naturaleza de la zona contra las perturbaciones causadas por la construcción del camino.
- Además de los propósitos anteriormente anunciados el proyecto del paisaje percibe la mejoría del aspecto estético del camino donde se considerarán tanto los elementos que formen parte del mismo como las vistas que desde el se capten, tendiendo a disminuir la apariencia de artificialidad que la obra implica completando en esta forma el proyecto general de la autopista.
- Ya que desde la selección del sitio para la construcción del proyecto se tomó en consideración muchos aspectos del medio biótico y abiótico con la finalidad de integrar la obra al aspecto estético de la región, de tal modo que se sientan lógicos todos sus elementos, los cuales forman parte del mismo paisaje; logrando que los usuarios de la vía transiten en una forma mas agradable y



descansada, partiendo del interés que ofrezca el camino mismo, así como sus alrededores, lo que implicará un recorrido consiente y, por lo tanto una mayor seguridad.

- En los bancos de materiales se realizarán actividades de nivelación, las cuales tienen como objetivo mitigar este impacto, el cual podrá moderarse conforme al desarrollo de la vegetación propia de la zona, de tal forma que sea menos perceptible a mediano plazo.



Geronimo Mascorro No. 400
Col. El Paseo
C.P. 78320
Tel: 01 (444) 8-22-35-17
San Luis Potosí, S.L.P.

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

VII.1 PROGRAMA DE MONITOREO.

A la fecha de que fue concluido el Estudio de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, no se había contratado la obra; es decir se encontraba en proceso de licitación, no se tenía un programa de ejecución de los trabajos por parte del ganador (Contratista) por lo que fue difícil implementar tal programa de Supervisión Ambiental de las actividades que se llevarán a cabo durante la ejecución del proyecto esto con la finalidad de que se cumpla con las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI y con las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Y sus normas y reglamentos en materia de Impacto Ambiental.

VII.2. CONCLUSIONES

La construcción de la Autopista Morelia-Salamanca (tramo Copándaro-Uriangato del Km. 26+000 al Km. 56+000); que unirá las ciudades de Morelia y el mpio. De Salamanca en el estado de Guanajuato tiene su justificación en la necesidad de encauzar el creciente tránsito vehicular que circula por la carretera # 43 por una carretera mas corta, con mejor alineamiento vertical y horizontal y que permita operar fuera del tejido urbano de las poblaciones por las que actualmente atraviesa la vía existente. Respondiendo a las demandas de modernización de la red carretera, ofreciendo soluciones mas eficientes los conductores sobre todo en seguridad operacional y salud adecuada a los pobladores de la zona.

El proyecto transcurre por una zona de planicies y lomeríos suaves por lo que no existe discrepancia con el uso del suelo indicado en los planes de desarrollo existentes.

Los impactos mas fuertes de la obra son sobre la red hidrográfica y el suelo ello por algo de desmonte que habrá de hacerse, y por el ataque y transporte de materiales, que conlleva a la contaminación del aire con gases de los motores y con los polvos propios del ataque y transporte de los materiales de construcción, las recomendaciones hechas en el Cap. VI de esta MIA REGIONAL tienden a minimizar estos males temporales.

Transitoriamente se tendrá una ayuda a la economía de los habitantes, principalmente los que radican en los municipios de Cuitzeo en el estado de Michoacán y Uriangato en el estado de Guanajuato por donde pasará la nueva obra, ello por la oferta de trabajo y la demanda de bienes y servicios.



La obra facilitará el movimiento de personas y bienes entre la ciudad de Morelia y la región Norte del estado de Guanajuato, constituyéndose en un factor de bienestar y unidad política.

El proyecto es económico ya que se trata solo de la construcción de un cuerpo, contempla cortes y terraplenes de poca altura, es decir que la modificación de la morfología actual no es significativa y por último en esta primera parte constructiva del proyecto no se contemplan pasos a desnivel salvo entronques con vialidades importantes.

La construcción debe ser origen de una etapa de reforestación propiciada por los constructores y apoyada por las autoridades para que se vuelva actividad permanente de los habitantes de la zona adoptando para ello las medidas correspondientes señaladas en el capítulo sexto.

Por las razones anteriormente expuestas se considera que es recomendable la construcción de la Autopista Morelia-Salamanca (tramo Copándaro-Uriangato del Km. 26+000 al Km. 56+000), proponiendo que las recomendaciones pertinentes expresadas en el capítulo VI sean integradas en el contrato general de la obra para reducir los inconvenientes originados por su construcción.

VII.3. BIBLIOGRAFÍA

- * PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2001-2006 Sector de Comunicaciones y Transportes.
- * García E., "Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen", impresiones de la autora, México D.F. 1988.
- * Goheen P. "Metropolitan area definition: a revolution of concept and statical practice"
- * Censo de población 2000.
INEGI
- * Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) "Anuario Estadístico del Estado de Michoacán", edición 2000 .
- * Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) "Anuario Estadístico del Estado de Michoacán", edición 2000 .
- * Negrete Salas M. Salazar Sánchez H. "Zonas metropolitanas en México, 1980.



- * J. Rzedowski “Vegetación de México”, 1986
- * Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) “Carta topográfica 1:1 000 000 (Segunda Edición)
- * Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) “Carta Edafológica 1: 1 000 000”
- * Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) “Carta de Uso desuelo y Vegetación, 1: 1 000 000”
- * Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) “Carta de Climas 1: 1 000 000”
- * Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) “Carta de Temperaturas Medias Anuales, 1: 1 000 000 “
- * Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) “Carta topográfica 1:50 000 (Segunda Edición)
- * Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) “Carta Edafológica 1: 250 000”
- * Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) “Carta de Uso desuelo y Vegetación, 1: 250 000”
- * Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) “Carta de Climas 1: 250 000”
- * Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) “Carta Hidrologica 1: 250 000”
- * Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) “Carta de Precipitación Total Anual 1: 1 000 000”
- * Aminoto, P. 1978. Erosion and Sediment Control Hanbook. EPA 440/3-78-003. California Division of Mines and Geology, Sacramento, California, USA
- * Association of Bay Area Governments. 1981. Manual of Standars for Erosion and Sediment Control Measures. San Francisco, California, USA.
- * Burroughs, E.; G. Chalfant; y m. Townsend. 1976. Slope stability in Road construction. U.S. Departament of Interior, bureau of Land Management. Portland, Oregon,USA.



- * Secretaría de Ecología y Desarrollo Urbano “Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas”
- * Enciclopedia de los Municipios de México
ESTADO DE MICHOACAN
COPANDARO
CUITZEO
2000. Centro Nacional de Desarrollo Municipal,
Gobierno del Estado de Michoacán
- * Enciclopedia de los Municipios de México
ESTADO DE GUANAJUATO
URIANGATO
2000. Centro Nacional de Desarrollo Municipal,
Gobierno del Estado de Guanajuato
- * Orto fotos digitales.
- * Fotografía aérea de los municipios de Cuitzeo en Michoacán y Uriangato en Guanajuato
- * Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con la misma y su Reglamento.
- * Ley General del Equilibrio Ecológico de Protección al Ambiente y su Reglamento.
- * Ley General de Vida silvestre, Instituto Nacional de Ecologia, 2da. Edición 2000
- * Ley Forestal y su Reglamento.
- * Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
- * Ley Agraria y su Reglamento.
- * Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001
- * Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1996
- * Norma Oficial Mexicana NOM-041-ECOL-1996
- * Norma Oficial Mexicana NOM-044-ECOL-1993
- * Norma Oficial Mexicana NOM-045-ECOL-1996

